

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ЖЕНЩИН, ПЕРЕНЕСШИХ МАСТЭКТОМИЮ

В. Т. Долгих¹, В. Е. Карасев^{2,3}, А. В. Ершов^{1,4,5}

¹ Научно-исследовательский институт общей реаниматологии имени В. А. Неговского, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, Москва, Россия

² Клинический онкологический диспансер, Омск, Россия

³ Омский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Омск, Россия

⁴ Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава РФ, Москва, Россия

⁵ Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

Цель – оценить функциональное состояние плечевого сустава, а также эффективность разработанной программы в отдаленном периоде реабилитации женщин, перенесших мастэктомию. **Материал и методы.** В I группу включены 35 пациенток, у которых кроме стандартных методов реабилитации использовали миофасциальный релиз, местное применение лонгидазы в рубцово-измененной ткани, системы движений Мейтленда и Кальтенборна. II группа включала 32 пациентки, у которых применяли стандартные методы реабилитации: лечебную физкультуру, магнитотерапию, лимфодренажный массаж и водолечение. У всех пациенток до и после лечения исследовали антропометрические показатели. Для оценки эффективности проводимого лечения также использовали шкалы ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Assessment Form) и UCLA (University of California-Los Angeles (UCLA) Shoulder Scale). **Результаты.** На основании данных антропометрии, а также оценки функции плечевого сустава установлено, что модифицированная программа реабилитации, включающая применение методов Мейтленда и Кальтенборна, миофасциальный релиз, а также местное использование лонгидазы в рубцово-измененной ткани, способствует повышению эффективности физической реабилитации, что связано с улучшением микроциркуляции, восстановлением нарушенной болевой чувствительности и силы мышц верхней конечности, размягчением фиброзной ткани, повышением подвижности в плечевом суставе, а также со снижением интенсивности боли. Физическая реабилитация после мастэктомии является необходимым и эффективным этапом лечения.

Ключевые слова: физическая реабилитация, мастэктомия.

Шифр специальности: 14.03.03 Патологическая физиология.

Автор для переписки: Карасев Владимир Евгеньевич, e-mail: kobra919@yandex.ru

ВВЕДЕНИЕ

Неотъемлемой частью лечения пациенток с раком молочной железы является использование хирургических методов. Среди последствий радикального лечения больных раком молочной железы необходимо отметить постмастэктомический синдром [1–2], который проявляется отеком мягких тканей на стороне операции, ограничением активных и пассивных движений конечности в плечевом суставе, снижением мышечной силы, нарушением чувствительности, вегетативно-трофическими расстройствами верхней конечности, выраженным болевым синдромом, нарушением психофизиологического статуса и пр. [3–5].

Выраженные послеоперационные изменения способствуют нарушению функций плечевого нервного сплетения. После перенесенного радикального лечения женщины считаются практически здоровыми, однако функциональные нарушения верхней конечности существенно снижают качество их жизни [6–7]. Негативным последствием перенесенной мастэктомии является синдром замороженного плеча, также называемый адгезивным капсулитом, характеризующийся

дегенерацией тканей, утолщением суставной капсулы и уменьшением полости суставной щели [5]. В настоящее время особое внимание уделяется качеству жизни пациенток с постмастэктомическим синдромом и методам коррекции данного нарушения, поэтому разработка и внедрение инновационных методик реабилитации этой категории женщин являются крайне востребованными [6, 8].

Цель – оценить функциональное состояние плечевого сустава, а также эффективность разработанной программы в отдаленном периоде реабилитации женщин, перенесших мастэктомию.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено рандомизированное клиническое исследование больных, поступивших в Омский областной клинический онкологический диспансер, с распределением на группы с учетом проводимого лечения. В исследование включены 67 женщин с постмастэктомическим синдромом. В I группу включены 35 пациенток (средний возраст $49,6 \pm 2,9$ лет), у которых

помимо стандартных методов реабилитации использовали миофасциальный релиз, местное применение лонгидазы в рубцово-измененной ткани (согласно инструкции), системы движений Мейтленда (метод, основанный на ритмичных движениях в суставе) и Кальтенборна (раздельная техника мобилизации суставов, нервных окончаний и мягких тканей). II группа включала 32 пациентки (средний возраст $48,1 \pm 3,6$ лет), у которых применяли стандартные методы реабилитации: лечебную физкультуру, магнитотерапию, лимфодренажный массаж, водные процедуры. Всем пациенткам до и после лечения исследовали антропометрические показатели (окружность руки в разных точках). Эффективность проводимого лечения оценивали с помощью шкал ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Assessment Form) и UCLA (University of California-Los Angeles (UCLA) Shoulder Scale). Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Statistica 6.0, а также актуального пакета прикладных программ Excel для Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Методы мобилизации суставов, в том числе колебательный метод Мейтленда и метод устойчивого растяжения Кальтенборна, широко используются в клинической практике для лечения адгезивного капсулита. Основной целью применения этих методов при синдроме замороженного плеча после мастэктомии является увеличение объема движения плеча путем растяжения капсулы плечевого сустава. Кроме

того, данные методы также эффективны в отношении уменьшения болевого синдрома [9]. Миофасциальный релиз, эффективность использования которого отмечается в ряде исследований, способствует устранению гипертонуса мышц и снижению болевых ощущений [6, 11, 12]. Ключевой точкой приложения этой методики является устранение проблем, связанных с чрезмерным напряжением мышечного аппарата [10]. Необходимым компонентом реабилитации пациенток являлось местное применение ферментных препаратов, в частности лонгидазы, как системного средства профилактики рубцов. Данный препарат сочетает ферментные свойства гиалуронидазы и иммуномодуляторные свойства полиоксидония [11].

В ходе исследования проведена оценка динамики антропометрических показателей пациенток в группах. Стоит отметить отсутствие статистически значимых различий исходных данных между женщинами обеих групп. В ходе оценки параметров после различных программ реабилитации в исследуемых группах отмечалась положительная динамика. При этом более выраженные изменения отмечены в I группе, в которой использовалась модифицированная программа реабилитации. В частности, у женщин I группы наблюдалась более выраженная положительная динамика, проявлявшаяся в уменьшении окружности плеча, предплечья и кисти. Уменьшение окружности плеча, предплечья и лучезапястного сустава через 7–10 дней отмечалось у женщин I группы в среднем на $1,6 \pm 0,21$ см, а у пациенток II группы – на $0,8 \pm 0,15$ см (табл. 1).

FUNCTIONAL RECOVERY OF SHOULDER JOINT IN WOMEN AFTER MASTECTOMY IN LONG-TERM REHABILITATION

V. T. Dolgikh¹, V. E. Karasev^{2,3}, A. V. Ershov^{1,4,5}

¹ V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russia

² Clinical Oncologic Dispensary, Omsk, Russia

³ Omsk State Medical University, Omsk, Russia

⁴ I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

⁵ Moscow City University, Moscow, Russia

The study aims to evaluate the functional status of the shoulder joint and assess the treatment effectiveness in the long-term rehabilitation of women that underwent a mastectomy. **Material and methods.** The group I included 35 patients who had myofascial release, local administration of Longidaza in scar tissue, and the Maitland and Kaltenborn concepts of manual therapy in addition to standard rehabilitation methods. The group II included 32 patients who followed standard rehabilitation methods such as physical therapy, magnetic therapy, manual lymphatic drainage, and hydrotherapy. Anthropometric measures were assessed before and after treatment in all patients. To assess the effectiveness of the treatment the American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Assessment Form and the University of California-Los Angeles (UCLA) Shoulder Scale were also used. **Results.** Based on anthropometric results and evaluation of the shoulder joint functional status, it was found that the use of modified treatment, including the use of the Maitland and Kaltenborn concepts, myofascial release, as well as local administration of Longidaza contributes to the effectiveness of physical rehabilitation. The effectiveness is associated with improved microcirculation, recovery of impaired pain sensitivity, muscle strengthening of the upper limb, softening of the fibrous tissue, a decrease in the pain intensity, and enhancement of shoulder flexibility. Physical rehabilitation of patients after a mastectomy is a necessary and effective stage of treatment.

Keywords: physical rehabilitation, mastectomy.

Code: 14.03.03 Pathophysiology.

Corresponding Author: Vladimir E. Karasev, e-mail: kobra919@yandex.ru

Длина окружности верхней конечности (см) до и после реабилитации ($M \pm m$) ($n = 67$)

Группа	До реабили- тации	После реабилитаци	До реабили- тации	После реабилитаци	До реабили- тации	После реабилитаци
	На 5 см выше локтевого сустава		На уровне средней трети предплечья		На уровне середины кисти через основание m. thenar	
I группа ($n = 35$)	$36,8 \pm 1,0$	$34,0 \pm 0,98^{*1}$	$30,2 \pm 0,79$	$29,0 \pm 0,62^{*1}$	$21,4 \pm 0,52$	$20,5 \pm 0,35^{*1}$
II группа ($n = 32$)	$37,2 \pm 1,12$	$36,0 \pm 0,82^1$	$30,3 \pm 0,81$	$29,7 \pm 0,56$	$21,4 \pm 0,44$	$20,9 \pm 0,38^1$

Примечание: * – $p < 0,05$ при сравнении исследуемых групп; ¹ – $p < 0,05$ при сравнении с данными до реабилитации.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности всех методов реабилитации в отношении отека мягких тканей верхней конечности, хотя более выраженные изменения отмечены в группе пациентов, у которых использовали модифицированную программу реабилитации. В ходе исследования проводилась оценка эффективности предложенных вариантов реабилитации по шкалам UCLA и ASES. Статистически значимые различия исходных данных при сравнении показателей по обеим шкалам отсутствовали.

При оценке функционального состояния плечевого сустава по представленным шкалам после проведе-

ния различных программ реабилитации отмечалась положительная динамика в обеих группах, что свидетельствует об их эффективности. При этом более выраженные изменения были отмечены в группе пациентов, у которых использовалась модифицированная программа реабилитации. В частности, оценка результата реабилитации по шкале UCLA выявила в группе пациенток с использованием модифицированной программы реабилитации повышение показателя на 16,8 %, а в группе пациенток со стандартной схемой – лишь на 7,0 % (табл. 2).

Таблица 2

Оценка в баллах по шкале UCLA до и после реабилитации ($M \pm m$)

Исследуемые группы	До реабилитации	После реабилитации
Группа I ($n = 35$)	$29,8 \pm 1,13$	$34,8 \pm 1,29^{*1}$
Группа II ($n = 32$)	$30,1 \pm 1,22$	$32,2 \pm 1,31^1$

Примечание: * – $p < 0,05$ при сравнении исследуемых групп; ¹ – $p < 0,05$ при сравнении с данными до реабилитации.

Результаты реабилитации по шкале ASES, полученные в исследуемых группах после использования разных программ, оказались схожими: в ходе оценки функции плечевого сустава до реабилитации показатели не различались, а после реабилитации было выявлено статистически значимое повышение этого показателя в обеих группах, что свидетельствует об эффективности программ реабилитации в отношении функции плече-

вого сустава. При этом в группе пациенток с использованием модифицированной программы реабилитации отмечалось повышение показателя на 18,6 %, а в группе пациенток со стандартной программой – лишь на 8,9 %. При сравнении полученных данных более высокий показатель функционирования плечевого сустава отмечался в группе пациенток, у которых использовалась модифицированная программа реабилитации (табл. 3).

Таблица 3

Оценка в баллах по шкале ASES до и после реабилитации ($M \pm m$)

Исследуемая группа	До реабилитации	После реабилитации
I группа ($n = 35$)	$67,9 \pm 3,26$	$80,5 \pm 5,58^{*1}$
II группа ($n = 32$)	$68,8 \pm 3,53$	$74,9 \pm 4,49^1$

Примечание: * – $p < 0,05$ при сравнении исследуемых групп; ¹ – $p < 0,05$ при сравнении с данными до реабилитации.

Таким образом, модифицированная программа реабилитации пациенток после мастэктомии оказалась более эффективной по сравнению со стандартной. Положительный эффект модифицированной

программы достигнут благодаря комплексному воздействию: методы Мейтленда и Кальтенборна способствовали повышению подвижности в плечевом суставе, снижению болевого синдрома, снижению отека

верхней конечности; миофасциальный релиз устранял мышечный гипертонус, снижал выраженность болевого синдрома, благоприятно влиял на регенеративные процессы; использование лонгидазы благоприятно сказывалось на регенерации послеоперационного рубца [13–14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты наших исследований позволяют констатировать, что физическая реабилитация пациенток после мастэктомии является необходимым и эффек-

тивным этапом лечения. Использование модифицированной программы реабилитации, включающей применение методов Мейтленда и Кальтенборна, миофасциальный релиз, а также местное использование лонгидазы в рубцово-измененной ткани, способствует повышению эффективности физической реабилитации. Полагаем, что это обусловлено улучшением микроциркуляции, нормализацией болевой чувствительности, восстановлением силы мышц верхней конечности, размягчением фиброзной ткани, повышением подвижности в плечевом суставе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alkan A., Guc Z. G., Senler F. C. et al. Breast Cancer Survivors Suffer From Persistent Postmastectomy Pain Syndrome and Posttraumatic Stress Disorder (ORTHUS Study): A Study of the Palliative Care Working Committee of the Turkish Oncology Group (TOG) // Support Care Cancer. 2016. Vol. 24, No. 9. P. 3747–3755. DOI 10.1007/s00520-016-3202-6.
2. Maione L., Vinci V., Caviglioli F. Autologous Fat Graft in Postmastectomy Pain Syndrome Following Breast Conservative Surgery and Radiotherapy // Aesthetic Plast Surg. 2014. Vol. 38, No. 3. P. 528–532. DOI 10.1007/s00266-014-0311-9.
3. Шихкеримов Р. К., Савин А. А., Вельшер Л. З., Стаханов М. Л., Ступин И. Д., Савин Л. А., Стражев С. В. Патология плечевого сосудисто-нервного пучка в клинических проявлениях постмастэктомического синдрома // Вестн. Национал. медико-хирург. центра им. Н. И. Пирогова. 2011. Т. 6, № 4. С. 86–90.
4. Larsson I. M., Ahm Sørensen J., Bille C. The Post-mastectomy Pain Syndrome – A Systematic Review of the Treatment Modalities // Breast J. 2017. Vol. 23, No. 3. P. 338–343. DOI 10.1111/tbj.12739.
5. Do Moon G., Lim J. Y., Kim D. Y., Kim T. H. Comparison of Maitland and Kaltenborn Mobilization Techniques for Improving Shoulder Pain and Range of Motion in Frozen Shoulders // J Phys Ther Sci. 2015. Vol. 27, No. 5. P. 1391–1395. DOI 10.1589/jpts.27.1391.
6. Miguel-Jimeno J. M., Cordero Forner I., Zabalza-Azparren M., Matute-Tobias B. Postmastectomy Pain Syndrome in Our Region: Characteristics, Treatment, and Experience with Gabapentin // Rev Neurol. 2016. Vol. 62, No. 6. P. 258–266.
7. Wisotzky E., Hanrahan N., Lione T. P., Maltser S. Deconstructing Postmastectomy Syndrome: Implications for Physiatric Management // Phys Med Rehabil Clin N Am. 2017. Vol. 28, No. 1. P. 153–169. DOI 10.1016/j.pmr.2016.09.003.
8. Caviglioli F., Klinger F., Lisa A. et al. The Post-Mastectomy Pain Syndrome – A Systematic Review of the Treatment Modalities // Breast J. 2018. Vol. 24, No. 3. P. 451–452. DOI 10.1111/tbj.12923.
9. Agarwal S., Raza S., Moiz J. A. et al. Effects of Two Different Mobilization Techniques on Pain, Range of Motion and Functional Disability in Patients with Adhesive Capsulitis: a Comparative Study // J Phys Ther Sci. 2016. Vol. 28, No. 12. P. 3342–3349. DOI 10.1589/jpts.28.3342.
10. Туровина Е. Ф., Агафонова М. А., Аверин С. О., Шишина Е. В., Асылгужин А. И. Методы физической реабилитации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника: современные технологии // Мед. наука и образование Урала. 2018. Т. 19, № 2. С. 182–185.
11. Ковалева Л. Н. Современный дифференцированный подход к комплексному лечению и профилактике рубцов кожи разной этиологии // Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология. 2016. Т. 1–4. С. 188–198.
12. Jay S. A Comparative Study between Muscle Energy Techniques and Myofascial Release Therapy on the Myofascial Trigger Points in Upper Fiber of Trapezius // Indian J Physiother Occup Ther. 2012. Vol. 3, No. 6. P. 144–148.
13. Одинец Т. Е., Брискин Ю. А. Коррекция функционального состояния вегетативной нервной системы у женщин с постмастэктомическим синдромом на стационарном этапе реабилитации // Вopr. курортологии, физиотерапии и лечеб. физич. культуры. 2016. Т. 93, № 3. С. 34–37. DOI 10.17116/kurort2016334-37.

REFERENCES

1. Alkan A., Guc Z. G., Senler F. C. et al. Breast Cancer Survivors Suffer From Persistent Postmastectomy Pain Syndrome and Posttraumatic Stress Disorder (ORTHUS Study): A Study of the Palliative Care Working Committee of the Turkish Oncology Group (TOG) // Support Care Cancer. 2016. Vol. 24, No. 9. P. 3747–3755. DOI 10.1007/s00520-016-3202-6.
2. Maione L., Vinci V., Caviglioli F. Autologous Fat Graft in Postmastectomy Pain Syndrome Following Breast Conservative Surgery and Radiotherapy // Aesthetic Plast Surg. 2014. Vol. 38, No. 3. P. 528–532. DOI 10.1007/s00266-014-0311-9.
3. Shikhkerimov R. K., Savin A. A., Welsher L. Z., Stakhanov M. L., Stulin I. D., Savin L. A., Strazhev S. V. Pathology of the Brachial Neurovascular Bundle in Clinical Manifestations of Postmastectomy Syndrome // Bulletin of the National Medical Surgical Center. N. And. Pirogov. 2011. Vol. 6, No. 4. P. 86–90. (In Russian).
4. Larsson I. M., Ahm Sørensen J., Bille C. The Post-mastectomy Pain Syndrome – A Systematic Review of the Treatment Modalities // Breast J. 2017. Vol. 23, No. 3. P. 338–343. DOI 10.1111/tbj.12739.
5. Do Moon G., Lim J. Y., Kim D. Y., Kim T. H. Comparison of Maitland and Kaltenborn Mobilization Techniques for Improving Shoulder Pain and Range of Motion in Frozen Shoulders // J Phys Ther Sci. 2015. Vol. 27, No. 5. P. 1391–1395. DOI 10.1589/jpts.27.1391.
6. Miguel-Jimeno J. M., Cordero Forner I., Zabalza-Azparren M., Matute-Tobias B. Postmastectomy Pain Syndrome in Our Region: Characteristics, Treatment, and Experience with Gabapentin // Rev Neurol. 2016. Vol. 62, No. 6. P. 258–266.
7. Wisotzky E., Hanrahan N., Lione T. P., Maltser S. Deconstructing Postmastectomy Syndrome: Implications for Physiatric Management // Phys Med Rehabil Clin N Am. 2017. Vol. 28, No. 1. P. 153–169. DOI 10.1016/j.pmr.2016.09.003.
8. Caviglioli F., Klinger F., Lisa A. et al. The Post-Mastectomy Pain Syndrome – A Systematic Review of the Treatment Modalities // Breast J. 2018. Vol. 24, No. 3. P. 451–452. DOI 10.1111/tbj.12923.
9. Agarwal S., Raza S., Moiz J. A. et al. Effects of Two Different Mobilization Techniques on Pain, Range of Motion and Functional Disability in Patients with Adhesive Capsulitis: a Comparative Study // J Phys Ther Sci. 2016. Vol. 28, No. 12. P. 3342–3349. DOI 10.1589/jpts.28.3342.
10. Turbinia E. F., Agafonov M. A., Averin S. O., Shishina E. V. Methods of Physical Rehabilitation in Degenerative Diseases of the Spine: Advanced Technology // Medical Science and Education in the Urals. 2018. Vol. 19, No. 2. P. 182–185. (In Russian).
11. Kovaleva L. N. Modern Differentiated Approach to Complex Treatment and Prevention of Skin Scars of Different Etiology // Dermatovenerology. Cosmetology. Sexual Pathology. 2016. Vol. 1, No. 4. P. 188–198. (In Russian).
12. Jay S. A Comparative Study between Muscle Energy Techniques and Myofascial Release Therapy on the Myofascial Trigger Points in Upper Fiber of Trapezius // Indian J Physiother Occup Ther. 2012. Vol. 3, No. 6. P. 144–148.
13. Odinets T. E., Briskin Y. A. Correction of the Functional State of the Autonomous Nervous System in the Women Presenting with the Postmastectomy Syndrome at the Stationary Stage of the Rehabilitative Treatment // Vopr. Kurortologii Fizioterapii Lecheb. Fizich. Kultury. 2016. Vol. 93, No. 3. P. 34–37. DOI 10.17116/kurort2016334-37. (In Russian).

14. Waltho D., Rockwell G. Post-breast Surgery Pain Syndrome: Establishing a Consensus for the Definition of Post-Mastectomy Pain Syndrome to Provide a Standardized Clinical and Research Approach: a Review of the Literature and Discussion // Can J Surg. 2016. Vol. 59, No. 5. P. 342–350. DOI 10.1503/cjs.000716.

14. Waltho D., Rockwell G. Post-breast Surgery Pain Syndrome: Establishing a Consensus for the Definition of Post-Mastectomy Pain Syndrome to Provide a Standardized Clinical and Research Approach: a Review of the Literature and Discussion // Can J Surg. 2016. Vol. 59, No. 5. P. 342–350. DOI 10.1503/cjs.000716.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Долгих Владимир Терентьевич – доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии критических состояний, Научно-исследовательский институт общей реаниматологии имени В. А. Неговского, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, Москва, Россия.

ORCID: 0000-0001-9034-4912.

E-mail: prof_dolgih@mail.ru

Карасев Владимир Евгеньевич – кандидат медицинских наук, врач-онколог, Клинический онкологический диспансер; ассистент кафедры онкологии, лучевой терапии, Омский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Омск, Россия.

ORCID: 0000-0002-6134-8719.

E-mail: kobra919@yandex.ru

Ершов Антон Валерьевич – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальных исследований, Научно-исследовательский институт общей реаниматологии им. В. А. Неговского, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии; профессор кафедры патофизиологии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет); профессор кафедры адаптологии и спортивной подготовки, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

ORCID: 0000-0001-5758-8552.

E-mail: salavatprof@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Vladimir T. Dolgikh – Doctor of Sciences (Medicine), Chief Researcher, Laboratory of Clinical Pathophysiology of Critical States, V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Moscow, Russia.

ORCID: 0000-0001-9034-4912.

E-mail: prof_dolgih@mail.ru

Vladimir E. Karasev – Candidate of Sciences (Medicine), Oncologist, Clinical Oncologic Dispensary; Assistant Professor, Department of Oncology and Radiotherapy, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

ORCID: 0000-0002-6134-8719.

E-mail: kobra919@yandex.ru

Anton V. Ershov – Doctor of Sciences (Medicine), Leading Researcher, Laboratory for Experimental Research, V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology; Professor of the Department of Pathophysiology, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenovskiy University); Professor of the Sports Adaptation and Training Department, Moscow City University, Moscow, Russia.

ORCID: 0000-0001-5758-8552.

E-mail: salavatprof@mail.ru