



УДК 615.825.4

DOI: 10.25688/2076-9091.2024.55.3.08

**Екатерина Сергеевна Каченкова**

*Московский городской педагогический университет,  
Москва, Россия*

## **ИНФЛАМЕЙДЖИНГ И ЕГО КОРРЕКЦИЯ У МУЖЧИН 50–60 ЛЕТ СРЕДСТВАМИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются механизмы старения организма на уровне мышечной физиологии, учитывая возрастные факторы риска, что в дальнейшем запускает каскад воспалительных процессов в стареющем организме и приводит к развитию возраст-ассоциированных заболеваний. В исследовании приняли участие мужчины 50–60 лет, имеющие факторы риска заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также процессов системного воспаления в мышечной ткани (инфламейджинг). В результате проведенного исследования была достоверно доказана эффективность применения средств оздоровительной физической культуры в сочетании с нутритивной поддержкой, что привело к улучшению показателей физической работоспособности, а также нормализации уровня холестерина в крови.

**Ключевые слова:** возраст-ассоциированные заболевания, мужчины 50–60 лет, нутритивная поддержка, физические упражнения

UDC 615.825.4

DOI: 10.25688/2076-9091.2024.55.3.08

**Ekaterina Sergeevna Kachenkova***Moscow City University,  
Moscow, Russia*

## INFLAMAGING AND ITS CORRECTION IN MEN OVER 50–60 YEARS OLD BY MEANS OF HEALTH-IMPROVING PHYSICAL EDUCATION

**Abstract.** This article examines the mechanisms of aging of the body at the level of muscular physiology, taking into account age-related risk factors, which further triggers a cascade of inflammatory processes in an aging body and leads to the development of age-associated diseases. The study involved men aged 50–60 years who have risk factors for diseases of the cardiovascular system, as well as processes of systemic inflammation in muscle tissue (inflammaging). As a result of the study, the effectiveness of the use of recreational physical culture in combination with nutritional support was reliably proven, which led to an improvement in physical performance indicators, as well as normalization of cholesterol levels in the blood.

**Keywords:** age-associated diseases, men 50–60 years old, nutritional support, physical exercise

### Введение

**В** настоящее время продолжительность жизни населения во всех странах мира значительно увеличилась и сейчас остро стоит вопрос о снижении проявлений возраст-ассоциированных заболеваний в молодом возрасте. Антивозрастная терапия, решающая проблемы замедления старения, сегодня относится к одной из самых быстроразвивающихся отраслей медицины. Впервые о процессе старения, заключающемся в проявлении дисбаланса между воспалительными и противовоспалительными иммунными каскадами в различных системах организма, и в том числе в костно-мышечной, заявил японский ученый Й. Ойши. Учитывая возрастные изменения в работе иммунных клеток в мышечной ткани и нехватку внутренних ресурсов (снижение оксидантной защиты), окислительный стресс и хроническая антигенная нагрузка увеличиваются, что приводит к повышению провоспалительного статуса и увеличению гибели клеток мышечной ткани. Конечным результатом нарушения работы стволовых клеток в мышечной ткани, когда преобладают процессы воспаления (хроническое вялотекущее воспаление), является состояние инфламейджинга [1].

Стрессорный фактор и выброс при этом глюкокортикоидов приводит к снижению возможности восстановления миофибрилл после их повреждения,

и тем самым снижает эффективность выполнения физических упражнений, активизируя процессы инфламейджинга. Нарушение «сообщения» между иммунной системой и мышечными клетками способствует снижению регенерации мышц с возрастом [6]. Именно этот факт необходимо учитывать при подборе методики занятий для лиц старшего возраста. У лиц старше 50 лет эти процессы еще осложняются так называемым кардиальным вариантом преждевременного старения. Изменение эластичности сосудов и снижение их тонуса приводит к нарушению в работе сердечно-сосудистой системы, что ухудшает функциональные возможности организма [2, 4]. В свою очередь, нарушение кровообращения в различных системах организма у мужчин 50–60 лет приводит к изменениям в работе дыхательной и мочеполовой систем, в которых происходит фиброзирование структурной ткани, и возникает ряд заболеваний.

## Методы исследования

В эксперименте приняли участие 28 мужчин в возрасте 50–60 лет (средний возраст — 54,6 лет) с незначительными отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы, имеющих высокий риск инфламейджинга в мышечной ткани, учитывая образ жизни и снижение уровня ресурса организма. 13 мужчин были определены в экспериментальную группу, 15 — в контрольную. Для испытуемых были разработаны комплекс мероприятий, включающий в себя нутритивную поддержку, и программа занятий физическими упражнениями, в том числе и на тренажерах. Контрольная группа занималась самостоятельно, посещая фитнес-клуб 3 раза в неделю. Схема занятий была разработана с учетом имеющихся факторов возникновения заболеваний со стороны сердечно-сосудистой системы. Данный эксперимент продолжался на протяжении 3 месяцев с частотой занятий 3 раза в неделю.

На основании проведенного анализа диспансеризации для экспериментальной группы мужчин 50–60 лет был подобран и разработан комплекс специальных средств физической культуры, включающий выполнение упражнений аэробной направленности, повышающих функциональную возможность работы сердечно-сосудистой системы. Также были даны рекомендации по нутритивной поддержке. При сборе данных, касающихся вопроса потребления белка при питании, было определено, что лишь 25 % мужчин, по их словам, употребляют достаточное количество белковой пищи. У остальных был отмечен недостаток приема белка, учитывая норму 0,8 г на кг массы тела. Также биодоступность белковой пищи оказалась недостаточной, учитывая снижение ферментативной активности данной категории населения в обеих группах. Согласно проведенной диспансеризации, у данной категории населения был определен риск гиперхолестеринемии. В рацион

экспериментальной группы была включена средиземноморская диета. Она включала прием фруктов и овощей, бобовых, злаков, хлеба, рыбы, орехов и оливкового масла первого отжима (которое является важным источником мононенасыщенных жирных кислот), а также потребление мяса, молочных продуктов, яиц. Важным для этого стиля питания является соотношение получаемых макронутриентов: 38 % от суточной энергии приходится на долю жиров, 17 % — на долю белков, 43 % — на долю углеводов [7]. Применение данной диеты предположительно позволяет уменьшать хроническое системное воспаление, что связано с противовоспалительными свойствами пищевых волокон, наличием антиоксидантов и полифенолов.

Дополнительно испытуемой группе был назначен прием витаминов, микроэлементов и витаминоподобных веществ. С возрастом и при стрессе снижается синтез коэнзима Q10, который улучшает митохондриальную активность и повышает процесс жиросжигания при высоком уровне холестерина; соответственно, у человека происходит активация процесса старения всех клеток организма, особенно клеток сердца и головного мозга. Прием данного витаминоподобного вещества был назначен по 200 мг в день для поддержания выработки энергии. L-карнитин принимался по 500 мг в сутки за 30 мин. до начала тренировки для повышения энергетического обмена, он принимает участие в превращении жиров в энергию, а также способствует усвоению белка в организме. Доказано, что при добавлении витамина D по 5000 МЕ и кораллового кальция (не способствует формированию камней в мочевыделительной системе) по 325 мг, что составляет 32,5 % от суточной дозы, происходит снижение показателей уровня глюкозы в крови, количества триглицеридов, холестерина-липопротеинов низкой плотности и общего холестерина. Был назначен витамин E по 150–200 мг в сутки для повышения ресурса организма и снижения проявления оксидативного стресса, особенно после выполнения физической нагрузки. В ряде исследований было доказано, что селен играет важную роль в синтезе тестостерона, способствует подвижности спермы. Этот микроэлемент применяется для снижения риска развития заболеваний мочеполовой системы, а именно аденомы простаты. Рекомендуемое ежедневное потребление селена составляет до 300 мкг в день [8]. Прием микроэлементов и витаминов был согласован с лечащим врачом. Эксперимент проводился на базе фитнес-клуба.

Мужчины экспериментальной группы занимались физическими упражнениями на тренажерах эллипсоидного типа: эллипсоиде P-5 Prof, эллиптическом тренажере SUPERWEIGH по 40–45 мин. в каждом занятии. Комплексность и система применения различных видов аэробной активности на тренажерах в рамках оздоровительных программ повышает физическую выносливость и работоспособность [3].

Далее занятия продолжались на тренажерах блочного типа: Leg Extension, Cable Crossover (кроссовер), силовая рама DFC DR 21 — по 2 подхода на каждом тренажере продолжительностью не менее 30 мин. с достаточными

перерывами для отдыха. При этом при дозировании учитывались исходные показатели и возможность выполнения упражнений на данных тренажерах. Дополнительно 1 раз в неделю было свободное плавание и 1 раз в неделю ходьба по тропе здоровья на протяжении 50–60 мин. При этом был доказан положительный эффект силовых тренировок умеренной мощности (не более 70 % от максимальной) [5]. Контрольная группа занималась самостоятельно, посещая фитнес-клуб 3 раза в неделю. Занятия проводились на протяжении 4 месяцев с периодичностью 3 раза в неделю. Обработка полученных результатов осуществлялась с помощью *t*-критерия Стьюдента. Использовался пакет программ MS Excel 2021 и Statistica 10.0.1011.

## Результаты исследования и их обсуждение

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика динамики показателей у мужчин 50–60 лет после проведенного эксперимента.

Таблица 1

Сравнительные значения показателей у мужчин  
в начале и конце эксперимента ( $\bar{X} \pm m$ )

№	Показатели	Время наблюдения	КГ ( $n = 15$ )	ЭГ ( $n = 13$ )	$t$
1	Физическая выносливость (12-минутный тест) Купера, км	После	$1,52 \pm 0,02$	$1,91 \pm 0,02$ $p < 0,05$	13
		До	$1,4 \pm 0,09$	$1,5 \pm 0,02$	1,1
2	Аэробная выносливость до занятий (2-мин. тест), уд/мин	После	$93 \pm 0,8$	$88 \pm 0,8$ $p < 0,05$	4,4
		До	$95 \pm 0,7$	$94 \pm 0,7$	1
3	Аэробная выносливость после занятий (2-мин. тест), уд/мин	После	$122 \pm 0,36$	$116 \pm 0,5$ $p < 0,05$	10
		До	$134 \pm 1,2$	$132 \pm 0,8$	1,4
4	Работоспособность (Гарвардский степ-тест, ИГСТ), баллы	После	$55 \pm 0,5$	$64 \pm 0,25$ $p < 0,05$	16
		До	$52 \pm 0,4$	$53 \pm 0,3$	8,3
5	Уровень общего холестерина в крови, ммоль/л	После	$6,2 \pm 0,6$	$5,3 \pm 0,2$ $p < 0,05$	1,4
		До	$6,4 \pm 0,83$	$6,1 \pm 0,6$	0,3

Исходя из представленных в таблице 1 данных, можно отметить, что выполнение упражнений в сочетании с нутритивной поддержкой по разработанной схеме позволяет говорить о ее результативности. Так, в экспериментальной группе относительно контрольной произошло улучшение показателя теста Купера на 28 %, показатели работоспособности повысились на 20 %. Можно предположить, что испытуемые контрольной группы начинали заниматься сразу силовыми видами, что еще больше стимулировало процессы воспаления в их мышцах, и уделяли недостаточное внимание аэробной нагрузке. На нормализацию уровня холестерина в крови повлияла нутритивная поддержка с включением в рацион питания полезных жиров и витамина Е, а также правильно подобранный комплекс длительной аэробной нагрузки. Здесь можно предположить, что разработанная методика не способствует активному росту мышечной ткани, однако она в первую очередь снижает процессы хронического вялотекущего воспаления в мышечной ткани и подготавливает организм к выполнению более сложной нагрузки, повышая выносливость и улучшая работу сердечно-сосудистой системы.

## Заключение

На основании вышеизложенного материала о проведенном исследовании можно сделать вывод, что специально разработанная методика занятий физическими упражнениями и нутритивная поддержка для мужчин 50–60 лет должна быть составлена с учетом глубоких физиологических процессов мышечной ткани в период старения организма и на основе взаимосвязи нарушения работы органов и систем, находящихся в зоне риска возникновения заболеваний. При этом необходимо учитывать, что без внутреннего ресурса организма невозможно добиться высоких показателей выносливости и физической работоспособности, учитывая факторы, запускающие каскад воспалительных процессов в стареющем организме. При этом применяемая методика занятий должна иметь комплексность воздействия на системы органов, и в первую очередь на сердечно-сосудистую, так как нарушение системной гемодинамики приводит к развитию различных возраст-ассоциированных заболеваний.

## Список источников

1. Артемьева О. В., Ганковская Л. В. Воспалительное старение как основа возраст-ассоциированной патологии // Медицинская иммунология. 2020. Т. 19, № 3. С. 419–432.
2. Завалишина С. Ю., Медведев И. Н. Агрегационные особенности эритроцитов и тромбоцитов у старых крыс, испытывающих регулярные физические нагрузки на беговой дорожке // Успехи геронтологии. 2016. Т. 29, № 3. С. 437–441.
3. Каченкова Е. С., Кривицкая Е. И. Применение современных оздоровительных средств физической культуры для улучшения качества жизни мужчин зрелого возраста // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2021. № 4 (44). С. 69–78.

4. Медведев И. Н., Скорятин И. А., Завалишина С. Ю. Сосудистый контроль над агрегацией форменных элементов крови у больных артериальной гипертензией с дислипидемией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2016. Т. 15, № 1. С. 4–9.

5. Любин Г. С. Преодоление инсулинорезистентности: больше мышц — меньше диабета // Медицинские новости. 2020. № 5 (308). С. 27–29.

6. Юшков Б. Г. Клетки иммунной системы и регуляция регенерации // Бюллетень сибирской медицины. 2017. № 4. С. 94–105.

7. Davis C., Bryan J., Hodgson J., Murphy K. Definition of the Mediterranean Diet // A Literature Review. *Nutrients*. 2015. Vol. 7. P. 9139–9153.

8. Kirkland J. L., Tchkonja T. Mayo Clinic Robert and Arlene Kogod Center on Aging, Rochester, MN, USA. Senolytic drugs: from discovery to translation (Review) // *J Intern Med*. 2020. № 288. P. 518–536.

### References

1. Artemyeva O. V., Gankovskaya L.V. Inflammatory aging as the basis of age-associated pathology. *Medical immunology*. 2020;19(3):419–432. (In Russ.).

2. Zavalishina S. Yu., Medvedev I. N. Aggregation features of erythrocytes and platelets in old rats experiencing regular physical activity on a treadmill. *Successes of gerontology*. 2016;29(3):437–441. (In Russ.).

3. Kachenkova E. S., Krivitskaya E. I. The use of modern recreational means of physical culture to improve the quality of life of men of mature age. *Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. Series: Natural Sciences*. 2021;4(44):69–78. (In Russ.).

4. Medvedev I. N., Skoryatina I. A., Zavalishina S. Yu. Vascular control over the aggregation of shaped blood elements in patients with arterial hypertension with dyslipidemia. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2016;15(1):4–9. (In Russ.).

5. Lyubin G. S. Overcoming insulin resistance: more muscles-less diabetes. *Medical news*. 2020;5(308):27–29. (In Russ.).

6. Yushkov B. G. Cells of the immune system and regulation of regeneration. *Bulletin of Siberian medicine*. 2017;4:94–105. (In Russ.).

7. Davis C., Bryan J., Hodgson J., Murphy K. Definition of the Mediterranean Diet. *A Literature Review. Nutrients*. 2015;7:9139–9153.

8. Kirkland J. L., Tchkonja T. Mayo Clinic Robert and Arlene Kogod Center on Aging, Rochester, MN, USA. Senolytic drugs: from discovery to translation (Review). *J Intern Med*. 2020;288:518–536.