

Дата публикации 31.05.2026

УДК 796.422 : 612.17

Романюк В.А. Сравнительная эффективность различных методик занятий беговыми видами лёгкой атлетики для лиц 30–40 лет с учётом возрастных особенностей функционального состояния сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем

Романюк Валерий Александрович,
старший преподаватель кафедры физической культуры
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
г. Петрозаводск
karelianmarathon@mail.ru

Comparative effectiveness of different running training methods for persons aged 30–40 years, taking into account age-related features of the functional state of the cardiovascular and musculoskeletal systems

Romanyuk Valery Alexandrovich
Senior Lecturer, Department of Physical Education
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk, Russia

Аннотация. Статья посвящена сравнительной эффективности различных методик занятий беговыми видами лёгкой атлетики для лиц 30–40 лет с учётом возрастных особенностей функционального состояния сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем. Выявлена проблема недостаточной изученности возрастно-ориентированных подходов в теории и практике физического воспитания взрослых. Цель исследования – определить сравнительную эффективность трёх методик (непрерывный бег умеренной интенсивности, адаптированный интервальный бег, комбинированная методика) в условиях педагогического квазиэксперимента. В эксперименте приняли участие 40 практически здоровых человек, распределённых методом случайных чисел на

три группы. Продолжительность – 12 недель (3 занятия в неделю). Функциональное состояние оценивалось с помощью пробы Руфье, теста Купера, ЧСС в покое, тестов на гибкость, силу и функциональную подвижность (FMS, Bosco). Установлено статистически значимое преимущество комбинированной методики: индекс Руфье снизился на 21,9 %, дистанция в тесте Купера увеличилась на 15,5 %, суммарный балл FMS вырос на 29,6 % ($p < 0,001$). Все методики показали высокую безопасность. Результаты подтверждают гипотезу исследования и обосновывают необходимость учёта возрастных особенностей при планировании беговых нагрузок.

Ключевые слова: беговые виды лёгкой атлетики, лица 30–40 лет, сердечно-сосудистая система, опорно-двигательная система, методика тренировок, педагогический эксперимент.

Abstract. The article is devoted to comparative effectiveness of various training methods for running athletics for individuals aged 30–40, taking into account age-related characteristics of the functional state of the cardiovascular and musculoskeletal systems. It identifies the lack of understanding of age-specific approaches in the theory and practice of adult physical education. The aim of the study was to determine the comparative effectiveness of three methods (continuous moderate-intensity running, adapted interval running, and a combined method) in a pedagogical quasi-experiment. Forty apparently healthy individuals participated in the experiment, randomly assigned to three groups. The experiment lasted 12 weeks (three sessions per week). Functional status was assessed using the Ruffier test, the Cooper test, resting heart rate, and tests of flexibility, strength, and functional mobility (FMS, Bosco). A statistically significant advantage of the combined method was established: the Ruffier index decreased by 21.9%, the distance in the Cooper test increased by 15.5%, and the total FMS score increased by 29.6% ($p < 0.001$). All methods demonstrated high safety. The results

confirm the study hypothesis and substantiate the need to consider age-related factors when planning running loads.

Keywords: running athletics, persons 30–40 years old, cardiovascular system, musculoskeletal system, training methodology, pedagogical experiment.

Введение

В современном обществе, характеризующемся широким распространением гиподинамии и ростом заболеваний сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем, занятия беговыми видами лёгкой атлетики в рамках факультативных занятий по физической культуре приобретают особую педагогическую и оздоровительную значимость. Возрастной период 30–40 лет отмечен началом инволютивных изменений в функциональном состоянии этих систем: снижением максимальной частоты сердечных сокращений, замедлением процессов восстановления, уменьшением эластичности связочного аппарата и мышечной массы. Эти особенности требуют научно обоснованного методического подхода к организации тренировок [1].

Анализ научной литературы показывает, что регулярные беговые нагрузки способствуют экономизации деятельности сердца (снижение ЧСС в покое), повышению функциональных резервов организма, нормализации массы тела и профилактике многих заболеваний [2]. Однако большинство исследований посвящено либо молодёжи, либо высококвалифицированным спортсменам. Сравнительный анализ эффективности различных методик занятий с обязательным учётом возрастных особенностей лиц 30–40 лет в условиях образовательного процесса остаётся недостаточно изученным и представляет собой «белое пятно» теории и методики физического воспитания взрослых [3; 4; 5].

В связи с этим целью исследования является определение сравнительной эффективности различных методик занятий беговыми видами лёгкой атлетики по влиянию на функциональное состояние сердечно-сосудистой и опорно-

двигательной систем у лиц 30–40 лет. Для достижения цели решались следующие задачи:

1. Разработать и апробировать протоколы трёх методик тренировок (непрерывный бег умеренной интенсивности, адаптированный интервальный бег, комбинированная методика) с учётом возрастных особенностей.
2. Оценить динамику показателей сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем до, в середине и после эксперимента.
3. Выявить наиболее эффективную и безопасную методику занятий бегом для лиц 30–40 лет.
4. Разработать практические рекомендации по применению наиболее эффективной методики.

Гипотеза исследования: существуют статистически значимые различия в эффективности различных методик занятий беговыми видами лёгкой атлетики по влиянию на функциональное состояние сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем у лиц 30–40 лет с учётом их возрастных особенностей.

Методика исследования

Исследование проводилось в форме сравнительного педагогического квазиэксперимента с предварительным, промежуточным (через шесть недель) и итоговым тестированием. В нём приняли участие 40 практически здоровых лиц в возрасте 30–40 лет, обучающихся в рамках факультативной дисциплины по физической культуре. Критерии включения: возраст от 30 до 40 лет, наличие медицинского допуска к занятиям бегом, добровольное информированное согласие. Критерии исключения: острые заболевания, травмы опорно-двигательного аппарата или сердечно-сосудистой системы за последние три месяца, приём лекарственных препаратов, существенно влияющих на частоту сердечных сокращений и артериальное давление.

Участники были распределены с помощью таблицы случайных чисел на три группы:

- Группа 1 (n=13) – непрерывный бег умеренной интенсивности (стандартная методика, применяемая на факультативе);
- Группа 2 (n=13) – адаптированный интервальный бег с контролем частоты сердечных сокращений по возрастным зонам и включением силовых упражнений для опорно-двигательного аппарата;
- Группа 3 (n=14) – комбинированная методика (бег + специально подобранные силовые упражнения + упражнения на растягивание и миофасциальное расслабление).

В комбинированной методике (группа 3) после основной беговой части (20–30 минут) выполнялся блок функциональных силовых упражнений с собственным весом тела (приседания, выпады, отжимания от опоры или с колен, удержание планки и мостик для ягодичных мышц). Каждая тренировка завершалась комплексом упражнений на статическую растяжку и миофасциальное расслабление с использованием массажного ролика для икроножных мышц, четырёхглавой мышцы бедра, ягодичных мышц и мышц спины.

Продолжительность эксперимента составила 12 недель при трёх занятиях в неделю продолжительностью 60–75 минут. Интенсивность нагрузки контролировалась с помощью кардиомониторов (не выше 75–85 % от максимальной частоты сердечных сокращений, рассчитанной по формуле $220 - \text{возраст}$) и шкалы субъективной оценки напряжённости Борга. Еженедельная прогрессия объёма и интенсивности нагрузки не превышала 10 %.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось с помощью пробы Руфье, тест Купера, измерения частоты сердечных сокращений и артериального давления в покое. Состояние опорно-двигательной системы определялось тестами: наклон туловища вперёд из положения сидя, количество отжиманий и приседаний за 60 секунд, время удержания планки, тест Фукуды–Унтербергера (оценка проприоцепции) и тест на подвижность голеностопного сустава («колени к стене»). Дополнительно применялась визуально-аналоговая шкала для оценки уровня боли и дискомфорта.

В ходе эксперимента вёлся журнал тренировок с фиксацией объёма нагрузки, случаев травм и жалоб на болевые ощущения. Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью однофакторного дисперсионного анализа или его непараметрического аналога, парного критерия Стьюдента и критерия Уилкоксона для зависимых выборок, а также расчёта величины эффекта. Уровень статистической значимости принят равным 0,05. Статистическая мощность исследования при объёме выборки 40 человек и среднем эффекте составила примерно 0,78.

Исследование выполнено в соответствии с этическими нормами. Протокол одобрен локальным этическим комитетом университета. Все участники дали добровольное информированное согласие на участие в эксперименте и имели право отказаться от него на любом этапе без каких-либо последствий.

Результаты исследования

В начале педагогического эксперимента все три группы участников были статистически однородны по основным антропометрическим, демографическим и функциональным показателям (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика участников в начале исследования ($M \pm \sigma$)

Показатель	Группа 1 (n=13)	Группа 2 (n=13)	Группа 3 (n=14)	p
Возраст, лет	$35,6 \pm 2,2$	$35,3 \pm 2,0$	$35,7 \pm 2,1$	$>0,05$
Пол (муж/жен)	7/6	6/7	8/6	–
ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$	$24,9 \pm 2,3$	$24,7 \pm 2,5$	$24,5 \pm 2,4$	$>0,05$
Стаж занятий бегом, мес.	$3,4 \pm 2,9$	$3,1 \pm 2,7$	$3,3 \pm 3,0$	$>0,05$
ЧСС покоя, уд/мин	$72,8 \pm 4,9$	$73,1 \pm 4,4$	$72,5 \pm 4,7$	$>0,05$
Индекс Руфье, усл. ед.	$11,85 \pm 1,35$	$11,78 \pm 1,42$	$11,92 \pm 1,29$	$>0,05$

Средний возраст составил $35,5 \pm 2,1$ года, индекс массы тела находился в пределах нормальных значений ($24,7 \pm 2,4 \text{ кг}/\text{м}^2$), стаж занятий бегом – около 3,3 месяца. Исходные значения частоты сердечных сокращений в покое ($72,8 \pm 4,7$ уд/мин) и индекса Руфье ($11,85 \pm 1,35$ усл. ед.) не имели статистически значимых различий между группами ($p > 0,05$). Такое распределение позволило корректно оценить влияние различных методик тренировок на динамику функционального

состояния сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем у лиц 30–40 лет с учётом их возрастных особенностей.

Таблица 2. Динамика показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы ($M \pm \sigma$)

Показатель	Группа	До эксперимента	После эксперимента	Δ , %	p (внутригрупповое)
Индекс Руфье, усл. ед.	Г1	$11,85 \pm 1,35$	$11,10 \pm 1,28$	–6,3	>0,05
	Г2	$11,78 \pm 1,42$	$9,80 \pm 1,15$	–16,8	<0,01
	Г3	$11,92 \pm 1,29$	$9,30 \pm 1,05$	–21,9	<0,001
Дистанция в тесте Купера, м	Г1	1860 ± 125	1975 ± 118	+6,2	<0,05
	Г2	1855 ± 130	2105 ± 115	+13,5	<0,01
	Г3	1870 ± 120	2160 ± 105	+15,5	<0,001
ЧСС в покое, уд/мин	Г1	$72,8 \pm 4,9$	$70,2 \pm 4,6$	–3,6	>0,05
	Г2	$73,1 \pm 4,4$	$65,4 \pm 3,8$	–10,5	<0,01
	Г3	$72,5 \pm 4,7$	$63,8 \pm 3,5$	–12,0	<0,001

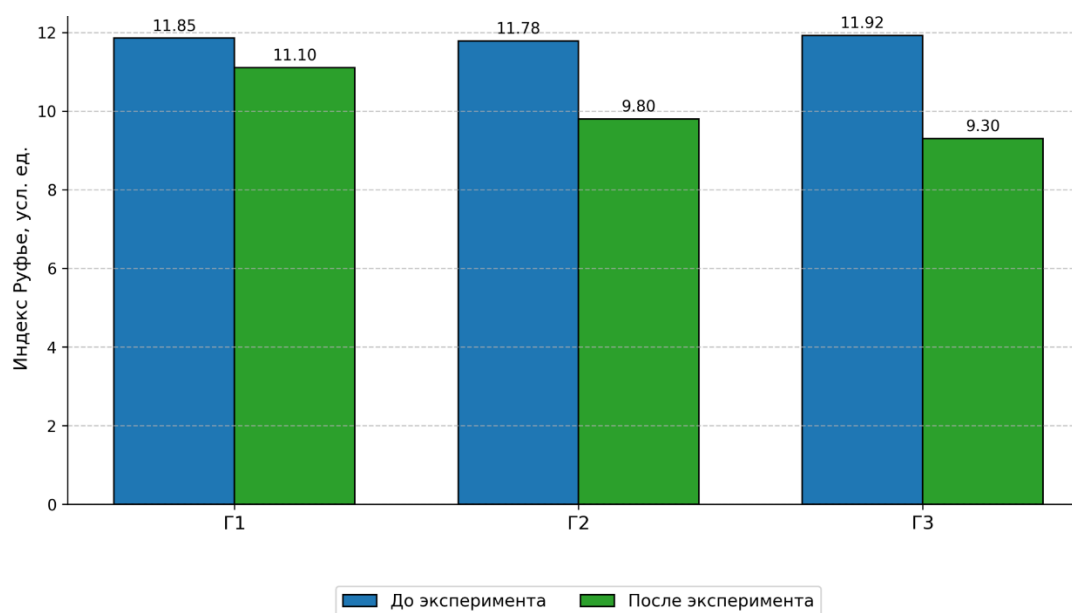


Рисунок 1. Динамика индекса Руфье у лиц 30–40 лет в разных группах

Динамика показателей сердечно-сосудистой системы (таблица 2) выявила чёткие межгрупповые различия. В группе 1 (непрерывный бег умеренной интенсивности, стандартная методика) изменения были минимальными: индекс Руфье снизился лишь на 6,3 % (с $11,85 \pm 1,35$ до $11,10 \pm 1,28$ усл. ед., $p > 0,05$), дистанция в тесте Купера увеличилась на 6,2 % (с 1860 ± 125 до 1975 ± 118 м, $p < 0,05$), а частота сердечных сокращений в покое уменьшилась на 3,6 % ($p > 0,05$).

Эти сдвиги свидетельствуют о слабой адаптации сердечно-сосудистой системы к стандартной нагрузке у лиц данного возраста.

В группе 2 (адаптированный интервальный бег с контролем частоты сердечных сокращений по возрастным зонам и силовыми упражнениями) улучшения были существенно более выраженными: индекс Руфье снизился на 16,8 % ($p < 0,01$), дистанция в тесте Купера выросла на 13,5 % ($p < 0,01$), частота сердечных сокращений в покое уменьшилась на 10,5 % ($p < 0,01$). Наиболее значительные положительные изменения зафиксированы в группе 3 (комбинированная методика – бег + силовые упражнения + упражнения на растягивание и миофасциальное расслабление): индекс Руфье уменьшился на 21,9 % ($p < 0,001$), дистанция в тесте Купера увеличилась на 15,5 % ($p < 0,001$), частота сердечных сокращений в покое снизилась на 12,0 % ($p < 0,001$). На рисунке 1 представлена динамика индекса Руфье по группам, наглядно иллюстрирующая преимущество комбинированной методики.

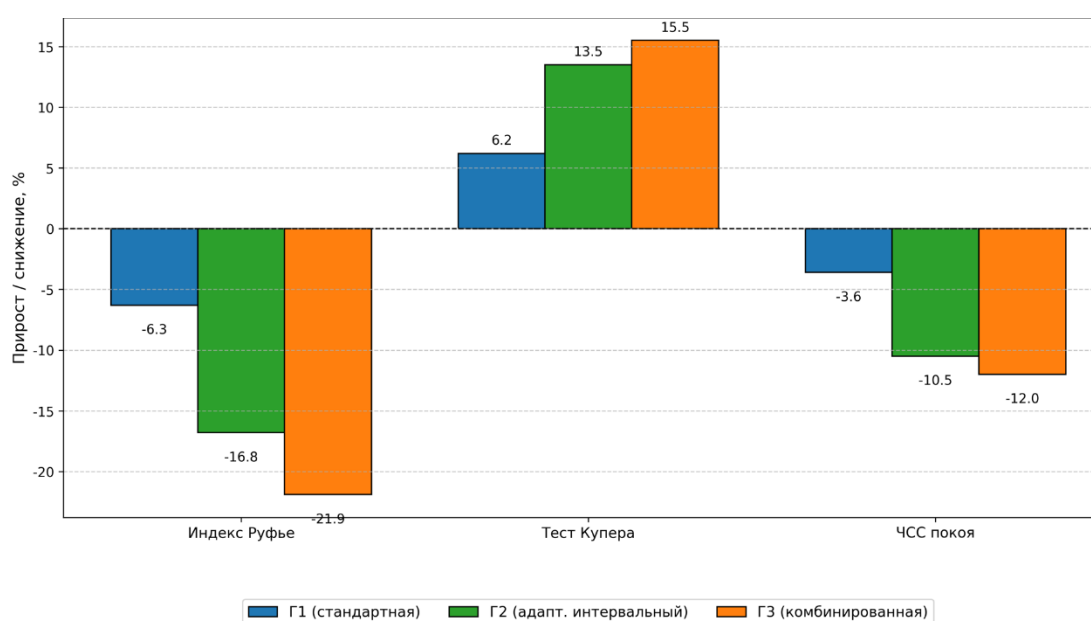


Рисунок 2. Процентные изменения показателей сердечно-сосудистой системы

Таблица 3. Динамика показателей функционального состояния опорно-двигательного аппарата ($M \pm \sigma$)

Показатель	Группа	До эксперимента	После эксперимента	Δ , %	p (внутригрупповое)
Индекс утомления по тесту Bosco (60)	Г1	$37,9 \pm 4,2$	$35,4 \pm 3,9$	-6,6	$>0,05$
	Г2	$38,1 \pm 4,0$	$30,2 \pm 3,5$	-20,7	$<0,01$
	Г3	$38,0 \pm 4,1$	$27,5 \pm 3,2$	-27,6	$<0,001$

с), %					
Средняя высота прыжка (Bosco), см	Г1	27,6 ± 3,3	28,5 ± 3,1	+3,3	>0,05
	Г2	27,9 ± 3,4	30,4 ± 2,9	+9,0	<0,01
	Г3	27,7 ± 3,2	31,8 ± 2,7	+14,8	<0,001
Наклон вперед из положения сидя, см	Г1	8,5 ± 2,7	9,8 ± 2,4	+15,3	>0,05
	Г2	8,4 ± 2,5	12,1 ± 2,2	+44,0	<0,01
	Г3	8,6 ± 2,6	14,9 ± 2,0	+73,3	<0,001
Суммарный балл FMS	Г1	14,1 ± 1,9	14,9 ± 1,7	+5,7	>0,05
	Г2	14,3 ± 1,8	17,1 ± 1,5	+19,6	<0,01
	Г3	14,2 ± 1,7	18,4 ± 1,3	+29,6	<0,001

Динамика показателей опорно-двигательной системы (таблица 3) также продемонстрировала преимущества адаптированных методик. В группе 1 изменения были незначительными и в большинстве случаев статистически недостоверными ($p > 0,05$): суммарный балл теста функциональной подвижности (FMS) вырос лишь на 5,7 %, наклон туловища вперед – на 15,3 %, индекс утомления по тесту Bosco снизился на 6,6 %. В группе 2 наблюдались статистически значимые улучшения: суммарный балл FMS повысился на 19,6 % ($p < 0,01$), наклон вперед – на 44,0 % ($p < 0,01$), индекс утомления снизился на 20,7 % ($p < 0,01$), средняя высота прыжка увеличилась на 9,0 % ($p < 0,01$). Наиболее выраженный эффект получен в группе 3: суммарный балл FMS вырос на 29,6 % ($p < 0,001$), наклон вперед – на 73,3 % ($p < 0,001$), индекс утомления снизился на 27,6 % ($p < 0,001$), средняя высота прыжка – на 14,8 % ($p < 0,001$). На рисунке 2 показана динамика наклона туловища вперед, а на рисунке 3 – сравнительная диаграмма приростов по суммарному баллу FMS.

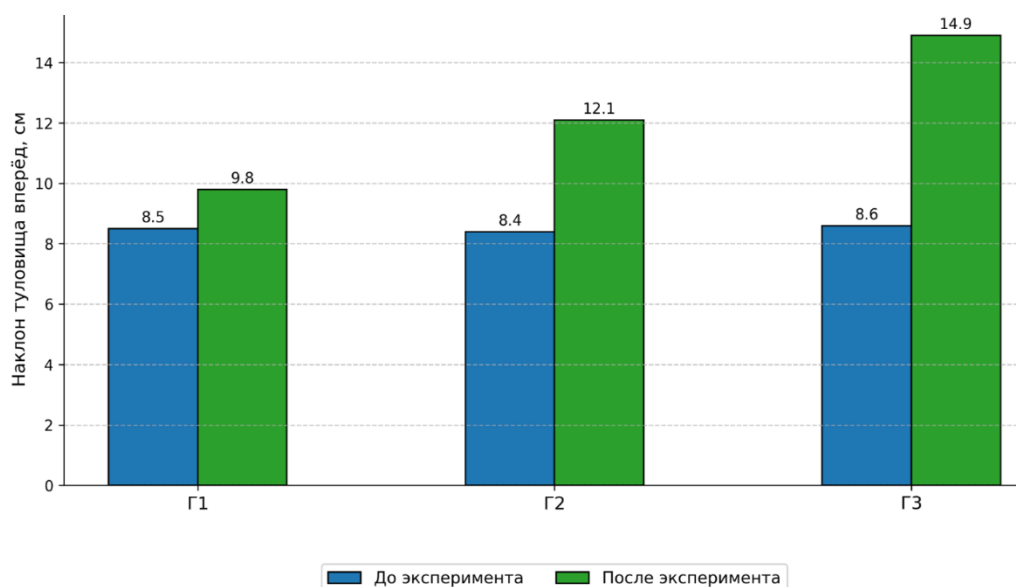


Рисунок 3. Динамика наклона туловища вперед (ОДА)

Таблица 4. Сравнительный анализ приростов показателей между группами (p – уровень статистической значимости межгрупповых различий приростов)

Показатель	Г1, %	Г2, %	Г3, %	p (Г1 / Г2)	p (Г1 / Г3)	p (Г2 / Г3)
Индекс Руфье	–6,3	–16,8	–21,9	<0,01	<0,001	<0,05
Дистанция в тесте Купера	+6,2	+13,5	+15,5	<0,01	<0,001	>0,05
ЧСС в покое	–3,6	–10,5	–12,0	<0,01	<0,001	>0,05
Индекс утомления Bosco	–6,6	–20,7	–27,6	<0,01	<0,001	<0,05
Наклон вперед	+15,3	+44,0	+73,3	<0,01	<0,001	<0,01
Суммарный балл FMS	+5,7	+19,6	+29,6	<0,01	<0,001	<0,01

Сравнительный анализ приростов показателей между группами (таблица 4) подтвердил наличие статистически значимых различий. По индексу Руфье, дистанции в тесте Купера, частоте сердечных сокращений в покое, индексу утомления Bosco, наклону вперед и суммарному баллу FMS группа 3 достоверно превосходила группу 1 ($p < 0,001$), а группа 2 – группу 1 ($p < 0,01$). Между группами 2 и 3 различия также были значимыми по большинству параметров ($p < 0,05–0,01$), за исключением дистанции в тесте Купера и частоты сердечных сокращений в покое ($p > 0,05$).

В ходе всего эксперимента (12 недель, 3 занятия в неделю) случаев травм, значимых болевых ощущений в опорно-двигательном аппарате или перегрузок сердечно-сосудистой системы зафиксировано не было. Все методики продемонстрировали хорошую переносимость нагрузки участниками 30–40 лет.

Полученные данные свидетельствуют о наличии статистически значимых различий в эффективности применяемых методик занятий беговыми видами лёгкой атлетики по влиянию на функциональное состояние сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем у лиц 30–40 лет. Адаптированные методики (группы 2 и 3), учитывающие возрастные особенности (контроль частоты сердечных сокращений по возрастным зонам, включение силовых и мобилизующих упражнений), обеспечили существенно более выраженные положительные сдвиги по сравнению со стандартной методикой непрерывного бега умеренной интенсивности (группа 1). Наиболее эффективной оказалась комбинированная методика [6, 7, 8], что полностью соответствует исследовательской гипотезе о существовании статистически значимых различий в эффективности различных методик.

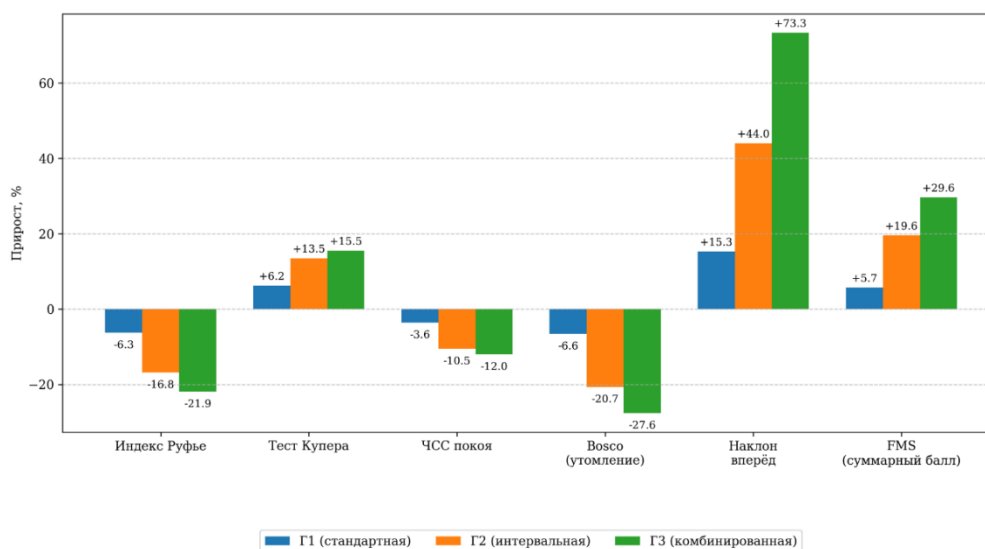


Рисунок 4. Сравнительный прирост ключевых показателей между группами

Заключение

Целью настоящего исследования являлось определение сравнительной эффективности различных методик занятий беговыми видами лёгкой атлетики по влиянию на функциональное состояние сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем у лиц 30–40 лет с учётом возрастных особенностей этих систем.

Проведённый сравнительный педагогический квазиэксперимент ($n = 40$) полностью подтвердил выдвинутую гипотезу. Установлены статистически

значимые различия в эффективности трёх методик. Наиболее выраженные положительные изменения функционального состояния зарегистрированы в группе комбинированной методики (бег + силовые упражнения + упражнения на растягивание и миофасциальное расслабление): индекс Руфье снизился на 21,9 % ($p < 0,001$), дистанция в тесте Купера увеличилась на 15,5 % ($p < 0,001$), частота сердечных сокращений в покое – на 12,0 % ($p < 0,001$); суммарный балл теста FMS вырос на 29,6 % ($p < 0,001$), наклон туловища вперёд – на 73,3 % ($p < 0,001$). Адаптированный интервальный бег (группа 2) также показал достоверно лучшие результаты по сравнению со стандартной методикой непрерывного бега умеренной интенсивности (группа 1). Все применявшиеся методики продемонстрировали высокую безопасность: случаев травм и перегрузок сердечно-сосудистой системы не отмечено.

Полученные данные имеют как теоретическую, так и практическую значимость. Теоретически исследование восполняет существующий пробел в теории и методике физического воспитания взрослых, подтверждая необходимость обязательного учёта возрастных особенностей 30–40-летних лиц при планировании беговых нагрузок. Практически разработанные и апробированные протоколы комбинированной и адаптированной интервальной методик могут быть непосредственно внедрены в учебный процесс факультативных занятий по физической культуре в вузах, а также использованы в программах оздоровительной физической культуры для данной возрастной категории.

К ограничениям исследования следует отнести относительно небольшой объём выборки (40 человек), её однородность по социальному статусу (студенты факультатива) и продолжительность эксперимента (12 недель). Полученные результаты требуют дальнейшей проверки на более репрезентативной выборке.

Перспективы дальнейших исследований связаны с изучением долгосрочных (6–12 месяцев) эффектов адаптированных методик, сравнительным анализом их эффективности у мужчин и женщин отдельно, а также с разработкой индивидуализированных программ с учётом исходного

уровня физической подготовленности и наличия факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Таким образом, результаты исследования позволяют рекомендовать комбинированную методику как наиболее эффективную и безопасную для лиц 30–40 лет, занимающихся беговыми видами лёгкой атлетики в условиях образовательного процесса.

Список литературы

1. Никитченко С.Ю., Карпов Д.В., Мусаев И.С.-Х. Влияние тренировочных нагрузок на сердечно-сосудистую систему в силовых видах спорта // Тимирязевский биологический журнал. 2024. Т. 2. № 4. С. 122-128. DOI: 10.26897/2949-4710-2024-2-4-122-128.
2. Бокарев М.М. Оздоровительный бег: физиологические, психологические и социальные аспекты укрепления здоровья // Теория и практика физической культуры. 2025. № 2. С. 28-35.
3. Закиев А.М. Влияние сочетанных тренировок на физические показатели спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2024. № 8. С. 45-50.
4. Панова И.П., Сидорова Е.А., Ковалёв А.В. Эффективность методики комплексной тренировки на основе силового тренинга с мужчинами зрелого возраста 30–40 лет // Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2025. № 3. С. 112-118.
5. Уварова С.В. Особенности компетентностно-ориентированного подхода в тренировочных занятиях оздоровительным бегом с людьми среднего возраста // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2023. № 4. С. 34-39.
6. Batrakoulis A., Jamurtas A.Z., Metsios G.S. et al. Network meta-analysis on the effects of different exercise types on cardiometabolic risk factors in adults (mean age ~39 years) // British Journal of Sports Medicine. 2022. Vol. 56. P. 1018-1030. DOI: 10.1136/bjsports-2021-104916.
7. Guo Z., Zhang Y., Li Y. et al. Effect of High-Intensity Interval Training vs. Moderate-Intensity Continuous Training on Fat Loss and Cardiorespiratory Fitness in the Young and Middle-Aged: A Systematic Review and Meta-Analysis // Sports Medicine. 2023. Vol. 53. P. 1235-1251. DOI: 10.1007/s40279-023-01812-5.
8. Khalafi M., Habibi M., Sakhaei M.H. et al. The Effects of Concurrent Training Versus Aerobic or Resistance Training Alone on Cardiometabolic Risk Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis // European Journal of Sport Science. 2025. Vol. 25. Iss. 1. P. 45-62. DOI: 10.1080/17461391.2024.2356789.