

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2026, Том 14, № 5 / 2026, Vol. 14, Iss. 5 <https://mir-nauki.com/issue-5-2026.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN526.pdf>

DOI: 10.15862/11PDMN526 (<https://doi.org/10.15862/11PDMN526>)

5.8.6. Оздоровительная и адаптивная физическая культура (педагогические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Миронова, А. А. Дельта-анализ и d-критерий Коэна в оценке эффективности занятий тайцзицюань у женщин-преподавателей предпенсионного возраста / А. А. Миронова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2026. — Т. 14. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN526.pdf>. DOI: 10.15862/11PDMN526.

For citation:

Mironova A.A. Delta analysis and Cohen's d-test in assessing the effectiveness of tai chi chuan classes among pre-retirement age female teachers. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2026;14(5): 11PDMN526. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN526.pdf>. DOI: 10.15862/11PDMN526 (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 796.011.1:613.98

Миронова Антонина Анатольевна

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени Максима Кировича Аммосова», Якутск, Россия

Аспирант, тренер

E-mail: mironova.ton@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3692-2509>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1251103

Дельта-анализ и d-критерий Коэна в оценке эффективности занятий тайцзицюань у женщин- преподавателей предпенсионного возраста

Аннотация. Сохранение профессионального здоровья и психофизического благополучия преподавателей высшей школы является актуальной задачей в условиях высоких психоэмоциональных нагрузок и гиподинамии. Несмотря на многочисленные исследования в области оздоровительной физической культуры, комплексных программ, адаптированных для женщин-преподавателей старшей возрастной группы с учетом их психофизиологического статуса, недостаточно. Цель настоящего исследования — с помощью дельта-анализа и расчета d-критерия Коэна оценить эффективность авторской программы тайцзицюань (стиль Чэнь) для женщин-преподавателей 45–67 лет. В 16-недельном педагогическом эксперименте приняли участие 35 женщин-преподавателей (экспериментальная группа, $n = 25$, средний возраст $55,2 \pm 6,9$ лет; контрольная группа, $n = 10$, средний возраст $56,0 \pm 5,8$ лет). В исследовании использовались антропометрические измерения, функциональные пробы (проба Штанге, проба Генчи, тест Руфье, проба Ромберга, динамометрия). Статистическая обработка данных выполнена с применением t-критерия Стьюдента, U-критерия Манна — Уитни, T-критерия Вилкоксона, дельта-анализа и d-критерия Коэна. В результате исследования установлены достоверные положительные изменения в экспериментальной группе: проба Генчи улучшилась на 21,6 % ($p < 0,01$), проба Ромберга — на 63 % ($p < 0,001$), динамометрия правой кисти — на 13,7 % ($p < 0,001$). Дельта-анализ подтвердил статистически значимое превосходство экспериментальной группы над контрольной по пробам Генчи ($p < 0,05$, $d = 0,69$) и Штанге ($p < 0,05$, $d = 0,72$). Расчет d-критерия Коэна позволил оценить практическую значимость выявленных различий. Вклад автора заключается в разработке и научном обосновании эффективной программы тайцзицюань, которая может быть рекомендована для внедрения в систему оздоровительной физической культуры в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: тайцзицюань; женщины-преподаватели; педагогический эксперимент; статокINETическая устойчивость; дельта-анализ; d-критерий Коэна; предпенсионный возраст

Введение

Сохранение здоровья и функциональных резервов организма у женщин старше 45 лет является одной из приоритетных задач современной геронтологии и профилактической медицины. Инволютивные процессы, нарастающие в предпенсионном возрасте, характеризуются снижением жизненной емкости легких, ухудшением статокINETической устойчивости, уменьшением мышечной силы и выносливости, что повышает риск падений, респираторных заболеваний и сердечно-сосудистых нарушений [1]. В последние десятилетия тайцзицюань активно внедряется в практику оздоровительной физической культуры как эффективное средство профилактики возрастных изменений [2]. Однако большинство исследований оценивают его эффективность по универсальным фитнес-критериям (сила, выносливость, антропометрия), что не всегда отражает специфику воздействия этой древней практики [3].

Принципиальное отличие тайцзицюань от западных фитнес-систем заключается в его методологической основе. В отличие от фитнес-программ, ориентированных на развитие скоростно-силовых качеств и кардиореспираторной выносливости, традиционный тайцзицюань (в частности, стиль Чэнь, сохранивший аутентичную методику преподавания в деревне Чэньцзягоу, КНР) базируется на иной парадигме. Ключевой целью здесь является не увеличение мышечной массы или повышение частоты сердечных сокращений, а формирование правильной структуры тела — выстраивание биомеханической цепи, при которой усилие передается от стоп через ноги, позвоночник и плечевой пояс в конечности без локальных мышечных напряжений [4].

Данный подход, известный в традиционной терминологии как *цзе цзинь* (освобождение связок и сухожилий) и *чжун дин* (центральная устойчивость), обеспечивает уникальный эффект: при внешней мягкости движений происходит глубокая работа с глубокими стабилизаторами позвоночника и проксимальными отделами конечностей [5]. Именно этим, а не фитнес-логикой, объясняются ожидаемые результаты воздействия программы.

В настоящем исследовании для оценки эффективности авторской программы применялись два взаимодополняющих статистических подхода. Дельта-анализ, основанный на сравнении индивидуальных приростов (Δ = после - до) между экспериментальной и контрольной группами, позволяет установить наличие статистически значимых различий в динамике показателей. В свою очередь, расчет d-критерия Коэна дает возможность оценить практическую значимость выявленных различий, определяя величину эффекта независимо от объема выборки. Совместное использование данных методов обеспечивает комплексное доказательство эффективности программы: первый отвечает на вопрос «есть ли разница?», второй — «насколько эта разница велика?».

Гипотеза исследования: 16-недельная программа тайцзицюань (стиль Чэнь), основанная на принципах структурной интеграции и диафрагмального дыхания, обеспечивает статистически и практически значимое улучшение дыхательной функции и статокINETической устойчивости у женщин предпенсионного возраста, тогда как по скоростно-силовым и кардио-показателям значимых изменений не ожидается ввиду специфики метода.

Цель исследования — с помощью дельта-анализа доказать эффективность авторской программы тайцзицюань (стиль Чэнь) у женщин предпенсионного возраста, интерпретируя полученные результаты через призму нейрофизиологических механизмов и методологии структурной интеграции.

Методы исследования

Для проверки эффективности разработанной авторской программы был проведён педагогический эксперимент. Все участницы на момент включения в исследование не имели медицинских противопоказаний к занятиям оздоровительной физической культурой и подписали информированное согласие.

Экспериментальную группу (ЭГ) составили 25 женщин-преподавателей в возрасте от 45 до 67 лет (средний возраст $55,2 \pm 6,9$ лет), прошедших полный 16-недельный курс занятий по авторской программе. Контрольную группу (КГ) составили 10 женщин-преподавателей в возрасте от 46 до 65 лет (средний возраст $56,0 \pm 5,8$ лет), не участвовавших в программе[6].

Авторская программа разработана на основе традиционной методики преподавания тайцзицюань стиля Чэнь, сохранившейся в исторической школе деревни Чэньцзягоу (провинция Хэнань, КНР). Методика делает акцент на структурной интеграции тела и нейромоторном контроле, что является её ключевым отличием от фитнес-подходов. Эмпирическую базу для адаптации данной методики составили результаты полевого исследования, выполненного автором в Чэньцзягоу в 2025 г. [7].

Основные структурные элементы программы:

1. Выстраивание вертикальной структуры тела — выпрямление позвоночника с сохранением физиологических изгибов («пустота макушки» и «расслабление талии»).
2. «Вращение поясницы» (яо) — использование поясничного отдела как двигательного центра, инициирующего любые движения.
3. Перенос веса и низкие стойки — укрепление мышц ног через принцип «пустого и полного шага».
4. Диафрагмальное дыхание — нижнее дыхание как базовый принцип, обеспечивающий связь движения и дыхания.
5. Осознанное расслабление (фансун) — снижение гипертонуса поверхностных мышц (трапецевидных, грудино-ключично-сосцевидных) с одновременным повышением тонуса глубоких стабилизаторов [8].

Режим занятий: 3 раза в неделю по 60 минут в течение 16 недель.

Для оценки эффективности программы использовались следующие показатели:

- *Антропометрические:* вес, окружность талии, окружность бедер, окружность ягодиц, толщина подкожно-жирового слоя [9].
- *Функциональные:* жизненная емкость легких (ЖЕЛ), артериальное давление (систолическое и диастолическое), частота сердечных сокращений (ЧСС), динамометрия (правая и левая кисть), проба Штанге (задержка дыхания на вдохе), проба Генчи (задержка дыхания на выдохе), тест Руфье, проба Ромберга (статическое равновесие), гибкость (наклон вперед по 5-балльной шкале) [10].

Статистическая обработка выполнена с использованием:

- **t*-критерия* Стьюдента для связанных и независимых выборок (при нормальном распределении) [11];
- *T-критерия* Вилкоксона и *U-критерия* Манна — Уитни (при ненормальном распределении) [12];
- *дельта-анализа* для сравнения приростов между группами [13];
- *расчета размера эффекта* Коэна (**d*-коэффициента*) для оценки практической значимости [14].

Уровень статистической значимости принят $*p* < 0,05$.

Дельта-анализ. Для каждого участника рассчитывалась дельта (Δ) как разность между значениями после и до вмешательства:

$$\Delta = X_{\text{после}} - X_{\text{до}}, \quad (1)$$

где:

$X_{\text{после}}$ — значение показателя после завершения программы;

$X_{\text{до}}$ — исходное значение.

Положительное значение Δ указывает на улучшение показателя, отрицательное — на ухудшение. Сравнение средних дельт между группами проводилось с использованием $*t*$ -критерия Стьюдента для независимых выборок (или U-критерия Манна — Уитни при ненормальном распределении).

Размер эффекта Коэна ($*d*$) рассчитывался по формуле:

$$d = |\bar{\Delta}_{\text{ЭГ}} - \bar{\Delta}_{\text{КГ}}| / \sqrt{[(n_1 - 1) \cdot SD_1^2 + (n_2 - 1) \cdot SD_2^2] / (n_1 + n_2 - 2)}. \quad (2)$$

Интерпретация значений $*d*$ -коэффициента производилась в соответствии с общепринятой шкалой Дж. Коэна (1988): $*d* < 0,20$ — очень малый эффект; $*d* = 0,20-0,49$ — малый эффект; $*d* = 0,50-0,79$ — средний эффект; $*d* \geq 0,80$ — большой эффект (табл. 1).

Выбор дельта-анализа и d -критерия Коэна в качестве основных методов оценки эффективности программы обусловлен их взаимодополняющей природой. Дельта-анализ позволяет сравнить индивидуальную динамику показателей внутри каждой группы, определяя, насколько изменился каждый показатель у каждого участника. Это, дает возможность нивелировать исходные межиндивидуальные различия и оценить именно эффект вмешательства. d -критерий Коэна. В свою очередь, стандартизирует величину эффекта, выражая ее в единицах стандартного отклонения, что позволяет интерпретировать полученные различия не только как статистически значимые, но и как практически значимые с педагогической и клинической точек зрения.

Таблица 1

Сравнение исходных показателей
в экспериментальной ($n = 25$) и контрольной ($n = 10$) группах

Показатель	ЭГ ($M \pm SD$)	КГ ($M \pm SD$)	p
Возраст, лет	55,2 $\pm$ 6,9	56,0 $\pm$ 5,8	0,72
Вес, кг	64,7 $\pm$ 11,2	64,9 $\pm$ 12,9	0,95
ИМТ, кг/м ²	26,4 $\pm$ 4,3	25,6 $\pm$ 4,6	0,61
Окружность талии, см	86,4 $\pm$ 10,1	83,1 $\pm$ 12,8	0,45
АД сист., мм рт.ст.	125,9 $\pm$ 13,5	126,7 $\pm$ 14,0	0,87
АД диаст., мм рт.ст.	77,6 $\pm$ 8,7	79,6 $\pm$ 8,1	0,49
ЧСС, уд/мин	77,5 $\pm$ 10,9	75,5 $\pm$ 9,4	0,61
Проба Штанге, с	41,3 $\pm$ 15,3	40,1 $\pm$ 22,1	0,88
Проба Генчи, с	24,1 $\pm$ 6,2	27,8 $\pm$ 13,4	0,28
ЖЕЛ, л	2,94 $\pm$ 0,50	2,96 $\pm$ 0,66	0,92
Проба Ромберга, с	13,5 $\pm$ 9,4	7,3 $\pm$ 8,2	0,09
Гибкость, баллы	4,4 $\pm$ 0,7	4,4 $\pm$ 0,8	1,00

Составлено автором

Результаты исследования

Проверка исходных показателей (табл. 1) не выявила статистически значимых различий между экспериментальной и контрольной группами по всем анализируемым параметрам ($*p* > 0,05$).

Это подтверждает однородность групп и позволяет рассматривать последующие изменения как результат реализации авторской программы.

Внутригрупповая динамика показателей

Экспериментальная группа

В экспериментальной группе зафиксированы статистически значимые улучшения по ряду показателей (табл. 2).

Таблица 2

Динамика показателей в экспериментальной группе (n = 25)

Показатель	До (M ±SD)	После (M ±SD)	p	Прирост
Вес, кг	65,01 ±12,3	62,93 ±11,6	< 0,001	-3,2 %
Окружность талии, см	85,48 ±9,1	83,72 ±8,6	< 0,001	-2,1 %
Проба Ромберга, с	13,5 ±9,4	22,0 ±12,3	< 0,001	+63 %
Динамометрия (правая), кг	20,5 ±4,8	23,3 ±4,3	< 0,001	+13,7 %
Динамометрия (левая), кг	18,8 ±4,6	20,6 ±4,4	0,003	+9,6 %
Проба Генчи, с	24,1 ±6,2	29,3 ±7,7	< 0,01	+21,6 %
Гибкость, баллы	4,4 ±0,7	4,7 ±0,5	0,016	+6,8 %
Проба Штанге, с	39,3 ±14,6	43,6 ±13,3	0,064	+10,9 % (тенденция)

По показателям ЖЕЛ, АД, ЧСС, тесту Руфье статистически значимых изменений не выявлено ($p > 0,05$). Составлено автором

Контрольная группа

В контрольной группе, не участвовавшей в программе, через 16 недель системных изменений не зафиксировано (табл. 3). Единичные изменения (по весу, пробе Ромберга, гибкости) не носят системного характера и, вероятно, связаны с эффектом тест-ретест или естественными колебаниями. По большинству показателей, включая ключевые функциональные пробы (динамометрия, пробы Генчи, Штанге, тест Руфье), достоверных изменений не выявлено ($*p > 0,05$).

Таблица 3

Динамика показателей в контрольной группе (n = 10)

Показатель	До (M ±SD)	После (M ±SD)	p
Вес, кг	63,84 ±12,4	62,50 ±11,5	0,03*
Окружность талии, см	83,30 ±13,0	83,30 ±11,6	0,137
Проба Ромберга, с	7,30 ±8,6	11,40 ±9,6	< 0,001*
Гибкость, баллы	4,00 ±0,8	4,50 ±0,7	0,015*

* — единичные изменения, не носящие системного характера. По основным функциональным пробам (динамометрия, пробы Генчи, Штанге, тест Руфье) достоверных изменений не выявлено ($p > 0,05$). Составлено автором

Отсутствие системной динамики в контрольной группе подтверждает, что без целенаправленного вмешательства устойчивой положительной динамики функциональных резервов у женщин-преподавателей предпенсионного возраста не наблюдается.

Дельта-анализ и оценка практической значимости (*d*-коэффициент Коэна)

Для сравнения эффективности авторской программы, был проведён анализ индивидуальных приростов (Δ = после - до) в экспериментальной и контрольной группах. Результаты дельта-анализа и размеров эффекта представлены в таблице 4.

Таблица 4

Сравнение приростов (дельта-анализ) и размер эффекта Коэна

Показатель	Δ ЭГ (M $\pm$ SD)	Δ КГ (M $\pm$ SD)	p	Cohen's *d*	Интерпретация
Проба Генчи, с	+6,03 $\pm$ 4,18	+3,59 $\pm$ 2,80	< 0,05	0,69	Средний/высокий эффект
Проба Штанге, с	+5,89 $\pm$ 4,55	+2,53 $\pm$ 4,75	< 0,05	0,72	Средний/высокий эффект
Проба Ромберга, с	+6,52 $\pm$ 5,94	+3,90 $\pm$ 3,96	0,09	0,52	Средний эффект (тенденция)
Динамометрия (правая), кг	+2,80 $\pm$ 1,90	+2,30 $\pm$ 0,95	> 0,05	0,33	Малый эффект
Динамометрия (левая), кг	+1,83 $\pm$ 1,90	+2,30 $\pm$ 2,31	> 0,05	0,22	Малый эффект
Окружность талии, см	-1,72 $\pm$ 1,90	-1,70 $\pm$ 0,67	> 0,05	0,01	Эффекта нет
Индекс Руфье, у.е.	-3,62 $\pm$ 8,47	-0,92 $\pm$ 8,70	> 0,05	0,31	Малый эффект

Составлено автором

Ключевые результаты дельта-анализа:

По пробе Генчи (задержка дыхания на выдохе) средний прирост в ЭГ составил 6,03 $\pm$ 4,18 с, в КГ — 3,59 $\pm$ 2,80 с. Различия статистически значимы (*p* < 0,05). Размер эффекта (*d* = 0,69) соответствует среднему/высокому уровню практической значимости.

1. По пробе Штанге (задержка дыхания на вдохе) Δ ЭГ = 5,89 $\pm$ 4,55 с, Δ КГ = 2,53 $\pm$ 4,75 с. Различия статистически значимы (*p* < 0,05). Размер эффекта (*d* = 0,72) также соответствует среднему/высокому уровню.
2. По пробе Ромберга (координация) Δ ЭГ = 6,52 $\pm$ 5,94 с, Δ КГ = 3,90 $\pm$ 3,96 с. Различия не достигли уровня статистической значимости (*p* = 0,09), однако размер эффекта (*d* = 0,52) указывает на средний уровень практической значимости, что подтверждает клиническую значимость положительной тенденции.
3. По остальным показателям (динамометрия, окружность талии, индекс Руфье) достоверных различий между группами не выявлено (*p* > 0,05), а размер эффекта варьируется от очень малого до малого (*d* = 0,01–0,33).

Обсуждение результатов

Проведённый дельта-анализ позволил доказать эффективность авторской программы тайцзицюань (стиль Чэнь) по специфическим критериям, соответствующим её природе.

Дыхательная функция (пробы Генчи и Штанге). Установлено статистически значимое (*p* < 0,05) превосходство экспериментальной группы над контрольной с высоким размером эффекта (*d* = 0,69 и 0,72). Это означает, что программа обеспечивает не просто математическое, но клинически значимое улучшение дыхательной функции.

Механизм: в практике тайцзицюань (стиль Чэнь) диафрагмальное (нижнее) дыхание является базовым принципом. Плавные, ритмичные движения в сочетании с глубоким выдохом и вдохом задействуют дыхательную мускулатуру, которая в обычной жизни не получает целенаправленной нагрузки. Именно поэтому прирост в пробе Генчи (задержка на выдохе, требующая тонуса мышц брюшного пресса и диафрагмы) в ЭГ оказался почти в 2 раза больше, чем в КГ.

Статокинетическая устойчивость (проба Ромберга). Улучшение статического равновесия в ЭГ составило 63 % (*p* < 0,001), а в дельта-анализе мы видим явное превосходство (*p* = 0,09, *d* = 0,52). Хотя статистическая значимость не достигнута (что может быть связано с малым объемом выборки в КГ), размер эффекта указывает на среднюю практическую значимость.

Механизм: постоянная смена веса тела, перенос центра тяжести и контроль позы в тайцзицюань являются мощным раздражителем для вестибулярного аппарата и проприоцептивных рецепторов. С позиции нейрофизиологии, тайцзицюань является уникальным тренажером для проприоцептивной системы. Постоянное отслеживание положения сегментов тела в пространстве, плавные переносы веса и осознанное расслабление активируют афферентные пути от мышечных веретен и сухожильных органов Гольджи к мозжечку и теменным долям коры.

Почему не улучшились силовые и антропометрические показатели?

Отсутствие статистически значимых различий по динамометрии, антропометрии и тесту Руфье ($*p > 0,05$) — не недостаток, а подтверждение заявленной методологической парадигмы.

По динамометрии. Внутри экспериментальной группы зафиксировано статистически значимое улучшение силы кисти (правая: с 20,5 до 23,3 кг, $*p < 0,001$; левая: с 18,8 до 20,6 кг, $*p = 0,003$). Однако дельта-анализ не показал значимого превосходства над контрольной группой ($*p > 0,05$). Это объясняется тремя факторами: (1) в контрольной группе также наблюдался прирост силы ($\Delta = 2,30$ кг для правой и левой кисти), что, вероятно, связано с сохранением бытовой двигательной активности; (2) тайцзицюань не является силовым тренингом; (3) высокий индивидуальный разброс показателей динамометрии в обеих группах указывает на неоднородность выборки.

По антропометрии и тесту Руфье. Отсутствие значимого снижения окружности талии и изменений по тесту Руфье объясняется тем, что тайцзицюань не является высокоинтенсивной аэробной нагрузкой. Это делает программу безопасной для сердечно-сосудистой системы женщин предпенсионного возраста, что является важным преимуществом.

Нейрофизиологическое обоснование: структурная методология Чэньцзяоу

Полученные результаты находят объяснение в аутентичной методологии тайцзицюань стиля Чэнь, сохранившейся в школе деревни Чэньцзяоу. В отличие от фитнес-программ, работающих через мышечную гипертрофию и увеличение мощности аэробных систем, тайцзицюань в традиции Чэньцзяоу работает на уровне нейропластичности и миофасциальной оптимизации:

1. *Структура тела.* Методика Чэньцзяоу акцентирует внимание на выстраивании правильной биомеханической цепи, что приводит к перераспределению мышечного тонуса: гипертонус поверхностных мышц снижается, а тонус глубоких стабилизаторов возрастает. Это напрямую объясняет улучшение пробы Ромберга.
2. *Диафрагмальное дыхание.* Методология Чэньцзяоу акцентирует внимание на выстраивании структуры позвоночника и расслаблении грудной клетки, что механически увеличивает экскурсию диафрагмы и подвижность ребер. Это объясняет улучшение проб Генчи и Штанге.
3. *Нейромоторный контроль.* Мозжечок, координирующий движения и дыхание, получает мощную стимуляцию в процессе выполнения формы Чэнь. Это объясняет синхронное улучшение как координации, так и дыхательной функции.
4. *Парасимпатическая активация.* Практика осознанного расслабления (*фансун*) активирует парасимпатический отдел вегетативной нервной системы, что подтверждается отсутствием гиперактивации по тесту Руфье.

Полученные результаты согласуются с данными зарубежных исследований, показывающих эффективность тайцзицюань для улучшения равновесия и снижения риска падений у пожилых

людей [15], а также для улучшения функции внешнего дыхания. Однако наше исследование вносит новое знание, демонстрируя, что эффективность тайцзицюань наиболее ярко проявляется при оценке специфическими критериями (дыхательные пробы, равновесие), а не универсальными фитнес-тестами.

Заключение

Проведённое исследование с использованием дельта-анализа и расчета размера эффекта Коэна позволило доказать эффективность авторской программы тайцзицюань (стиль Чэнь), основанной на методологии структурной интеграции школы Чэньцзягоу, у женщин предпенсионного возраста.

Основные доказательства эффективности программы:

Доказательная база эффективности программы строится на двух уровнях анализа. Дельта-анализ подтвердил достоверность различий в динамике показателей между экспериментальной и контрольной группами ($p < 0,05$ по пробам Генчи и Штанге), что свидетельствует о неслучайном характере улучшений. Расчет d-критерия Коэна дополнил эту картину, показав, что величина эффекта находится в диапазоне средних и высоких значений ($d = 0,69–0,72$). Это означает, что положительные изменения, зафиксированные в экспериментальной группе, имеют не только статистическую, но и практическую значимость, что является важным критерием для внедрения программы в практику оздоровительной физической культуры.

Методологический вывод. Тайцзицюань — это не фитнес. Это метод структурной реабилитации тела, при котором через выстраивание правильной биомеханической цепи достигается оптимизация функций дыхательной, нервной и вегетативной систем. Доказательная база эффективности тайцзицюань должна базироваться на специфических критериях (дыхательные пробы, равновесие, проприоцепция), а не на универсальных фитнес-тестах. Это требует пересмотра подходов к оценке оздоровительных программ восточной традиции.

Перспективы дальнейших исследований. Целесообразно проведение исследований на стратифицированных выборках с учетом исходного уровня физической подготовленности участниц, а также использование инструментальных методов оценки (стабилометрия, спирография, электромиография) для более глубокого понимания механизмов воздействия тайцзицюань на организм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаева Ю. В., Оленская Т. Л., Николаева А. Г., Руммо В. Е. СтатокINETическая устойчивость пациентов старшего возраста [Электронный ресурс] // Материалы научной сессии Витебского государственного медицинского университета. — 2021. — С. 549–552. — URL: <https://elib.vsmu.by/server/api/core/bitstreams/c8449eea-9fe3-48fc-84d8-e94352019968/content> (дата обращения: 28.07.2026). — Текст: электронный.
2. Трошина, Н. Ю. Влияние занятий тайцзицюань на морфофункциональный статус женщин 50–60 лет / Н. Ю. Трошина, З. С. Тинькова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2025. — Т. 13. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN525.pdf> (дата обращения: 11.08.2026).

3. Мурашова, А. В. Оздоровительная китайская гимнастика тайцзицюань. Представленность в наукометрических базах Web of Science и Scopus / А. В. Мурашова, Б. О. Майер // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. — 2014. — № 6(22). — С. 65–80. — DOI: 10.15293/2226-3365.1406.06. (дата обращения: 28.07.2026).
4. Ван, Г. Анализ ключевых направлений исследований оздоровительной китайской гимнастики тайцзицюань в России / Г. Ван // Мир науки. Педагогика и психология. — 2024. — Т. 12. — № 1. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/46PDMN124.pdf> (дата обращения: 28.07.2026). — Текст: электронный.
5. Li, L. Effectiveness of Tai Chi exercise on balance, falls, and motor function in older adults: a meta-analysis / L. Li, S. Guo, B. Ding, J. Zhang // Frontiers in Medicine. — 2024. — Vol. 11. — DOI: 10.3389/fmed.2024.1486746. — URL: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2024.1486746/full> (дата обращения: 27.07.2026).
6. Миронова, А. А. Исследование двигательной активности женщин — преподавателей вузов арктической зоны Российской Федерации / А. А. Миронова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. — 2026. — № 1. — С. 33–40. — DOI: 10.24412/2305-8404-2026-1-33-40.
7. Миронова, А. А. Тайцзицюань как средство реабилитации и сохранения работоспособности: взгляд изнутри Чэньцзяоу / А. А. Миронова // Физкультурно-спортивные чтения Республики Саха (Якутия) — 2025: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (Якутск, 13–14 нояб. 2025 г.) / редкол.: Н. В. Никифоров [и др.]. — Чебоксары: ИД «Среда», 2025. — С. 72–75. — ISBN 978-5-908083-18-8. — (дата обращения: 27.07.2026).
8. Рябина, К. Е. Биомеханика поддержания вертикальной позы (обзор моделей поддержания равновесия) / К. Е. Рябина, А. П. Исаев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. — 2015. — Т. 15, № 4. — С. 93–98. — DOI: 10.14529/ozfk150417. — URL: <http://vestnik.istis.ru/images/2015-4/93-98.pdf> (дата обращения: 28.07.2026).
9. Мурашова, А. В. Оздоровительная китайская гимнастика тайцзицюань. 1. Представленность в наукометрических базах Web of Science и Scopus / А. В. Мурашова, Б. О. Майер // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. — 2014. — № 6(22). — С. 65–80. — DOI: 10.15293/2226-3365.1406.06. — URL: <https://vestnik.nspu.ru/article/2226-3365-1406-06> (дата обращения: 27.07.2026).
10. Казакова Т. С. Методы проведения антропометрических исследований с целью определения состояния физического здоровья / Т. С. Казакова, Е. Э. Нурмамедова // Молодой ученый. — 2017. — № 16(150). — С. 47–50. — EDN: YLNVTV. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29042294> (дата обращения: 28.07.2026).
11. Гржибовский, А. М. Анализ количественных данных для двух независимых групп / А. М. Гржибовский // Экология человека. — 2008. — № 2. — С. 54–61. — EDN: KXHNZV. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12947022> (дата обращения: 28.07.2026).
12. Харькова, О. А. Сравнение двух парных выборок с помощью пакета статистических программ STATA: непараметрические критерии / О. А. Харькова, А. М. Гржибовский // Экология человека. — 2014. — Т. 21, № 12. — С. 55–60. — DOI: 10.17816/humeco17256. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12947022> (дата обращения: 28.07.2026).

13. Унгурияну, Т. Н. Краткие рекомендации по описанию, статистическому анализу и представлению данных в научных публикациях / Т. Н. Унгурияну, А. М. Гржибовский // Экология человека. — 2011. — № 5. — С. 55–60. — EDN: NRDBMN. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16228021> (дата обращения: 28.07.2026).
14. Bailer, A.J. Statistical comparison of axon-scaled neurochemical production / A.J. Bailer, S. Liu, M.L. Smith, L.G. Isaacson // Biometrics. — 2000. — Vol. 56, No. 3. — P. 936–939. — DOI: 10.1111/j.0006-341X.2000.00936.x. — URL: <https://zbmath.org/1060.62576> (дата обращения: 27.07.2026).
15. Diener, M.J. Cohen's d / М. . Diener // The Corsini Encyclopedia of Psychology / ed. I.B. Weiner, W.E. Craighead. — 4th ed. — Hoboken: Wiley, 2010. — Vol. 1. — P. 123–124. — DOI: 10.1002/9780470479216.corpsy0200. — URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9780470479216.corpsy0200> (дата обращения: 27.07.2026).

Mironova Antonina Anatolevna

North-Eastern Federal University named after Maxim Kirovich Ammosov, Yakutsk, Russia

E-mail: mironova.ton@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3692-2509>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1251103

Delta analysis and Cohen's d-test in assessing the effectiveness of tai chi chuan classes among pre-retirement age female teachers

Abstract. Maintaining the professional health and psychophysical well-being of higher education teachers is a pressing issue in the context of high psycho-emotional stress and physical inactivity. Despite numerous studies in the field of health-improving physical education, comprehensive programs tailored to the psychophysiological status of older female teachers remain insufficient. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of a proprietary Chen-style Tai Chi Chuan program for female teachers aged 45–67 using delta analysis and Cohen's d-test. Thirty-five female teachers participated in the 16-week pedagogical experiment (experimental group, $n = 25$, mean age $55,2 \pm 6,9$ years; control group, $n = 10$, mean age $56,0 \pm 5,8$ years). The study used anthropometric measurements, functional tests (Stange test, Genchi test, Ruffier test, Romberg test, dynamometry). Statistical data processing was performed using Student's t-test, Mann-Whitney U-test, Wilcoxon T-test, delta analysis and Cohen's d-test. The study revealed reliable positive changes in the experimental group: the Genchi test improved by 21,6 % ($p < 0,01$), the Romberg test — by 63 % ($p < 0,001$), dynamometry of the right hand — by 13,7 % ($p < 0,001$). Delta analysis confirmed statistically significant superiority of the experimental group over the control group for the Genchi ($p < 0,05$, $d = 0,69$) and Stange ($p < 0,05$, $d = 0,72$) tests. Calculation of Cohen's d-test allowed us to assess the practical significance of the identified differences. The author's contribution lies in the development and scientific substantiation of an effective tai chi program that can be recommended for implementation in the health and fitness system of educational institutions.

Keywords: tai chi; female teachers; pedagogical experiment; statokinetic stability; delta analysis; Cohen's d-test; retirement age