



## ФІЗИЧНА ОСВІТА І СПОРТ

УДК 796.853.23:796.015.132

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20337743>

### Ефективність використання вправ із гумовими еспандерами у розвитку вибухової сили та спеціальної витривалості дзюдоїстів

Михайлов Роман Володимирович,  
3716 Barham Blvd, Los Angeles, CA  
<https://orcid.org/0000-0001-8523-1729>

**Прийнято: 07.05.2026 | Опубліковано: 22.05.2026**

***Анотація:** Мета дослідження полягала в систематизації і критичному аналізі наявної наукової літератури щодо доцільності та потенційної ефективності вправ із гумовими еспандерами для розвитку вибухової сили та спеціальної витривалості у спортсменів-дзюдоїстів, а також у визначенні методичних підходів до їх застосування в тренувальному процесі. **Методи.** Роботу виконано як теоретико-аналітичне дослідження на основі огляду наукових публікацій переважно за 2019–2026 рр. Аналізувались дані з кількох суміжних дисциплін: фізіологія нейром'язових адаптацій, біомеханіка кидкових рухів у дзюдо, дослідження ефективності тренувань із варіативним опором у командних видах спорту, боксі та греко-римській боротьбі. Для структурування результатів використано порівняльний аналіз і систематизацію методичних підходів за трьома критеріями: контекст застосування, режим виконання та рівень доказової підтримки. **Результати.** Встановлено відсутність прямих рандомізованих досліджень ефективності гумових еспандерів саме у дзюдоїстів. Непряма доказова база свідчить про потенціал варіативного опору для стимуляції нейром'язових адаптацій, зокрема*



показника швидкості приросту зусилля в часі (*Rate of Force Development*). Теоретично обґрунтовано відповідність наростаючого профілю опору еспандера фазовій структурі кидка: фазі розбалансування суперника (цукурі) та фазі безпосереднього виконання кидка (каке). Систематизовано три методичні підходи: ізольовані силові вправи з еспандером є найкраще підкріпленими непрямыми доказами, однак мають обмежений трансфер на змагальну результативність; інтеграція еспандера в структуру учікомі (відпрацювання кидків без завершення) є методологічно найбільш специфічною, хоча прямих досліджень цього підходу у дзюдоїстів не виявлено; поєднання еспандера з комплексними протоколами потенційно дає найбільший сумарний ефект, але оптимальні параметри навантаження залишаються невизначеними. **Висновки.** Інтеграція еспандерного опору в структуру відпрацювання кидків є методично обґрунтованою альтернативою ізольованим силовим вправам. Для контролю інтенсивності навантаження рекомендовано застосовувати шкалу *Resistance Intensity Scale for Exercise* (шкала інтенсивності опору для вправ), валідовану для роботи з еластичним опором. Моніторинг адаптацій доцільно здійснювати комплексно за допомогою стрибкового тесту (*Counter Movement Jump*) та спеціального фітнес-тесту дзюдо (*Special Judo Fitness Test*), оскільки ці показники відображають різні компоненти підготовленості та мають різний часовий профіль адаптацій.

**Ключові слова:** єдиноборства, *Rate of Force Development (RFD)*, еластичний опір, специфічність тренування, *SJFT (Special Judo Fitness Test)*.



## The effectiveness of exercises using resistance bands in developing explosive strength and specific endurance in judokas

**Roman Mykhailov,**

3716 Barham Blvd, Los Angeles, CA

<https://orcid.org/0000-0001-8523-1729>

**Abstract:** *The study aimed to systematize and critically analyze the existing scientific literature on the feasibility and potential effectiveness of exercises with rubber resistance bands for developing explosive strength and specific endurance in judo athletes, and to identify methodological approaches to their application in the training process. **Methods.** The study was conducted as a theoretical and analytical investigation based on a review of scientific publications primarily from 2019 to 2026. Data from several related disciplines were analyzed: the physiology of neuromuscular adaptations, the biomechanics of throwing movements in judo, and studies on the effectiveness of training with variable resistance in team sports, boxing, and Greco-Roman wrestling. To structure the results, a comparative analysis and systematization of methodological approaches were used based on three criteria: context of application, mode of execution, and level of evidence. **Results.** No direct randomized studies on the effectiveness of rubber resistance bands specifically among judo athletes were found. Indirect evidence suggests that variable resistance can stimulate neuromuscular adaptations, particularly in the rate of force development. The correspondence between the resistance curve of the resistance band and the phase structure of a throw – the phase of unbalancing the opponent (tsukuri) and the phase of executing the throw (kake) – is theoretically substantiated. Three methodological approaches have been systematized: isolated strength exercises with the expander are supported by the strongest indirect evidence, but have limited transfer to competitive performance; the integration of the expander into the uchikomi structure (throwing*



*drills without completion) is methodologically the most specific, although no direct studies of this approach among judokas have been identified; the combination of the expander with comprehensive training protocols potentially yields the greatest overall effect, but the optimal load parameters remain undefined. **Conclusions.** Incorporating resistance band training into the structure of throw drills is a methodologically sound alternative to isolated strength exercises. To monitor training intensity, the Resistance Intensity Scale for Exercise is recommended, as it has been validated for use with elastic resistance. It is advisable to monitor adaptations comprehensively using the Counter Movement Jump and the Special Judo Fitness Test, as these indicators reflect different components of fitness and have different adaptation time profiles.*

**Keywords:** *martial arts, Rate of Force Development (RFD), elastic resistance, training specificity, SJFT (Special Judo Fitness Test).*

**Постановка проблеми.** Сучасне дзюдо є складним видом спортивного єдиноборства, що характеризується комплексним поєднанням фізичних і техніко-тактичних вимог до спортсмена. Результативність змагальної діяльності у дзюдо здебільшого визначається здатністю атлета реалізувати максимальне зусилля в умовах жорстких часових обмежень. Виконання кидка з оцінкою *иппон* передбачає одночасний прояв вибухової сили, міжм'язової координації і нейром'язової точності за умови збереження цих якостей упродовж усієї тривалості поєдинку [1]. Зазначене породжує одну з центральних суперечностей спортивної підготовки дзюдоїстів, а саме необхідність розвитку вибухової сили при одночасному забезпеченні належного рівня спеціальної витривалості.

Аналіз статистики змагань підтверджує таку потребу. За даними І. Пурнамасарі та ін. 62 % поєдинків завершуються достроково, лише 15 % доходять до кінця основного часу, а ще 24 % закінчуються з «золотим рахунком» [2, с. 296]. Таким чином, спортсмен мусить бути готовим до граничного зусилля в будь-яку секунду поєдинку, та, водночас, відновлюватись між спробами атак



протягом кількох хвилин боротьби. Анаеробна й аеробна системи тут взаємодіють у режимі, який важко змоделювати стандартними засобами силового тренування.

Традиційні підходи, як-от важкоатлетичні вправи, пліометрика чи ізометрія, є дослідженими та ефективними, проте мають суттєве обмеження. Вони рідко відтворюють специфічний профіль опору, характерний для дзюдо [3; 4]. Кидок – це рух, в якому зусилля змінюється нелінійно, оскільки на початку *кузуші* (розбалансування суперника) потрібна відносно помірна сила, але в момент виконання кидка (*цукурі* та *каке*) м'язи мають виявити максимальну потужність за мінімальний час. Саме цей паттерн наростаючого опору, що збільшується пропорційно до амплітуди руху, моделює гумовий еспандер.

Попри широке практичне застосування еспандерів у тренуванні єдиноборців, наукове обґрунтування їх використання у дзюдо залишається обмеженим і фрагментарним. Наприклад, дослідження Е. С. Ергенера та К. Ердагі зосереджено на впливі еластичного опору на окремі фізичні якості (сила, швидкість і гнучкість) без оцінки змагальної ефективності [5], а результати Д. Станковича та ін. мають узагальнений характер і виконані на матеріалі інших видів спорту [6]. Ця прогалина, на нашу думку, гальмує впровадження обґрунтованих тренувальних протоколів на практиці.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дзюдо належить до видів спорту зі змішаним характером енергозабезпечення. Поєдинок складається з коротких вибухових атак, між якими спортсмен частково відновлюється, тому Е. Франчіні описує таку структуру як інтермітуючу. З точки зору енергозабезпечення близько 70 % загального внеску припадає на аеробний метаболізм, який підтримує працездатність упродовж усього поєдинку. Алактатний ( $\approx 21\%$ ) і гліколітичний ( $\approx 8\%$ ) анаеробні механізми активуються переважно під час виконання техніко-тактичних дій [7]. У свою чергу, І. Пурнамасарі та ін. підтверджують, що розвиток як аеробної, так і анаеробної



систем, є необхідною умовою змагальної ефективності дзюдоїста [2]. У статті Б. Джейлан, Й. Шименко та Ш. С. Балджи на вибірці з 19 елітних дзюдоїстів було встановлено, що класифікація за спеціальним тестом (SJFT) тісно пов'язана з піковою та середньою анаеробною потужністю, висотою вертикального стрибка і результатом у спринті на 20 м, однак вона не корелює із захватом, гнучкістю та реакцією [8]. Це свідчить про те, що вибухова нижньолімбова сила є важливим, але не єдиним чинником специфічної витривалості дзюдоїста.

Наведений фізіологічний профіль визначає вимоги до тренувального інструментарію та дає підстави розглянути потенціал гумових еспандерів як засобу, що може відповідати таким вимогам. Ключова відмінність еспандера від штангового тренування полягає в характері опору, оскільки при виконанні класичних вправ із вільними вагами навантаження залишається постійним упродовж усієї амплітуди, тоді як механічна здатність м'язів розвивати зусилля змінюється залежно від кута в суглобі. Еспандер усуває цю невідповідність, чим більше його розтягують, тим більший опір він створює, а профіль опору природно узгоджується з силовою кривою м'яза. Так, В. Андерсен та ін. довели, що виконання станової тяги з еспандерами як додатковим опором призводить до суттєво вищих показників середньої і пікової сили ( $p < 0,001-0,037$ ,  $ES = 0,29-0,58$ ), а час до пікової швидкості скорочується ( $p = 0,005-0,010$ ,  $ES = 0,83-1,01$ ) [9].

Скорочення часу до пікової швидкості відображає покращення Rate of Force Development (RFD) – показника, що є визначальним під час виконання кидка. Як зауважили Л. Ші та ін., варіативне тренування з опором має статистично значущу перевагу над тренуванням із постійним навантаженням у розвитку максимальної сили ( $SMD \approx 0,25$ ; 95 % CI: 0,05–0,45) [10]. Водночас З. Ян та ін. у мета-аналізі не виявили суттєвих відмінностей між цими підходами щодо сили та потужності нижніх кінцівок [11], що свідчить про неоднозначність



наявної доказової бази і необхідність подальших досліджень із урахуванням специфіки виду спорту.

Докази ефективності еспандерного тренування накопичені передусім у суміжних видах спорту. На прикладі гандболісток-підлітків Н. Гаамурі та ін. зафіксували значне покращення змінності напрямку, стрибкових показників, потужності та здатності до повторних спринтів після тренування з еспандерами для верхніх і нижніх кінцівок [12]. Хоча гандбол є командною грою, біомеханічний профіль деяких рухів (потужні тяги, ривки, зміни напрямку) частково перетинається з вимогами дзюдо, що надає цим даним можливого обережного перенесення.

Натомість результати дослідження на вибірці боксерів-аматорів, проведене Ю. Лю та ін., довели ефективність варіативного тренування з опором у поєднанні з комплексними протоколами, оскільки було зафіксовано достовірне покращення сили, швидкості та потужності ударів ( $ES \approx 1,17-1,79$ ) разом із підвищенням нейром'язової активації [13]. З огляду на те, що бокс і дзюдо характеризуються потребою в реалізації вибухового зусилля верхніх кінцівок у складних координаційних умовах, зазначені результати можуть мати методологічне значення для підготовки дзюдоїстів, хоча потребують прямої експериментальної перевірки в контексті єдиноборства.

Дослідження, безпосередньо присвячені дзюдо, дозволяють конкретизувати ці припущення. Так, М. Накатані, Й. Такаї і Х. Канехіса в 6-тижневому дослідженні за участю 23 дзюдоїстів-чоловіків встановили, що жоден із досліджуваних режимів штангового тренування значуще не покращив RFD, що автори пояснюють специфічними адаптаціями вже тренуваних спортсменів [3]. Отримані результати свідчать про обмеження традиційного штангового тренування для розвитку вибухового компонента у досвідчених дзюдоїстів. Еспандер із варіативним профілем опору може мати більший адаптаційний



потенціал щодо розвитку RFD, хоча таке припущення потребує подальшої перевірки.

Емпіричне дослідження, представлене С. Камандуліс та ін., підтвердило, що специфічне тренування з повторними кидками забезпечує ширший трансфер на техніко-тактичну ефективність порівняно із загальним анаеробним тренуванням [14]. Це може свідчити про доцільність інтеграції еспандерного навантаження саме у структуру техніки, тобто *учікомі* з еспандером, а не як ізольованої силової вправи. Результати рандомізованого дослідження Р. Хуанг та ін. за участю юних дзюдоїсток дозволили встановити, що тренування з пневматичним опором і тренування з вільними вагами однаково покращують швидкість лінійного бігу та висоту вертикального стрибка, однак група пневматичного опору демонструвала рівномірніший приріст показників упродовж 6 тижнів утрочання [15]. Оскільки пневматичний опір та еспандер мають схожий механічний профіль змінного навантаження, можна зробити припущення щодо подібних адаптаційних ефектів еспандерного тренування у дзюдоїстів.

Вітчизняні науковці також досліджують суміжну проблематику. Педагогічний експеримент за участю 60 студентів, проведений О. Л. Дишко та ін., підтвердив доцільність застосування еластичних стрічок для розвитку вибухової сили [16]. Хоча вибірка не складається з дзюдоїстів, отримані висновки частково підтверджують прикладний потенціал методу. У свою чергу, С. Корнієнко класифікує вправи в подоланні опору еластичних предметів як спеціально-підготовчі засоби і вказує на доцільність їх поєднання з ізокінетичним та ізометричним методами в підготовці єдиноборців, хоча без конкретизації параметрів навантаження стосовно дзюдо [17].

У праці О. Бекас та ін. на основі вибірки з 88 дзюдоїстів 10–12 років було встановлено диференційовані профілі фізичних якостей за соматотипами, що



може слугувати основою для індивідуалізації програм тренування з гумовими еспандерами залежно від морфофункціонального профілю спортсмена [18].

Отже, попри наявність теоретичного обґрунтування й окремих емпіричних даних із суміжних дисциплін, питання ефективності гумових еспандерів у розвитку вибухової сили та спеціальної витривалості дзюдоїстів залишається недостатньо дослідженим.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** По-перше, залишається нез'ясованим, чи є варіативний профіль опору гумового еспандера достатнім і специфічним стимулом для розвитку вибухової сили та спеціальної витривалості саме у дзюдоїстів, адже наявні дослідження або виконані на загальних вибірках, або апробують еспандери в суміжних видах спорту, не верифікуючи отримані ефекти в умовах дзюдо.

По-друге, не визначено, які методичні підходи до застосування гумових еспандерів мають найбільший доказовий потенціал саме для дзюдо.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Мета дослідження – систематизувати та критично проаналізувати наявні наукові дані щодо ефективності вправ із гумовими еспандерами для розвитку вибухової сили та спеціальної витривалості дзюдоїстів, а також визначити методичні підходи до застосування еспандерів у підготовці атлетів.

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

**Нейром'язовий механізм вибухової сили у дзюдо та потенціал еластичного опору.** Вибухова сила у дзюдо реалізується в надзвичайно стислому часовому вікні. Ключовим детермінантом результативності атакуючої дії є не стільки максимальна довільна сила, скільки показник RFD – швидкість приросту зусилля в часі, що математично визначається як похідна сили за часом ( $dF/dt$ ) і вимірюється в Н/с. Результати дослідження П. Аагаард та ін. засвідчують, що 14-тижневе силове тренування достовірно збільшує як контрактильний RFD, так і амплітуду EMG-сигналу, що підтверджує центральну



роль нейтральних адаптацій у розвитку вибухової сили [19]. Практичне значення цього для дзюдо полягає в тому, що м'язова дія у фазі *каке* відбувається за 200–300 мс, що є значно меншим часом, аніж необхідний для досягнення максимального довільного скорочення. Тому атлет, який має вищий RFD у ранній фазі скорочення (0–100 мс), матиме вирішальну перевагу в реалізації кидка навіть при ідентичній максимальній силі [19].

Принципово важливим є розуміння того, що різні режими тренування по-різному впливають на RFD залежно від фази кривої сила-час. Дослідження В. Коссіч та Н. А. Маффіулетт продемонструвало, що тренування з помірними навантаженнями збільшує RFD переважно в пізній фазі (>200 мс), тоді як рання фаза (<100 мс) залишається практично незмінною [20]. Натомість вибухове тренування з установкою на максимальну швидкість підйому снаряда підвищує ранній RFD, що нейрофізіологічно пояснюється зростанням швидкості мотонейронного розряду [21].

Саме ця різниця має принципове значення для вибору засобів тренування дзюдоїстів. Наведені дані були отримані на загальних вибірках і не верифіковані безпосередньо у дзюдоїстів, тому їх перенесення на специфіку кидкових рухів поки є обґрунтованим припущенням, а не встановленим фактом. На їх підставі можна сформулювати таку гіпотезу – варіативний опір гумового еспандера, завдяки наростаючому профілю, потенційно поєднує обидва стимули: на початку амплітуди спортсмен долає відносно малий опір із максимальною швидкістю (стимул ранньої фази RFD), а наприкінці – більший опір, що потребує реалізації більшої абсолютної сили (стимул пізньої фази RFD). Така гіпотеза є фізіологічно обґрунтованою, проте на сьогодні прямих досліджень застосування еспандерів у дзюдоїстів не знайдено, тому вона потребує перевірки в контрольованому експерименті.

Результати систематичного огляду Д. Станковича та ін. щодо ефективності тренування з еластичними стрічками в командних видах спорту підтверджують,

що еластичне тренування здатне викликати нейром'язові адаптації, порівнянні з традиційним силовим тренуванням із постійним опором. Дослідники наголошують, що варіативний профіль опору узгоджується з природною кривою сили м'яза – чим більше розтягнення, тим вищий опір. Саме тому збільшується сила, яку здатний розвинути м'яз у цій позиції [6]. Важливо підкреслити, що зазначений огляд охоплює виключно командні види спорту, а жодне з включених досліджень не стосується дзюдо чи єдиноборств. Оскільки нейром'язові механізми адаптації є загальнофізіологічними, такі результати можуть слугувати непрямым обґрунтуванням для гіпотез щодо дзюдо, однак не замінюють прямих досліджень у цій популяції.

Узагальнюючи наведені вище теоретичні й емпіричні дані, в таблиці 1 представлено порівняльну характеристику двох підходів за ключовими параметрами, що є найбільш релевантними для розуміння механізмів адаптації і потенціалу їх застосування в спортивній підготовці дзюдоїстів.

**Таблиця 1**

*Порівняльна характеристика еспандерного та традиційного тренування з постійним опором за ключовими параметрами*

<b>Параметр</b>	<b>Еспандерне тренування</b>	<b>Традиційне тренування з постійним опором</b>
<i>Профіль опору</i>	Наростаючий (варіативний): опір зростає пропорційно розтягненню	Постійний: однакове навантаження впродовж всієї амплітуди руху
<i>Відповідність кривій «сила–довжина» м'яза</i>	Висока: максимальний опір збігається з фазою максимальної силової спроможності м'яза	Часткова: опір у слабкій фазі амплітуди може бути надмірним або недостатнім
<i>Стимул раннього RFD (&lt;100 мс)</i>	Потенційно високий: малий початковий опір сприяє максимальній швидкості розгону (гіпотеза)	Залежить від режиму: вибухові установки підвищують ранній RFD [21]
<i>Специфічність до кидкових рухів дзюдо</i>	Висока при інтеграції в учікомі; низька в ізольованих вправах	Низька: загальні силові вправи не відтворюють кінематику кидка
<i>Стандартизація дозування</i>	Складна: опір залежить від матеріалу, довжини розтягнення та кута.	Добре розроблена: відсоток від повторного максимуму



	Шкала інтенсивності опору для вправ (RISE) – потенційне вирішення [22]	
Доказова база у дзюдоїстів	Відсутня: прямих рандомізованих контрольованих досліджень у дзюдоїстів не виявлено; наявні лише непрямі дані із суміжних видів спорту	Наявна: досліджено у дзюдоїстів (CMJ або Counter Movement Jump, SJFT, сила захвату)
Практичність і безпека	Висока: портативний, низький ризик травми при правильному використанні, підходить для залу татамі	Потребує обладнання; при великих вагах є вищий ризик травми

Джерело: власна розробка автора.

**Тестові критерії оцінки адаптацій: CMJ і SJFT у контексті еспандерного тренування.** Для наукового дослідження ефективності будь-якого тренувального засобу необхідно визначити валідні критерії оцінки. Для вимірювання вибухової сили та спеціальної витривалості дзюдоїстів сучасна наукова спільнота оперує насамперед двома показниками: CMJ і SJFT. Дослідження П. Хо та ін. за участю 30 дзюдоїстів із чорним поясом показало, що шеститижнева специфічна інтервальна програма (*учікомі* + кидок *інпон-сеой-наге*, 2 рази на тиждень) достовірно покращила SJFT-індекс ( $p < 0,01$ ;  $F = 5,44$ ;  $\eta^2 = 0,28$ ) у групі, яка виконувала кидки, порівняно з контрольними групами. При цьому показники CMJ (висота стрибка, RSI<sub>mod</sub>, RFP) продемонстрували загальний часовий ефект, але без статистично значущих міжгрупових відмінностей [23]. Таким чином, специфічне тренування з кидками поліпшує SJFT-специфічну продуктивність, проте не обов'язково трансформується в покращення нижньолімбової потужності в CMJ.

Таке спостереження дозволяє сформулювати важливе методологічне питання для майбутніх досліджень еспандерного тренування у дзюдо – яку саме якість, вибухову нижньолімбову потужність (CMJ) чи інтегральну специфічну витривалість (SJFT), здатен розвивати еспандер? Ймовірно, відповідь залежить від того, як саме застосовується еспандер. Ізольовані вправи (тяги, присідання з



еспандером) матимуть більший вплив на СМЖ, тоді як еспандер у структурі *учікомі* – на SJFT. Таке припущення ґрунтується на принципі специфічності тренування.

Досліджуючи зв'язок між фізичними тестами та змагальними результатами, Р. Л. Конс та ін. сформували вибірку з 41 дзюдоїста (19 жінок, 22 чоловіки) і з'ясували, що важкоатлети обох статей виявилися сильнішими у вибуховій силі ніг (стрибок з місця), силі хвату при присіданні, а жінки додатково зробили більше кидків у спеціальному тесті з дзюдо. Натомість легші спортсмени перевершили їх в інших тестах на витривалість і стабільність у специфічних рухах [24]. Отже, більша вага дає перевагу в силі та потужності, а менша – в деяких функціональних показниках витривалості.

Такий факт свідчить про те, що нижньолімбова вибухова потужність є значущим чинником результативності саме в поєдинках з активними взаємодіями. Саме тому розвиток СМЖ може бути пріоритетним завданням для дзюдоїстів легких вагових категорій. Але, відкритим залишається питання, чи здатен еспандер забезпечити цей розвиток ефективніше порівняно з традиційними засобами, оскільки прямих даних серед дзюдоїстів немає.

***Спеціальна витривалість у дзюдо: роль інтервального принципу та можливий внесок еспандера.*** Результати аналізу впливу НІТ (high-intensity interval training) на аеробну й анаеробну підготовленість в олімпійських єдиноборствах представлені в огляді Ю. Феншань та ін. Науковці систематизували дані десятків досліджень і констатують, що після НІТ-утручань різної тривалості спостерігається покращення  $VO_{2max}$  і пікової анаеробної потужності. При цьому НІТ є особливо ефективним у видах спорту з переривчастим характером зусиль, а саме таким і є дзюдо. Ключовим чинником ефективності визначено специфічність навантаження, адже тренувальні вправи мають відтворювати енергетичні та кінематичні вимоги змагальної діяльності [25]. Ці дані є підставою для гіпотези, що застосування еспандера в



інтервальному режимі у структурі *учікомі* потенційно може одночасно розвивати локальну м'язову витривалість і підтримувати необхідний рівень метаболічного стресу.

Дослідження Ф. Ф. Касім, в якому було проведене безпосереднє тестування НІТ із гумовими еспандерами серед греко-римських борців, дозволило встановити достовірне покращення аеробної ємності та результативності специфічних технічних дій. НІТ-протокол з опором (роботи/відпочинок у співвідношенні 1:3) перевищує за ефектом традиційні підходи як щодо  $VO_2\max$ , так і щодо технічної ефективності [26, с. 67]. При цьому, хоча йдеться про греко-римську боротьбу, а не дзюдо, подібність видів щодо характеру фізичних зусиль (потужні тяги, розвороти тулуба, кидки) дозволяє розглядати отримані результати як принципово значущі для обґрунтування аналогічних досліджень у дзюдо. Разом із тим, необхідно утриматися від механічного перенесення даних без безпосередньої верифікації у дзюдоїстів, оскільки специфіка захватів, структура поєдинку та кінематика кидків суттєво відрізняються від греко-римської боротьби.

Важливим фізіологічним механізмом, що пояснює доцільність інтервального застосування еспандера для розвитку спеціальної витривалості, є адаптація фосфагенної і гліколітичної систем. Відповідно до їх загальнофізіологічного розуміння, НІТ у режимі, що відтворює алактатний і лактатний анаеробний профіль дзюдо, стимулює одночасне підвищення буферної ємності м'язів, ресинтезу креатинфосфату й аеробної відновлюваності. На основі таких принципів можна сформулювати гіпотезу – якщо виконувати серії *учікомі* з еспандером у блоках по 20 с роботи та 20 с відпочинку, що відповідає протоколу, успішно застосованому П. Хо та ін. [23] без еспандера, то додатковий локальний опір на м'язи тулуба і верхніх кінцівок може посилити метаболічний стимул.



*Систематизація методичних підходів до застосування гумових еспандерів у підготовці дзюдоїстів.* Аналіз наявних наукових даних дозволяє систематизувати методичні підходи до застосування гумових еспандерів у підготовці дзюдоїстів за трьома критеріями: контекстом застосування (ізолюваний силовий чи техніко-тактичний контекст), режимом виконання (одиначний чи інтервальний) та методологічною базою (наявна доказова підтримка чи гіпотеза). Необхідно зазначити принципове обмеження цієї статті, оскільки не було знайдено досліджень за 2020–2026 рр., які б безпосередньо тестували ефективність еспандерного тренування саме у дзюдоїстів. Всі три підходи, описані нижче, сформовані на основі непрямих даних із суміжних видів спорту та загальнофізіологічних принципів.

Перший підхід передбачає використання еспандера виключно для загального розвитку сили без прив'язки до конкретних технічних елементів, і саме він найкраще підкріплений дослідженнями суміжних галузей [6; 12]. Мета-аналіз Д. Станковича та ін. підтверджує, що тренування з еластичним опором статистично значуще покращує максимальну силу, стрибкову здатність і витривалість до повторних спринтів у командних видах спорту [6]. Однак дослідження П. Хо та ін. показує важливе застереження, оскільки покращення ізолюваних фізичних показників (наприклад, висоти стрибка) не завжди прямо пропорційно впливає на специфічну змагальну продуктивність у дзюдо [23]. Хоча такий підхід методологічно найпростіший у реалізації, він може мати обмежений трансфер на змагальну результативність, якщо застосовується ізолювано.

Другий підхід полягає в інтеграції еспандерного опору безпосередньо у структуру *учікомі*. Він є методологічно найбільш обґрунтованим з погляду принципу специфічності тренування. Наявні дані виявляють кілька точок непрямой підтримки, а саме додавання опору резистивних стрічок до специфічних технічних дій покращує аеробні показники та технічну



ефективність [26]. За таких підстав можна сформулювати гіпотезу, що додавання еспандера до *учікомі* концептуально поєднує два сигнали: метаболічний (інтервальний стрес) і механічний (варіативний опір), які разом теоретично здатні дати адитивний ефект.

Третій підхід передбачає поєднання гумових еспандерів із комплексними тренувальними протоколами та демонструє перспективи для практичного застосування. Так, Дж. Янгхатті та К. Срихіруна в рандомізованому дослідженні за участю 18 дзюдоїстів-чоловіків встановили, що 6-тижнева програма специфічного комплексного тренування, яка поєднувала вправи з максимальним навантаженням і технічно орієнтовані рухи, статистично достовірно підвищила швидкість кидка порівняно зі звичайним комплексним тренуванням. Таким чином, поєднання силового навантаження зі специфічними кидковими рухами дає вищий ефект, ніж ізольований розвиток фізичних якостей. Хоча дослідження не застосовувало гумові еспандери, воно підтверджує методологічну доцільність комплексних підходів у підготовці дзюдоїстів і може слугувати основою для розробки аналогічних протоколів із еластичним опором [27].

Водночас у цьому випадку ефективність значною мірою зумовлена високою специфічністю вправ (*учікомі* з еспандером), які відтворюють кінематичну структуру змагального руху. Отже, позитивний ефект реалізується не стільки через сам принцип змінного опору, скільки через його поєднання з технічно релевантними діями.

Можна припустити, що інтеграція гумових еспандерів у комплексну програму підготовки разом із пліометричними та технічними засобами потенційно забезпечує більший сумарний ефект, ніж їх ізольоване застосування. Однак така гіпотеза потребує експериментальної перевірки саме для популяції дзюдоїстів, оскільки оптимальні параметри навантаження (обсяг, інтенсивність, тривалість та інтервали відпочинку) наразі залишаються невизначеними.



*Моніторинг тренувальних адаптацій.* Як констатують Б. Кампос та ін., нейром'язові, фізіологічні та перцептивні відповіді на тренувальне навантаження у дзюдоїстів мають різний часовий профіль. Зокрема, сила захвату продемонструвала значуще зростання вже на третьому та четвертому тижнях, тоді як СМЖ суттєво поліпшився лише на четвертому тижні після зниження навантаження, аналогічно до ефекту тейперингу [28]. Таким чином, різні фізичні якості мають різні «вікна» тренувальних адаптацій, а моніторинг виключно одного показника може ввести дослідника в оману щодо ефективності втручання. Для майбутніх досліджень еспандерного тренування у дзюдоїстів рекомендуємо передбачити комплексний моніторинг: динаміку СМЖ, SJFT-індексу та суб'єктивного навантаження в поєднанні з часовою диференціацією вимірювань.

Отже, проблема моніторингу є не лише технічною, але і концептуальною, адже ефективність еспандерного тренування у дзюдоїстів не може бути підтверджена або спростована на підставі одноразових вимірювань чи вузького набору показників. Узагальнюючи наведені дані, варто констатувати, що наявна доказова база є фрагментарною та методологічно неоднорідною. Позитивні ефекти зафіксовані або на суміжних вибірках (командні види спорту, бокс), або у дослідженнях із методологічними обмеженнями (відсутність контрольної групи, мала вибірка, відсутність специфічних тестів саме для дзюдо). Це не означає, що еспандер є неефективним засобом підготовки дзюдоїстів, але його ефективність наразі не підтверджена та одночасно не спростована на достатньому рівні доказовості.

**Висновки.** Систематизація наукових даних за 2019–2026 рр. засвідчила відсутність наукових досліджень, в яких гумовий еспандер виступав би самостійним засобом тренування дзюдоїстів із вимірюванням обох цільових якостей: вибухової сили та спеціальної витривалості. Наявна доказова база є непрямую, а позитивні ефекти, які були зафіксовані лише на вибірках із



командних видів спорту, боксу та греко-римської боротьби, не верифіковані в умовах дзюдо.

Теоретична відповідність гумового еспандера вимогам дзюдо є обґрунтованою, оскільки наростаючий профіль опору узгоджується з механікою кидкових фаз *цукурі* та *каке* і потенційно здатний стимулювати як ранню, так і пізню фазу RFD. Однак зазначене є фізіологічно обґрунтованою гіпотезою, а не встановленим фактом.

З трьох описаних методичних підходів (ізольовані силові вправи, еспандер у структурі *учікомі*, комплексні протоколи) найбільший методологічний потенціал має використання еспандера безпосередньо під час відпрацювання кидкових технік, оскільки спортсмен одночасно долає опір і вдосконалює техніку. Проте саме такий підхід найменше досліджений у науковій літературі.

Ефективність еспандерного тренування щодо показника SJFT залишається нез'ясованою, оскільки жодне виявлене дослідження не вимірювало вплив еспандерних протоколів на цей тест. Покращення у стрибкових тестах (CMJ) не означає автоматичного покращення спеціальної витривалості дзюдоїста, тому робити висновки про ефективність еспандерного тренування на підставі лише цих показників некоректно.

Методологічним пріоритетом подальших наукових розвідок є проведення дослідження із дзюдо-специфічними вибірками, тривалістю не менш як 8 тижнів, часово диференційованим вимірюванням CMJ і SJFT, а також стандартизацією дозування еспандерного навантаження, зокрема, із застосуванням шкали RISE, валідованої для контролю інтенсивності вправ з еластичним опором.

### Список використаних джерел

1. Бейгул І., Бейгул О., Зайчук С. Розвиток координаційних здібностей у боротьбі дзюдо засобами гімнастики. *Науковий часопис Українського*



державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. 2025. № 3 (189).  
С. 26–31. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03\(189\).04](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).04)

2. Purnamasari I., Novian G., Febrianty M. F., Rismayadi A. Endurance training for judo athletes: Improving anaerobic and aerobic capacity in the high altitude. *Journal Sport Area*. 2024. Vol. 9, No. 2. P. 295–306. DOI: [https://doi.org/10.25299/sportarea.2024.vol9\(2\).15982](https://doi.org/10.25299/sportarea.2024.vol9(2).15982)

3. Nakatani M., Takai Y., Kanehisa H. Resistance training leading to repetition failure increases muscle strength and size, but not power-generation capacity in judo athletes. *PLoS One*. 2024. Vol. 19, No. 8. Article e0307841. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307841>

4. Monteiro L., Massuça L. M., Ramos S., Garcia-Garcia J. Neuromuscular performance of world-class judo athletes on bench press, prone row and repeated jump tests. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 7. Article 2904. DOI: <https://doi.org/10.3390/app14072904>

5. Ergener E. S., Erdağı K. Judo sporcularına uygulanan 8 haftalık elastik bant egzersizlerinin bazı fiziksel parametreler üzerine etkilerinin araştırılması. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*. 2021. Vol. 4, No. 2. P. 70–81. DOI: <https://doi.org/10.46385/tsbd.1021131>

6. Effects of elastic band training on physical performance in team sports: A systematic review and meta-analysis / D. Stanković et al. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2025. Vol. 10, No. 4. Article 402. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfmk10040402>

7. Franchini E. High-intensity interval training in judo uchi-komi: fundamentals and practical recommendations. *The Arts and Sciences of Judo*. 2021. Vol. 1, No. 1. P. 35–45. URL: <https://repositorio.usp.br/item/003091674>

8. Ceylan B., Šimenko J., Balcı Ş. S. Which performance tests best define the Special Judo Fitness Test classification in elite judo athletes? *Journal of Functional*



*Morphology and Kinesiology*. 2022. Vol. 7, No. 4. Article 101. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfmk7040101>

9. Acute effects of elastic bands as resistance or assistance on EMG, kinetics, and kinematics during deadlift in resistance-trained men / V. Andersen et al. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2020. Vol. 2. Article 598284. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.598284>

10. Effects of variable resistance training on strength performance: A systematic review and meta-analysis / L. Shi et al. *Journal of Shanghai University of Sport*. 2022. Vol. 46, No. 9. P. 90–104. DOI: <https://doi.org/10.16099/j.sus.2021.09.22.0005>

11. Variable versus constant resistance squat training for lower-limb strength and power: A systematic review and meta-analysis / Z. Yan et al. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, No. 16. Article 9144. DOI: <https://doi.org/10.3390/app15169144>

12. The effects of upper and lower limb elastic band training on the change of direction, jump, power, strength and repeated sprint ability performance in adolescent female handball players / N. Gaamouri et al. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2023. Vol. 5. Article 1021757. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1021757>

13. Effects of variable resistance training within complex training on strength and punch performance in elite amateur boxers / Y. Liu et al. *Frontiers in Physiology*. 2024. Vol. 15. Article 1472258. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1472258>

14. Impact of anaerobic exercise integrated into regular training on experienced judo athletes: Running vs. repetitive throws / S. Kamandulis et al. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2024. Vol. 38, No. 9. P. e489–e495. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004829>

15. Effects of lower-extremity explosive strength on youth judo athletes adopting different types of power-based resistance training / R. Huang et al. *Frontiers in Physiology*. 2023. Vol. 14. Article 1065036. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1065036>



16. The analysis of effectiveness of elastic training (resistant) bands application to develop explosive strength / O. Dyshko et al. *Health, Sport, Rehabilitation*. 2021. Vol. 7, No. 3. P. 43–53. DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2021.07.03.03>
17. Корнієнко С. Силова підготовка спортсменів-єдиноборців: деякі методичні аспекти проблеми. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету*. 2021. № 56. С. 151–158. DOI: [https://doi.org/10.31909/26168812.2021-\(56\)-17](https://doi.org/10.31909/26168812.2021-(56)-17)
18. Бекас О., Паламарчук Ю., Корольчук А., Ломинога С. Моделювання фізичної підготовленості дзюдоїстів 10–12 років на основі соматотипування. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2019. № 2. С. 87–98. DOI: <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-02-87-98>
19. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training / A. Aagaard et al. *Journal of Applied Physiology*. 2002. Vol. 93, No. 4. P. 1318–1326. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00283.2002>
20. Cossich V., Maffiuletti N. A. Early vs. late rate of torque development: Relation with maximal strength and influencing factors. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2020. Vol. 55. Article 102486. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2020.102486>
21. Greater motor unit discharge rate during rapid contractions in chronically strength-trained individuals / J. Škarabot et al. *Journal of Neurophysiology*. 2024. Vol. 132, No. 6. P. 1896–1906. DOI: <https://doi.org/10.1152/jn.00017.2024>
22. Concurrent validation of the resistance intensity scale for exercise for monitoring velocity-based training with elastic bands / J. C. Colado et al. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, No. 7. Article e28298. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28298>



23. Effects of judo-specific intermittent training on lower-limb impulse and specific performance in judokas / P. Ho et al. *PeerJ*. 2025. Vol. 13. Article e19491. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.19491>

24. Kons R. L., Detanico D., Ache-Dias J., Dal Pupo J. Relationship between physical fitness and match-derived performance in judo athletes according to weight category. *Sport Sciences for Health*. 2019. Vol. 15. P. 361–368. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11332-018-00524-y>

25. Yue F., Wang Y., Yang H., Zhang X. Effects of high-intensity interval training on aerobic and anaerobic capacity in olympic combat sports: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*. 2025. No. 16. Article 1576676. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1576676>

26. Qasim F. F. The effect of high-intensity interval training (HIIT) using resistance bands on improving aerobic capacity and competitive performance in side throwing holds in Greco-Roman wrestling. *International Journal of Physiology, Health and Physical Education*. 2025. Vol. 7, No. 2. P. 65–76. DOI: <https://doi.org/10.33545/26647265.2025.v7.i2b.124>

27. Younghattee J., Srihirun K. The effect of specific complex training on ippon-seoinage throwing performance in judo players. *Journal of Sports Science and Health*. 2023. Vol. 23, No. 2. P. 13–27. URL: [https://he02.tci-thaijo.org/index.php/spsc\\_journal/article/view/261929](https://he02.tci-thaijo.org/index.php/spsc_journal/article/view/261929)

28. Monitoring training loads in judo athletes: Different time courses of physiological, neuromuscular, and perceptual responses / B. T. Campos et al. *International Journal of Exercise Science*. 2023. Vol. 16, No. 6. P. 638–653. DOI: <https://doi.org/10.70252/HEAC5722>