

7. Курівський Я., Єдинак Г. Рухова активність дітей з особливими освітніми потребами у процесі змішаного навчання: стан та тенденції. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2023. Вип. 28. № 4. С. 216–223.

8. Рівень залученості дітей та молоді до рухової і фізичної активності та вплив спорту на фізичне і ментальне здоров'я : звіт за результатами дослідження. Київ : 2023. 60 с.

9. Стасюк В., Єдинак Г., Заїкін А., Бабич Т., Лесько О., Петров А., Арабський А. Стан мотивації досягнення та уникнення у дівчат із порушеними функціями опорно-рухового апарату під час підготовки до основних змагань. Вісник Кам'янець-Подільського нац. у-ту імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. 2022. Вип. 27. С. 183–189.

10. Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві: збірник наукових праць XIII Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. Вінниця : ТОВ «Твори». 2021. 148 с.

Коротич В.В. <https://orcid.org/0000-0002-1662-2141>

ЗМІННІ ПАРАМЕТРИ ОЗДОРОВЧИХ ТРЕНУВАНЬ СИЛОВОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Анотація. В даній публікації було вивчено вплив змінних параметрів оздоровчих тренувань силової спрямованості на приріст м'язової маси. Маніпуляція змінними параметрами силового тренування, такими як: режим роботи м'язів, тренувальний обсяг, тип вправ, структура тренування, інтенсивність навантаження, інтервали відпочинку та частота тренувань, є необхідною для подальшого стимулювання морфологічної адаптації.

Ключові слова: силові тренування, вправи з опором, гіпертрофія м'язів, змінні параметри програми тренувань.

Annotation. In this publication, the influence of variable parameters of strength training on the increase in muscle mass was studied. Manipulation of variable parameters of strength training, such as: muscle work mode, training volume, type of exercise, training structure, load intensity, rest intervals, and training frequency, is necessary to further stimulate morphological adaptation.

Keywords: strength training, resistance exercises, muscle hypertrophy, variable parameters of the training program.

Актуальність теми дослідження. Популярність оздоровчих тренувань силової спрямованості надзвичайно зросла за останні 25 років, завдяки обширним дослідженням [2; 3; 4; 5; 8; 10; 12], які продемонстрували, що тренування з силовими навантаженнями є не тільки ефективним методом покращення нервово-м'язової функції, але й можуть бути настільки ж ефективними для підтримки чи покращення індивідуального здоров'я. Даний вид фізкультурно-оздоровчої активності розвиває силу й силову витривалість, покращує фізичний стан, усуває недоліки статури, сприяє одержанню задоволення від виконання фізичних вправ, зміцнює здоров'я [6]. Основним адаптаційними механізмом до регулярних навантажень силового характеру буде зростання сили і збільшення м'язів [3]. М'язова маса відіграє важливу роль у повсякденному житті людини. Тренування із додатковим зовнішнім опором сприяють зменшенню жиру в організмі, покращенню метаболізму, зниженню артеріального тиску та серцево-судинних захворювань, покращення ліпідного профілю крові, знижує ймовірність розвитку інсулінорезистентності і подальшого розвитку діабету II типу, покращується рухова діяльність людини через позитивний вплив на опорно-руховий апарат людини [1; 2; 3]. З огляду на всі ці вищезазначені переваги, комплексне та контрольоване збільшення м'язової маси рекомендовано будь-кому, незалежно від віку чи рівня фізичної підготовки.

Постановка проблеми. Правильно організоване силове тренування сприятиме реалізації даного завдання. Однак, розробка програми тренування з опором є складним процесом, який включає в себе визначення змінних параметрів тренувального процесу [8]. Ефективність програми силового тренування для досягнення конкретного результату (тобто м'язова витривалість, гіпертрофія, максимальна сила або потужність) вимагає розпізнавання та маніпулювання цими параметрами. Адаптація, пов'язана з кожною змінною, повинна бути зрозуміла тренерам з силової підготовки, щоб успішно організовувати тренування.

Проведений аналіз спеціальної науково-методичної літератури [2; 3; 4; 7; 8; 9] свідчить про значний інтерес до розробки і впровадження у практику оздоровчих тренувань силової спрямованості із врахуванням змінних параметрів. Однак, при розробці даних тренувань немає загальноновизнаного консенсусу щодо того, як слід маніпулювати даними компонентами силових тренувань для оптимізації росту м'язів, тому необхідне комплексне вивчення цієї теми.

Мета дослідження: проаналізувати поточну наукову літературу про різні змінні параметри силових тренувань та їх вплив на гіпертрофію м'язів і надати практичні рекомендації щодо їх призначення у силових програмах.

Методи дослідження. Аналіз та синтез (було застосовано для виокремлення важливих для дослідження даних та їх узагальнення у відповідності з реалізацією мети дослідження); системний підхід (використовувався з метою визначення змінних параметрів програми та їхній вплив на гіпертрофію м'язів).

Результати дослідження. Тренування із зовнішнім опором є основним методом розвитку сили та збільшення м'язової маси [3]. Такі адаптації здатні позитивно вплинути на здатність людини виконувати повсякденну діяльність, а також покращити загальний стан здоров'я та параметри, пов'язані із самопочуттям, такі як фізична незалежність і зниження ризику смертності від усіх причин. Збільшення розміру м'язів мають відчутні ефекти

на продуктивність і здоров'я людини, отже, пошук найбільш ефективних методів для розвитку гіпертрофії м'язових волокон є актуальним питанням на сьогоднішній час.

Визначено [6], що на початковому етапі тренувань процес адаптації відбувається інтенсивно. Темпи формування довготривалих адаптаційних реакцій значно знижуються з часом по мірі підвищення рівня розвитку рухових якостей і можливостей різних органів і систем. Таким чином, чим вищий стаж тренувань, тим вужчий діапазон функціональної активності, здатної стимулювати подальше протікання пристосованих процесів.

Оскільки було показано, що як гостра, так і хронічна реакція на силові тренування зменшуються з часом, маніпуляція змінними, такими як: режим роботи м'язів, тренувальний обсяг, тип вправ, структура тренування, інтенсивність навантаження, інтервали відпочинку та частота тренувань, є необхідною для подальшого стимулювання морфологічної адаптації [2; 3; 4; 8].

Найновіші доступні дослідження [6; 7; 8; 9; 10] можуть допомогти краще зрозуміти, як маніпулювання вищезгаданими змінними посилить ці фізіологічні реакції. Правильне маніпулювання програмними змінними може обмежити тренувальне плато (той момент часу, коли не відбувається подальших покращень) і досягти вищого рівня м'язової форми [17].

Дослідження сучасних учених [7; 8; 9] розкривають особливості використання кожної змінної у побудові оздоровчих тренувань силової спрямованості. *Режим роботи м'язів*. А. Стеценко [3] виділяє шість основних режимів м'язової роботи: ізометричний, концентричний, ексцентричний, пліометричний, ізокінетичний, режим змінних опорів.

Ізометричний метод передбачає навантаження м'язових волокон без зміни їх довжини при нерухомому положенні суглоба.

Ексцентричний метод ґрунтується на виконанні рухових дій уступаючого характеру, з опором навантаженню, гальмуванням і одночасним розтягуванням м'яза.

Пліометричний метод використовує кінетичну енергію снаряда, накопичену при його падінні з конкретної висоти, що призводять до скорочення м'язів. Тут використовується не маса обтяження, а кінетична енергія, отримана, наприклад, під час вільного падіння тіла з конкретної висоти з наступним стрибком угору.

Ізокінетичний метод передбачає такий режим рухових дій, коли за умови постійної швидкості рухів м'язи переборюють опір, працюючи з близьким до граничного напруженням, незважаючи на зміну в різних суглобних кутах важелів чи моментів обертання.

Метод змінних опорів дає можливість змінювати величину опору в різних суглобних кутах протягом усієї амплітуди руху і пристосовувати її до реальних силових можливостей м'язів, що включені в роботу в кожному конкретний момент руху.

R. Bernárdez-Vázquez з співавт. [8] у своїй роботі здійснювали порівняльний аналіз ексцентричного та концентричного типу скорочень. Вони визначили, що ексцентричні скорочення можуть запропонувати додаткові переваги порівняно з концентричними. Концентричні скорочення викликають посилення гіпертрофії в середній частині м'яза, тоді як ексцентричні скорочення мають більший вплив на дистальні частини, можливо, через локалізоване пошкодження м'яза вздовж волокна, викликане нерівномірною м'язовою активацією ексцентричних скорочень. Через різні відповіді обох скорочень буде доцільним поєднати обидва типи для оптимізації реакції гіпертрофії.

Вибір типу вправ. Вчені [2; 6] класифікують вправи за 3 групами:

– за дією на м'язеві групи: для м'язів шиї; для м'язів спини (трапецієподібні, м'язи – розгиначі тулуба, найширші м'язи спини); для м'язів плечей (дельтоподібні); для двоголових м'язів рук (біцепси); для триголових м'язів (тріцепси); для м'язів передпліччя; для грудних м'язів; для м'язів живота; для м'язів ніг (чотириголих м'язів стегна, двоголових м'язів стегна, м'язів гомілок);

– за типом обтяження: вправи з вільним обтяженням (штанги, гантелі, гирі тощо); вправи на блочних тренажерах; вправи з використанням еспандерів (пружинні або гумові); вправи в подоланні опору/протидії партнера або додаткового опору; вправи з довільним статичним напруженнями м'язів; вправи з комбінованими обтяженнями; вправи з масою власного тіла;

– за кількістю задіяних суглобів під час виконання вправи: базові (комплексні) та допоміжні (ізолювані) вправи. До базових вправ відносять вправи в яких задіяні два або більше суглобів. Такі вправи зазвичай виконуються з вільними обтяженнями (гантелі, штанги, гирі). В допоміжних вправах рух відбувається в одному суглобі та навантаження відбувається в дрібних групах м'язів. Ці вправи виконуються на спеціальних тренажерах чи блочних пристроях [6].

Ефективність силових тренувань із використанням вільної ваги порівняно з тренажерами є предметом активних дискусій. Часто вітчизняні фахівці [1; 3], які займаються вивченням силової підготовки пропагують використання вільних ваг замість використання тренажерів для збільшення розміру та сили м'язів.

Дослідження S. Schwanbeck, S. Cornish, T. Barss, P. Chilibeck [20] показує, що вибір вправи за типом обтяження не визначає ступінь гіпертрофії м'язів або збільшення сили. Результати цього дослідження вказують на те, що розмір і сила м'язів збільшувалися однаково між групою людей, які тренувалися лише з вільною вагою та групою, які тренувалися лише з силовими тренажерами протягом 8 тижнів тренувань. Це свідчить про те, що якщо метою програми тренувань є збільшення розміру або сили м'язів, то для досягнення цього результату можна ефективно використовувати будь-який метод тренування.

Результати досліджень науковців P. Gentil, J. Fisher, J. Steele [12] засвідчують те, що багатосуглобові вправи не мають переваги над односуглобовими вправами в плані оптимізації розміру та сили м'язів. Такий висновок вони зробили провівши огляд і аналіз 23 досліджень, які порівнювали вплив на м'язи програми тренувань, які

включали в себе односуглобові вправи, багатосуглобові вправи і комбіновані тренування (багатосуглобові вправи + односуглобові вправи).

Структура тренувань. Виділяють дві основні структури тренувань: тренування для всього тіла ("фулбоді") та тренування для окремих груп м'язів ("спліт") [5; 11; 13].

"Спліт" (від англійської – «розділяти») тренування – полягають у почерговому розвитку різних груп м'язів. Наприклад, 1 заняття - м'язи ніг і плечей; 2 заняття - м'язи спини і трицепсів; 3 заняття – грудні м'язи і біцепси. Такий цикл повторюється протягом 6 тижнів, після чого змінюються вправи, щоб уникнути пристосування до однотипного навантаження і викликати стимул до зростання м'язової маси [4].

"Фулбоді" тренування (в перекладі з англійської мови – «все тіло за одне тренування») – являє собою концентрований розвиток всіх основних груп м'язів за 1 тренування. Протягом 6 тижнів на кожному занятті тренують одні й ті самі м'язові групи. Далі для підвищення тренувального ефекту доцільно використовувати інші силові вправи [4].

У дослідженнях, які порівнюють вплив режимів тренувань "фулбоді" і "спліт" на ріст м'язів отримано суперечливі результати.

Вчені [13] вивчали ефективність спліт-тренувань порівняно з тренування для всього тіла на силу та ріст м'язів. Було проведено систематичний огляд і мета-аналіз згідно з рекомендаціями PRISMA, порівнювався вплив на приріст сили та ріст м'язів у здорових чоловіків молодого віку. Було проаналізовано 14 досліджень (392 суб'єкти), які порівнювали протоколи спліт-тренувань і тренувань на все тіло з точки зору силової адаптації та росту м'язів. Даний систематичний огляд і мета-аналіз надають переконливі докази того, що використання процедур спліт-тренувань або тренувань на все тіло у програмі силових тренувань суттєво не впливає ні на приріст сили, ні на гіпертрофію м'язів, при однаковому тренувальному обсязі. Отже, люди можуть впевнено вибирати тренування з опором на основі своїх особистих уподобань.

Інтенсивність навантаження. Під цим терміном розуміють процентне відношення ваги обтяження або кількості повторень до повторювального максимуму (ПМ), показаному в певній вправі [1].

Існує три тренувальних режими [3], і кожен із них впливає на різні сегменти м'язової структури в залежності від ваги обтяження у відповідності з цим законом.

- режим низької інтенсивності – вага снаряду 30-40% від 1 ПМ. При даному режимі працюють тільки повільні (окислювальні) м'язові волокна;

- режим середньої інтенсивності – навантаження 40-60% від разового максимуму. При даному режимі, окрім повільних, активуються і проміжні м'язові волокна;

- режим високої інтенсивності – навантаження 60% і вище від 1ПМ. При цьому режимі підключаються і швидкі м'язові волокна, тобто при високоінтенсивному режимі задіюються всі типи м'язових волокон.

За даними досліджень R. Bernárdez-Vázquez [8] встановлено, що оптимальним є вибір навантаження помірної інтенсивності (>60 % від ПМ, < 12 повторень), вважаючи, що дана кількість є пріоритетною для оптимізації приросту м'язів.

Вітчизняні фахівці [6] також одностайні в думці, що навантаження повинно становить 60-80% від повторного максимуму (ПМ) .

N. Jenkins та ін. [15] провели дослідження нервово-м'язової адаптації при тренуваннях з високою інтенсивністю (80 % від ПМ) і низькою (30% від ПМ). У дослідженні взяли участь 26 чоловіків, які були розділені на 2 групи. 1 група тренувалася з високою інтенсивністю навантаження, а друга із низькою. Після 6 тижнів експерименту було виявлено, що 2 групи виявили еквівалентну гіпертрофію м'язів, яку вимірювали ультразвуком. Проте тренування, які виконувалися із інтенсивністю 80% від ПМ викликали більший приріст сили.

B. Schoenfeld, J. Grgic, D. Ogborn, J. Krieger [19] у систематичному огляді і мета-аналізі розглянули адаптацію сили та гіпертрофії між тренуванням з опором із

низьким і високим навантаженням. В аналіз було включено 21 дослідження. Вчені прийшли до висновку, що приріст сили був значно більшим на користь тренувань із високим навантаженням порівняно з низьким навантаженням, тоді як гіпертрофія м'язів може бути досягнута в різних діапазонах навантажень.

Тренувальний обсяг. С. Булах, С. Боровинський [1] розуміють під тренувальним обсягом – сумарну кількість навантаження, яке виражається в одиницю часу, кілограмах піднятої ваги, виконуваний кількості підходів і повторень. Зазвичай для обліку обсягу силового навантаження використовують наступні параметри: кількість підходів та повторень.

Вітчизняні дослідники [6] рекомендують використовувати наступну кількість повторів: для розвитку сили – до 6, тоді як розвитку силової витривалості відповідають 13-20 повторів. В оздоровчому тренуванні з метою розвитку збалансованого м'язового об'єму і витривалості виконуть сети в районі 8-12 повторів.

Закордонні вчені [8] встановили залежність між дозою і реакцією між тижневим обсягом силових тренувань і ростом м'язів. Рекомендовано виконувати вправи у 2-3 підходах, до 10 підходів на тиждень для кожної окремої групи м'язів. Додаткових переваг для гіпертрофії при більшому тренувальному об'ємі не було встановлено.

Е. Baz-Valle [7] у своєму огляді 14 досліджень прийшов висновку, що загальна кількість підходів до відмови або близько до неї є адекватним методом оцінки обсягу тренування, коли діапазон повторень лежить між 6 і 20+. Це може бути оптимальною стратегією для кількісної оцінки обсягу тренувань у тих, хто тренується. Цей метод може використовуватися для моніторингу збільшення навантаження протягом тренувального мезоциклу, а також для легкого та надійного порівняння тренувальних навантажень між різними блоками тренувань.

Інтервали відпочинку. Кількість відпочинку між підходами та вправами суттєво впливає на метаболічну, гормональну, серцево-судинну реакцію, ефективність наступних підходів і тренувальних адаптацій.

У роботах науковців [1; 6] зазначається, що тривалість заняття з метою поліпшення розвитку сили повинно тривати від 45 до 90 хвилин. При виконанні вправ із невисокою або середньою інтенсивністю (до 80% від ПМ) відпочинок становить 30-90 сек. Для вправ технічно складних і з високою інтенсивністю (понад 80%) інтервал відпочинку може становити до 3 хв.

Ю. Усачов з співавт. [4] вважає, що інтервал відпочинку розраховується індивідуально і залежить від частоти серцевих скорочень (ЧСС). Між підходами потрібно дочекатися поки пульс становитиме 101-120 уд/хв. Наступну серію вправ розпочинають після того, як ЧСС відновиться до 91-100 уд/хв. Між підходами варто дотримуватися активного характеру відпочинку, а саме – повільна ходьба, виконання вправ на відновлення дихання, розслаблення і т.п. Між серіями вправ використовують комбінований відпочинок – 25-30% активний відпочинок + 50% пасивний + 20-25% - активний). За одне тренування проробляють не більше 1/3 скелетних м'язів, адже тренування силової спрямованості потребує великих витрат енергії.

G. Senna та ін. [21] дослідили вплив різних інтервалів відпочинку на виконання одно- та багатосуглобових вправ із навантаженням високої інтенсивності. Вони прийшли до висновку, що для максимізації ефективності повторень в односуглобових вправах відпочинок повинен становити 2 хвилини, а в багатосуглобових вправах принаймні 3 хвилини.

Частота тренувань. Під характеристикою даної змінної розуміють кількість тренувань, проведених протягом певного періоду часу (наприклад, 1 тиждень). Частота також включає кількість тренувань певних вправ або груп м'язів на тиждень.

Важливу роль грає час для відпочинку та відновлення м'язів після тренувань. Частота тренувань залежить від початкового фізичного рівня людини, цілей. Найбільш поширена рекомендація 3-4 тренувань на тиждень [6].

Деякі дослідники [3] рекомендують тренуватися в районі чотирьох годин на тиждень. Практика показує, що

найкращих оздоровчих ефектів люди досягають тренуючись три рази на тиждень, по 1,5 години на кожному тренуванні. Однак, варто зауважити, що кожній людині потрібно підібрати свою «кількість тренінгу» виходячи з її адаптаційних можливостей до силових навантажень.

С. Булах [1] вважає, що для ефективного росту м'язів між силовими тренуванням необхідно визначити інтервали для відпочинку. Проведення занять через день є найбільш оптимальним. Більш тривала перерва може призводити до зниження силових якостей. Отже, на думку автора заняття силовою підготовкою необхідно проводити не менше трьох разів на тиждень.

Закордонні вчені [8; 18] одностайні в думці, що частота тренувань є однією із ключових змінних для посилення гіпертрофії. Вона характеризується кількістю разів, коли певна група м'язів тренується за певний період часу, як правило, тиждень. Встановлено, що оптимально навантажувати одну групу м'язів 1 раз в тиждень. Використання високої частоти тренувань у поєднанні з високою інтенсивністю може призвести до зниження продуктивності та підвищити ризик перетренованості.

Це дослідження мало на меті дати розуміння того, як маніпуляція змінними програми силового тренування може покращити приріст м'язової маси. На основі цього розроблено практичні рекомендації для тренерів, щоб зрозуміти, як краще використовувати ці дані під час розробки програм тренувань (див. Таблиця 1).

Таблиця 1

Тренувальні змінні та практичні рекомендації для максимізації м'язової сили та гіпертрофії.

Тренувальна змінна	Основні висновки та практичні рекомендації
Режим роботи м'язів	Поєднання концентричного і ексцентричного режимів роботи м'язів є найбільш оптимальним
Вибір типу вправ	У програму тренувань слід включати багатосуглобові і односуглобові вправи, поєднуючи використання вправ, як з вільним обтяженням, так і вправ, які виконуються в тренажерах.
Структура тренувань	Поєднання спліт тренувань і тренувань на все тіло в рамках періодизації.
Інтенсивність навантаження	Віддавати перевагу режиму високої інтенсивності (вище 60% від разового максимуму)
Тренувальний обсяг	Застосовувати 6-10 підходів на 1 групу м'язів в тиждень, при 6-12 повтореннях в рамках 1 підходу.
Інтервали відпочинку	1-2 хвилини відпочинку між виконаннями односуглобових вправ і 2-5 хвилин для багатосуглобових вправ забезпечать достатнє відновлення для ефективного тренування.
Частота тренувань	3 тренування на тиждень, загальною тривалістю 60-90 хв.

Висновки: на підставі проаналізованої літератури було встановлено, що такі змінні параметри програми силового тренування, як режим роботи м'язів, тип вправи, структура тренувань, інтенсивність навантаження, тренувальний обсяг, інтервали відпочинку і частота тренувань мають безпосередній вплив на адаптацію пов'язану із гіпертрофією м'язів. Правильне застосування цих елементів дозволить розробити ефективну програму тренувань. Були розроблені практичні рекомендації, щодо використання вище перелічених параметрів для побудови

занять силової спрямованості з метою оптимізації збільшення м'язової маси.

Список літератури.

1. Булах С. М., Боровинський С. Б. Методика проведення занять з атлетичної гімнастики у ВНЗ зі специфічними умовами навчання: навчально-методичний посібник. Дніпро : Ліра ЛТД, 2017. 136 с.

2. Рибалко П. Ф., Салатенко І. О., Харченко С. М., Самохвалова І. Ю. Основи теорії атлетизму: навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів усіх спеціальностей. Суми, 2022. 109 с

3. Стеценко А.І, Гунько П.М. Теорія і методика атлетизму : навчальний посібник. Черкаси : видавничий відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2011. 216 с.

4. Усачов Ю.О., Пунда С.П., Білецька В.В. Фізичне виховання. Фітнес-технології силової спрямованості: практикум. Київ : НАУ, 2014. – 56 с.

5. Чорний А., Долгарева, М. Рекомендації щодо застосування програм силової підготовки «спліт» та «фулбоді» в спортивно-оздоровчих клубах. Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти : 1-а Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 3-4 жовтня 2019 року : матеріали конф. / за ред. А.В. Кіпенського. Харків : НТУ «ХПІ», 2019. С. 312-315. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/46004>

6. Язловецька О.В., Ковальова Ю.А. Розвиток силових здібностей старшокласників засобами одоровчого фітнесу. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. 2024. № 3. С. 523–527. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).118](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).118)

7. Baz-Valle, E., Fontes-Villalba, M., & Santos-Concejero, J. (2021). Total Number of Sets as a Training Volume Quantification Method for Muscle Hypertrophy: A Systematic Review. *Journal of strength and conditioning research*, 35(3), 870–878. doi.org/10.1519/JSC.0000000000002776

8. Bernárdez-Vázquez, R., Raya-González, J., Castillo, D., & Beato, M. (2022). Resistance Training Variables for

Optimization of Muscle Hypertrophy: An Umbrella Review. *Frontiers in sports and active living*, 4, 949021. doi.org/10.3389/fspor.2022.949021

9. Coratella G. (2022). Appropriate Reporting of Exercise Variables in Resistance Training Protocols: Much more than Load and Number of Repetitions. *Sports medicine - open*, 8(1), 99. doi.org/10.1186/s40798-022-00492-1

10. Dobson N. (2022). The Effect of Low-Load Resistance Training on Skeletal Muscle Hypertrophy in Trained Men: A Critically Appraised Topic. *Journal of sport rehabilitation*, 31(1), 99–104. doi.org/10.1123/jsr.2020-0504

11. Evangelista, A. L., Braz, T. V., La Scala Teixeira, C. V., Rica, R. L., Alonso, A. C., Barbosa, W. A., ... & Greve, J. M. D. A. (2021). Split or full-body workout routine: which is best to increase muscle strength and hypertrophy?. *Einstein (Sao Paulo)*, 19, eAO5781. doi.org/10.31744/einstein_journal/2021AO5781

12. Gentil, P., Fisher, J., & Steele, J. (2017). A Review of the Acute Effects and Long-Term Adaptations of Single- and Multi-Joint Exercises during Resistance Training. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(5), 843–855. doi.org/10.1007/s40279-016-0627-5

13. González, P. P., Zabala, E. L., & Brahim, M. B. (2020). Split versus full-body strength training workouts in untrained people. A randomised study. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 37(2), 78-83. doi.org/10.1186/s404598-022-00232-1

14. Grgic J. (2020). The Effects of Low-Load Vs. High-Load Resistance Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Meta-Analysis. *Journal of human kinetics*, 74, 51–58. doi.org/10.2478/hukin-2020-0013

15. Jenkins, N. D. M., Miramonti, A. A., Hill, E. C., Smith, C. M., Cochrane-Snyman, K. C., Housh, T. J., & Cramer, J. T. (2017). Greater Neural Adaptations following High- vs. Low-Load Resistance Training. *Frontiers in physiology*, 8, 331. doi.org/10.3389/fphys.2017.00331

16. João, G. A., Rodriguez, D., Tavares, L. D., Carvas Junior, N., Miranda, M. L., Reis, V. M., Bocalini, D. S., Baker,

J. S., & Figueira, A. J., Jr (2020). Can intensity in strength training change caloric expenditure? Systematic review and meta-analysis. *Clinical physiology and functional imaging*, 40(2), 55–66. doi.org/10.1111/cpf.12604

17. Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(4), 674–688. doi.org/10.1249/01.mss.0000121945.36635.61

18. Nunes, J. P., Grgic, J., Cunha, P. M., Ribeiro, A. S., Schoenfeld, B. J., de Salles, B. F., & Cyrino, E. S. (2021). What influence does resistance exercise order have on muscular strength gains and muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis. *European journal of sport science*, 21(2), 149–157. doi.org/10.1080/17461391.2020.1733672

19. Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of strength and conditioning research*, 31(12), 3508–3523. doi.org/10.1519/JSC.000000000000220

20. Schwanbeck, S. R., Cornish, S. M., Barss, T., & Chilibeck, P. D. (2020). Effects of Training With Free Weights Versus Machines on Muscle Mass, Strength, Free Testosterone, and Free Cortisol Levels. *Journal of strength and conditioning research*, 34(7), 1851–1859. doi.org/10.1519/JSC.0000000000003349

21. Senna, G. W., Willardson, J. M., Scudese, E., Simão, R., Queiroz, C., Avelar, R., & Martin Dantas, E. H. (2016). Effect of Different Interset Rest Intervals on Performance of Single and Multijoint Exercises With Near-Maximal Loads. *Journal of strength and conditioning research*, 30(3), 710–716. doi.org/10.1519/JSC.0000000000001142