

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І
СПОРТУ УКРАЇНИ
КАФЕДРА КІНЕЗІОЛОГІЇ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЇ
РЕАБІЛІТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт
освітньою програмою «Спорт»

на тему: **«АНАТОМО-БІОМЕХАНІЧНІ ПІДХОДИ ДО**
ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ У СИЛОВОМУ ФІТНЕСІ»

здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Бусько Георгій Олексійович

Науковий керівник: Носова Н.Л.
Доктор наук з фізичного виховання і
спорту, професор

Рецензент: Хрипко І.В.
Кандидат наук з фізичного виховання
та спорту, доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № 5 від
24.11.2021 р.)

Завідувач кафедри: Кашуба В.О.
Доктор наук з фізичного виховання та
спорту, професор

(підпис)

Київ - 2021 р.

ЗМІСТ

ВСТУП		3
РОЗДІЛ 1.	ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ У СИЛОВОМУ ФІТНЕСІ	6
1.1.	Силовий фітнес. Основні положення та поняття силового фітнесу.	6
1.2.	Вплив засобів силового фітнесу на організм людини.	13
1.3.	Досвід використання засобів силового фітнесу з метою покращення фізичних показників людини.	19
РОЗДІЛ 2.	МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1.1.	Теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичних джерел літератури	25
2.1.2.	Соціологічні методи дослідження	29
2.1.3.	Антропометричні методи дослідження	30
2.1.4.	Методи реєстрації та біомеханічного аналізу рухів спортсмена	33
2.1.5.	Методи математичної статистики	39
2.2.	Організація досліджень	40
РОЗДІЛ 3.	АНАЛІЗ МІОЕЛЕКТРОГРАФІЧНИХ ТА КІНЕМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ВИКОНАННІ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ У СИЛОВОМУ ФІТНЕСІ	41
3.1.	Аналіз часових характеристик фізичних вправ	43
3.2.	Аналіз електричної активності м'язів при виконанні фізичних вправ	47
	Висновки до розділу 3	60
	Висновки	61
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ		63

ВСТУП

Актуальність. В останнє десятиліття спосіб життя сучасних чоловіків першого зрілого віку має тенденцію до зниження рухової активності, що обумовлено широким впровадженням інформаційних технологій, автоматизацією і механізацією виробництва, недостатнім рівнем сформованості мотивації до занять фізичними вправами.

Одним з головних засобів, що компенсує недостатню рухову активність, являється фізична культура. Стимулюючий вплив рухової активності проявляється в підвищенні функціональних резервів, працездатності, сили, витривалості, покращенні самопочуття, нормалізації сну і апетиту, тому з кожним роком зростає потреба широких верств населення в заняттях фізичною культурою в цілях профілактики багатьох захворювань, зміцнення здоров'я і забезпечення активного довголіття.

За твердженнями фахівців, доступні і ефективні форми рухової активності, спеціально організованої в рамках програм фізкультурно-оздоровчих занять, які виконуються самостійно або під керівництвом персоналу фітнес-центрів, враховуючи негативні тенденції в стані здоров'я населення України внаслідок соціально-економічних, екологічних та актуальних на сьогодні епідеміологічних проблем, особливо затребувані в теперішній час.

Але на жаль потенціал занять силовим фітнесом з урахуванням анатомо-біомеханічних підходів до виконання фізичних вправ розглядається в роботах авторів лише поверхнево та потребує додаткового розгляду та формування методичних засад його застосування.

Мета дослідження – вивчити особливості анатомо-біомеханічних підходів до виконання фізичних вправ у силовому фітнесі в процесі занять оздоровчим фітнесом.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз науково-методичної літератури та передового досвіду, ресурсів мережі Інтернет стосовно сучасного стану питання організації та проведення занять силовим фітнесом та їх вплив на організм людей зрілого віку.

2. Проаналізувати особливості анатомо-біомеханічних підходів до виконання фізичних вправ у силовому фітнесі в процесі занять оздоровчим фітнесом.

3. Обґрунтувати та розробити методичні рекомендації щодо програмування занять оздоровчим фітнесом з урахуванням анатомо-біомеханічних підходів до виконання фізичних вправ.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури; опитування; антропометричні методи дослідження; педагогічні методи дослідження (педагогічне

спостереження, педагогічне тестування, педагогічний експеримент); методи математичної статистики.

Структура та об'єм роботи. Наукова робота викладена на 52 сторінках комп'ютерної верстки, містить вступ, 3 розділи, практичні рекомендації, висновки, список літератури. Робота добре проілюстрована 9 таблицями. Список літератури включає 47 джерел.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ У СИЛОВОМУ ФІТНЕСІ

1.1. Силовий фітнес. Основні положення та поняття силового фітнесу.

Сьогодні сфера фітнесу стає все більше актуальною, як індустрія (сектор надання послуг), так і соціальне явище. Завдяки особливостям сучасного ритму життя – а саме велике навантаження в загальноосвітніх школах та ВНЗ, розвиток сфери ІТ, автоматизація багатьох процесів виробництва, різкий розвиток сфери пасивних розваг та видів дозвілля – виникає потреба у новому підході до вирішення проблеми підтримання здорового стану тіла.

У зв'язку з малорухливим способом життя, автоматизацією багатьох процесів виробництва [31] та поширенням професій, пов'язаних із перебуванням людини у статичних положеннях [44] протягом багатьох годин виникає низка проблем, які без належного вирішення суттєво погіршують якість життя людини. До таких негативних тенденцій можна віднести порушення функціонального стану та захворювання ОРА (артроз, артрит, остеохондроз, остеопороз та інш.), гіподинамія, захворювання ССС, ЖКТ та ендокринної системи, надлишкова маса тіла [43] тощо.

Вирішення та профілактика вищезазначених проблем потребують врахування індивідуальних особливостей людини і є актуальними як для професійних спортсменів і спортсменів-аматорів, так і для звичайних відвідувачів тренажерних залів при підборі фізичних вправ та складанні індивідуальних тренувальних планів. Фітнес як сектор, що безпосередньо відноситься до фізичної культури є одним з найдоступніших, популярних [45] та найбільш підходящим для вирішення та профілактики малорухливого способу життя, та наслідків пов'язаних з ним. Головними перевагами фітнесу є велика кількість тренажерних залів, належно обладнаних спортмайданчиків, а також масовий інтерес до фітнесу як до соціального явища, що спричиняє появу значної кількості матеріалів для самоосвіти та самостійних тренувань у широкому доступі – як без додаткового обладнання (тренування із власною масою тіла), так і за допомогою додаткового обладнання (тренажери, гирі, штанги, гантелі тощо).

Головною метою фітнесу – на думку багатьох авторитетних авторів – є гармонійний розвиток та гармонійне поєднання основних фізичних якостей людини (сила, швидкість, витривалість, гнучкість та спритність), а також збереження та за можливістю покращення стану здоров'я людини [15].

Аналізуючи джерела [42, 45] важливо виділити, що фітнес як напрямок, так чи інакше пов'язаний із руховою діяльністю людини, може

розподілятися на такі види: 1) аеробний, анаеробний; 2) групові, індивідуальні тренування; 3) силовий фітнес (“атлетична гімнастика”, “гантельна гімнастика”); 4) конкретний вид спорту як засіб вирішення певних проблем в рамках силового фітнесу (бодібілдинг, пауерліфтинг, важка атлетика, гирьовий спорт і т.д.).

Спираючись на джерело [45], можна стверджувати, що до поняття “силовий фітнес” доцільно віднести будь-який напрямок фітнесу, що пов’язаний із руховою діяльністю людини, прямо напрямленою на покращення силових якостей (максимальна сила, швидкісна сила, силова витривалість) [22], або спеціальних якостей безпосередньо пов’язаних з силою. Зарубіжні автори [35,38] влучно зазначають, що поняття силового фітнесу виникає тоді, коли засобом досягнення цілей заняття фітнесом було обране силове тренування і зазначають, що термін “силовий фітнес” використовується для опису усіх видів вправ, що вимагають, щоб мускулатура тіла рухалася (або намагалася рухатися) проти протидіючої сили, що представлена якимось типом обладнання, вільною вагою або власною масою тіла. Виходячи з цієї логіки, за особливостями обтяжень вся різноманітність силових вправ поділяється на групи:

- вправи з обтяженням масою власного тіла (підтягування, згинання розгинання рук, присідання, стрибки тощо);
- вправи з обтяженням масою предметів (штанга, гирі, гантелі, набивні м’ячі тощо);

- вправи з обтяженням, опором (опір еластичних предметів, опір партнера, опір навколишнього середовища, самоопір тощо);
- вправи з комбінованим обтяженням (підтягування стрибки і т. ін. з обтяженням власного тіла додатковою масою);
- вправи на силових тренажерах [7].

Основою силового фітнесу є розвиток сили, тож відповідно основні положення і поняття силового фітнесу сформовані на основі особливостей розвитку саме цієї фізичної якості [23].

Вправа силового тренування – рух з вільною (не закріпленою) вагою (штангою, гантелями) або на тренажері, який здійснюється за рахунок сили одного або декількох м'язів (присідання зі штангою на плечах) або ваги власного тіла (віджимання). Силовими вправами вважаються ті, виконання яких вимагає більшої величини напруження м'язів, ніж у звичайних умовах їх функціонування. В якості основних засобів використовуються фізичні вправи з обтяженнями, які спрямовано стимулюють збільшення ступеня напруженості м'язів. Всі вправи силового тренування впливають на певні м'язи тіла і за типом обтяження можуть бути базовими (комплексними) або допоміжними (ізольованими).

Базова (комплексна) вправа – рух, в якому задіяні два або більше суглобів.

Допоміжна (ізольована) вправа – рух, в якому задіяний один суглоб.

Програма силового фітнесу [39] – це продумана послідовність вправ, базовим принципом формування якої є комбінація наступних змінних:

1) режими силової роботи м'язів (ізометричний, концентричний, ексцентричний) 2) протидіюча сила (власна, вільна вага або тренажери); 3) об'єм (загальна кількість підходів і повторень); 4) обрані вправи та структура тренування (наприклад, кількість м'язів, треновані групи); 5) послідовність виконання вправ; 6) інтервали відпочинку між підходами; 7) швидкість повторення; 8) частота тренувань.

Зміна однієї або кількох із цих змінних позитивно впливає на мотивацію спортсмена та дає можливість досягати кращих силових показників шляхом маніпулювання кожною змінною, специфічною для цілей. Під час планування силової фітнес-програми необхідно враховувати інтенсивність тренування, тривалість кожного заняття, кількість силових тренувань на тиждень та вид вправ для розвитку сили та силової витривалості. Програми можуть бути сформовані як для розвитку сили або витривалості, так для удосконалення обох. Різниця між цими програмами залежить від кількості повторів і величини обтяження. Програми тренувань спрямованих в основному для розвитку сили мають невелику кількість повторів (до 8) з великим обтяженням, тоді як програми для розвитку силової витривалості мають збільшену кількість повторів (13-20) з невисокою величиною обтяження.

Повтор – це однократне виконання вправи.

Повторний максимум – це максимальна вага, з якою людина може виконувати один повтор вправи без порушення техніки її виконання.

Величина обтяження – вага, з якою працює спортсмен. Вона залежить від повторного максимуму. Величина обтяження, що створює адекватний опір залежить від рівня фізичного розвитку людини та цілей програми.

Сет (підход) – це серія з кількох повторень однієї вправи. Наприклад, 12 повторів на трицепс складає один сет. Сети від 8 до 12 повторів в ньому з середнім обтяженням розвивають збалансовано силу, м'язовий об'єм та витривалість.

Темп – швидкість, з якою виконується вправа.

Відновлювальний період – інтервали відпочинку між сетами.

Інтенсивність силового тренування – це ступінь навантаження (перевантаження) на м'язи. Інтенсивність навантаження має три компоненти: величина обтяження під час силової вправи; кількість повторів у вправі; тривалість сету або загальна тривалість силового заняття. Отже, збільшення інтенсивності під час силового тренування може бути досягнуто будь-яким комбінуванням цих компонентів у залежності від поставлених цілей: збільшення опору або величини обтяження, збільшенням кількості повторів у сеті, збільшенням кількості

сетів у тренуванні, збільшенням швидкості виконання вправи, зменшенням часу відпочинку між сетами.

Частота – це кількість тренувань за певний проміжок часу. Частота силових занять залежить від початкового рівня фізичної підготовки людини, її складу тіла та поставлених цілей. Тренувальні програми повинні включати час для відпочинку та відновлення м'язів до вищого фізіологічного рівня (суперкомпенсація). Для найбільш ефективного розвитку сили та силової витривалості рекомендується проводити 3-4 тренування на тиждень. Для підтримання досягнутого рівня силового фітнесу рекомендується тренуватись щонайменше 2 рази на тиждень.

Тривалість тренування – залежить від рівня розвитку фізичних якостей людини, поставлених цілей, наявності обладнання та часу для тренувань. Для поліпшення та підтримання рівня розвитку сили та силової витривалості фітнес-заняття повинно тривати від 20 хвилин до 45-60 хвилин [7].

М'язова сила – це здатність людини долати зовнішній опір або протидіяти йому за допомогою м'язового напруження.

М'язова витривалість – здатність м'язів підтримувати потужність зусиль протягом певного періоду часу [6].

Індивідуальний підхід при заняттях силовим фітнесом є обов'язковим принципом протягом усього процесу цих занять – від

підготовки й розробки програми тренувань до періоду відновлення, адже без нього неможливо ні досягти поставлених цілей найбільш раціональним шляхом, ні уникнути травмувань. Головними чинниками, що впливають на спрямованість тренувального процесу, можна назвати: вік і стать тих, хто займається, стан їхнього здоров'я та рівень тренуваності, стаж тренувань та масу тіла. Від цих чинників залежать обсяг та інтенсивність занять, вид і характер силових вправ, кількість повторень і маса обтяження, частота тренувальних занять і тривалість силової роботи, інтервал відпочинку, кількість та черговість виконання силових вправ тощо [26]. Максимальна ефективність силових тренувань не може бути досягнута без дотримання принципу *прогресивного перевантаження*, [10] що полягає у поступовому збільшенні навантаження на тіло під час тренувань шляхом поступового підвищення робочої ваги обтяжень та інтенсивності виконання вправ. *Систематичність* тренувань, що полягає у грамотно підбраному графіку тренування та відпочинку – за умови його дотримання – є третім принципом, слідування котрим необхідне для досягнення поставленої мети силових тренувань.

1.2. Вплив засобів силового фітнесу на організм людини.

Потенційні переваги для здоров'я людини, пов'язані із заняттями силовим фітнесом, мають значний позитивний вплив на якість життя та

функціональну здатність людей різного віку та рівня фізичної підготовки. Вітчизняні та зарубіжні автори виділяють наступні аспекти покращення здоров'я спортсменів:

1) Покращення складу тіла та схуднення

Ожиріння – це хронічне порушення обміну речовин, яке пов'язане із серцево-судинними захворюваннями, цукровим діабетом, раком товстої кишки та підвищенням рівню захворюваності та смертності. Силкові тренування корисні для зменшення жиру в організмі та збільшення м'язової маси тіла. Огляд літератури показав, що зниження жиру в організмі на 1-9% можливе після програм силових тренувань різної тривалості, а об'ємні тренування з короткими періодами відпочинку з використанням великих м'язових груп є найбільш сприятливими для скорочення відсотку жиру в організмі. Втрата ваги сприяє зниженню артеріального тиску як у гіпертоніків, так і у пацієнтів з надмірною вагою, знижує концентрацію тригліцеридів у сироватці крові, підвищує концентрацію холестерину ліпопротеїдів високої щільності та зменшує концентрацію холестерину ліпопротеїнів низької щільності[39].

Як зазначає [5], під час силових тренувань спостерігається збільшення кількості м'язової тканини в тілі, що – окрім власне більших витрат енергії під час вправ – призводить до збільшення рівню добового метаболізму, тобто дозволяє витратити більше калорій у стані спокою. В

процесі довгострокової адаптації організма до силових навантажень м'язова тканина піддається гіпертрофії [24]. Це дозволяє при підборі належних вправ та розробці коректного тренувального плану ефективно використовувати силовий фітнес як інструмент для корекції статури, що успішно підтверджено в дослідженні [47].

2) Покращення стану опорно-рухового апарату

Також можна виділити такі переваги тренувань силової направленості, як збільшення рівня міцності кісткової тканини, потовщення та зміцнення хрящів, підвищення кількості капілярів у м'язах [6]. Силові вправи використовують для реабілітації після травм м'язів і суглобів та для профілактики таких захворювань, як остеопороз, артроз, артрит тощо [47]. Остеопороз характеризується низькою кістковою масою, зниженою мінеральною щільністю кісткової тканини та підвищеною схильністю до переломів, насамперед у стегна, хребта та зап'ястя. Заняття силовим фітнесом забезпечують механічні стимули, важливі для підтримки та покращення здоров'я кісток, а саме напруження, стиснення, деформації. Наприклад, було показано, що високоінтенсивні силові тренування є більш ефективними, ніж тренування низької інтенсивності для покращення кісткової маси у літніх людей. Як правило, для оптимального навантаження на кістки рекомендовано використовувати кілька сетів від помірних до важких навантажень для вправ на кілька суглобів. Таким чином, можна

розглядати силовий фітнес ще й як вид фізичної активності, який широко застосовується з ціллю профілактики і реабілітації проблем опорно-рухового апарату, що чітко підтверджується у дослідженнях [41].

3) Покращення стану крові та кров'яного тиску.

У процесі силової підготовки збільшується рівень гемоглобіну та кількість червоних кров'яних тілець в крові, зменшується рівень холестерину в організмі [8]. Все більше наукових даних вказує на те, що прогресивне силове тренування є ефективним методом, що може дещо знизити систолічний і діастолічний артеріальний тиск у стані спокою, тобто знизити ризик розвитку артеріальної гіпертензії, ризик інсульту та ішемічної хвороби серця. Зниження артеріального тиску в стані спокою після силового тренування, швидше за все, пов'язано зі зменшенням кількості жиру та солі в організмі, і зміною впливу симпатичної нервової системи на серце. Також було показано, що силові тренування збільшують товщину стінки лівого шлуночка та перегородки, збільшують ударний об'єм серця (УО) та зменшують потреби серця до субмаксимальних фізичних навантажень.

4) Покращення рівню життя у зрілому і похилому віці

Саркопенія – втрата скелетних м'язів з віком – призводить до зниження основного метаболізму, слабкості, зниження рівня активності, зниження мінеральної щільності кісток і підвищення ризику падінь або травм, аж до фізичної інвалідності. Силовий фітнес вважається дієвим

заходом для усунення таких негативних наслідків саркопенії як втрата м'язової функції та погіршення м'язової структури. Силові тренування допомагає підтримувати належний склад тіла і попередити збільшення жирової маси, оскільки м'язи є метаболічно значно більш активною тканиною, ніж жирова, а після 25 років внаслідок природного процесу старіння людина повільно починає втрачати м'язову тканину [8]. Дослідження демонструють, що літні люди реагують на силові тренування так само якісно, як і молоді: підвищується синтез м'язового білка, збільшується маса та якість скелетних м'язів, покращуються м'язова сила та витривалість. Інші дослідження, що стосуються щоденного функціонування літніх людей, показали значне покращення рівноваги, координації та функціональних здібностей (наприклад, здатність носити продукти, ходити та підніматися по сходах, зниження ризику падінь тощо). Особливо важливо, що дослідно доказано, що тренування з опором можуть безпечно виконуватися літніми людьми, підтримувати їх функціональну незалежність і мати позитивний вплив на якість їх життя [38].

5) Зменшення толерантності до глюкози та інсулінорезистентності

Резистентність до інсуліну або зниження швидкості утилізації глюкози присутнє у осіб, які страждають ожирінням, літніх людей і хворих на цукровий діабет. Належний рівень толерантності до глюкози та

чутливості до інсуліну зазвичай підвищується протягом 72 годин після тренування, що вказує на те, що регулярна фізична активність є необхідною для підтримки ефектів зниження рівня глюкози та покращення чутливості до інсуліну. Таким чином, позитивні зміни у складі тіла, які відбуваються під час занять силовим фітнесом, можуть відстрочити початок інсулінорезистентності [39].

б) Полегшення болю у попереку

Біль у попереку та розлади хребта є частою причиною обмеження активності серед осіб віком до 45 років. Біль у попереку призводить до атрофії м'язів та ослаблення основних м'язів, що є критичними для правильної постави та функції хребта. Дослідження останніх 10 років показують, що хронічний біль у нижній частині спини найефективніше полегшується специфічними, прогресуючими та інтенсивними відновлювальними вправами для розгинання поперекового відділу зі стабілізованим тазом. Вправи збільшують силу та площу поперечного перерізу хребцевої мускулатури, тим самим зменшуючи біль у попереку за рахунок підтримки м'язового балансу. До таких вправ відносяться програми тренування для стабілізації спини, включаючи вправи на стійкість постави та кора. Пацієнти з хронічним болем у попереку, які займаються силовим фітнесом, можуть очікувати значного покращення м'язової сили, балансу, витривалості, рухливості суглобів, а також полегшення болю у попереку.[38]

7) Загальне покращення рівня життя

Підтримання гарного фізичного здоров'я надає сили для насиченого життя, сповненого різноманітною діяльністю. Заняття вправами силової спрямованості допомагають знизити стрес і напруження, сприяють формуванню позитивної думки про себе, прищеплюють дисциплінованість та посилюють мотивацію, яка переноситься на інші сфери життя [47]. Позитивний ефект від занять силовим фітнесом проявляється у збільшенні дофаміну, серотоніну та норепінефрину, які допомагають поліпшити настрій та зменшити відчуття депресії [8]. Систематичні заняття силової направленості підвищують рівень фізичної працездатності, що забезпечує здатність самостійно і безпечно виконувати повсякденні побутові та робочі завдання, зменшує ризику виникнення побутових травм. Належний рівень сили і силової витривалості дозволяє людині ефективніше виконувати щоденну роботу, сприяє підтриманню правильної постави та протидіє швидкому стомленню [23].

1.3. Досвід використання засобів силового фітнесу з метою покращення фізичних показників людині для покращення стану здоров'я людини

В зв'язку з тим, що фітнес в Україні більш розвинутий як послуга, яка надається фітнес клубами (тренажерні зали) на комерційній основі,

найбільш популярним та найбільш дослідженим напрямом силового фітнесу є тренування у тренажерному залі. Головними перевагами тренувань силового фітнесу у тренажерному залі є доступність місць розташування залів, велика кількість досвідчених та дипломованих фахівців, а саме персональних фітнес тренерів, достатня кількість фітнес клубів економ- та середнього цінового сегменту, безупинно зростаюча кількість інформації у широкому доступі на тему силового фітнесу у тренажерному залі.

Частіше за все відвідувачі тренажерних залів переслідують такі цілі як зниження частки жирової тканини, збільшення кількості м'язової тканини, корекція статури та постави, покращення силових показників.

У досягненні вищезазначених цілей зазвичай використовуються тренувальні програми фулбоді або спліт.

У тренувальній програмі фулбоді (з англ. “full body” – “все тіло”) на кожному тренуванні задіяні м'язові групи всього тіла, при чому перевага віддається найбільшим м'язовим групам тіла (грудні м'язи, м'язи спини, сідничні м'язи, та м'язи передньої і задньої поверхності стегна). Така програма більш за все підходить новачкам, які ще не готові працювати з великою вагою снарядів – адже навантаження за все тренування розподіляється на усе тіло (а не на одну групу), що дає надає можливість відновитись до наступного тренування. Також однією з переваг фулбоді програми є покращення нейро-м'язового зв'язку за

рахунок постійного повторення вправ та роботою однакових м'язових груп. Такий підхід до тренувань допомагає ефективно освоїти техніку виконання вправ за короткий проміжок часу [46].

Тренувальна програма спліт (з англ. “split” – “розділяти”) передбачає роботу над однією або кількома м'язовими групами за одне тренування. Такий принцип підходить більш тренованим людям і використовується у бодібілдингу. Програма спліт дозволяє протягом тренування дати великий об'єм навантаження на цільову м'язову групу [40], проте на повноцінне відновлення необхідно буде більше часу, на відміну від фулбоді програми.

Популярність силового фітнесу сприяє академічному інтересу до цієї сфери, і огляд літератури дозволяє стверджувати, що ефективність силового фітнесу для покращення фізичних показників та стану здоров'я людини теоретично доведена. Так, у роботі С. Строганова [27] і колег було проведено дослідження по впливу занять силовим фітнесом на чоловіків першого зрілого віку (21–35 років). Стверджується, що після чотирьох місяців занять за програмою силового фітнесу (по 4 заняття на тиждень) у експериментальної групи прогрес був кращий у порівнянні з контрольною групою, що займалася за стандартною програмою фітнес-клубу. Індекс Руф'є у експериментальної групи покращився з “задовільного” до “середнього” (з 8,49 до 6,4), а у контрольної групи залишився на рівні “середнього” (8,66 на початку і 7,67

по закінченню дослідження). Також варто зазначити, що після всі три учасники експериментальної групи, що на початку мали серцеву недостатність, після чотирьох місяців занять вже не мали цього діагнозу. Автори зазначають, що у експериментальної групи гармонізувався розподіл жиру в області живота, і у більшості учасників спостерігалася нормалізація жирової маси. Таким чином, можемо стверджувати, що заняття силовим фітнесом покращують працездатність серця при фізичному навантаженні та сприяють корекції фігури та складу тіла.

Проте силовий фітнес для жінок має важливий специфічний фактор – гормональний цикл, який необхідно враховувати при формуванні тренувальної програми та впродовж контролю усього процесу тренування. Так, у роботі І.І.Комендатова і А.Н.Стафєєвої [14] зазначається, що на початку менструального циклу, а саме у фолікулярній його фазі, у жіночому організмі підвищується синтез естрогену, що підвищує працездатність і витривалість, тож тренування у цей період доцільно зробити більш інтенсивними та збільшити об'єм силових вправ, а період відпочинку між підходами зменшити до 90-120 секунд, а самі вправи виконувати з середньою швидкістю. Під час другої фази – лютеїнової – підвищуються синтез гормону прогестерона, який сприяє зростанню силових показників, а тіло перелаштовуються з вуглеводного на жировий обмін. Особливістю тренувального процесу є збільшення періоду відпочинку між підходами до 120-140 секунд, вправи

виконуються з більшою швидкістю, а сама тривалість тренування може бути збільшена до 100 хвилин. У роботі А. Чернозуб [32] та колег досліджувався вплив силового фітнесу на жінок зрілого віку, а саме двох дослідних груп віком 21-35 років та віком 36-55 років. Три місяці занять силовими вправами за вагою власного тіла з періодичністю три рази на тиждень мали позитивний вплив на стан здоров'я і тіла учасниць обох груп. Так, повідомляється про позитивні тенденції корекції статури, а саме зменшення обхватних розмірів стегна в групі осіб першого періоду зрілого віку на 2,9% і старшої групи – на 2,4%. Відсоток жирової маси тіла, що вимірювався за методом біоімпедансометрії, у групі жінок віком 21-35 років знизився на 7,9%, а у іншій групі – на 4,3% порівняно з вихідними даними. Тобто, заняття силовим фітнесом є ефективним інструментом для корекції статури і для жінок, і для чоловіків.

Окрім корекції фігури та нормалізації складу тіла, силовий фітнес також може використовуватись для стану здоров'я людини. Так, у роботі Г.І. Леушиної і колег [17] зазначається, що силові тренування хворих з неускладненим інфарктом міокарда супроводжувалися збільшенням сили і витривалості тренерованих м'язів, зменшенням лівошлуночкової дисфункції, збільшенням фракції вибросу (що в умовах інфаркта міокарда є безумовно позитивною динамікою), толерантності до фізичного навантаження. Проведене дослідження підтверджує можливість, безпеку та ефективність застосування силових тренувань у реабілітації хворих з

неускладненим інфарктом міокарда на санаторному етапі. Автори Мірошніков та А.Б. Смоленський А.В [18]. у своїй роботі досліджують метод силового тренування “super slow” як засіб немедикаментозної профілактики артеріальної гіпертонії, яка є найважливішим фактором ризику основних серцево-судинних захворювань – інфаркту міокарда та мозкового інсульту. Розроблена авторами комплексна методика фізичної реабілітації хворих на артеріальну гіпертензію із застосуванням циклічних тренажерів та методу “super slow” ефективно знижує та стабілізує артеріальний тиск у стані спокою вранці та ввечері, сприяє більш вірогідному зниженню холестерину, ліпопротеїдів низької щільності та підвищенню ліпопротеїдів високої щільності, а також покращує фібринолітичну активність, що не може не позначитися на профілактиці мозкового інсульту та інфаркту міокарда. Таким чином, можемо стверджувати, що силовий фітнес є ефективним інструментом для покращення стану здоров'я людини та профілактики серцево-судинних захворювань.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

2.1.1. Теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичних джерел літератури

2.1.2. Соціологічні методи дослідження

2.1.3. Антропометричні методи дослідження

2.1.4. Методи реєстрації та біомеханічного аналізу рухів спортсмена

2.1.5. Методи математичної статистики

2.1.1. Теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичних джерел літератури

Згідно з наявними уявленнями теоретичні знання –сформульовані загальні для конкретної предметної області закономірності, що дозволяють пояснити вже раніше відкриті факти та емпіричні закономірності, а також передбачити і спрогнозувати майбутні події і факти. Теоретичне знання трансформує результати, які отримані на стадії емпіричного пізнання, в більш глибокі узагальнення та веде до розкриття суті явищ першого, другого і т.д. порядків, закономірності виникнення, розвитку та зміни досліджуваного об'єкта [1,2]. Теоретичні методи розглядаються за наступними основними ментальними операціями: аналіз і синтез, абстрагування, порівняння і конкретизація, формалізація,

узагальнення, дедукція та індукція, ідеалізація, аналогія, моделювання, уявний експеримент [4, 34]

В нашій роботі ми застосували основні теоретичні методи дослідження – аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, індукція та дедукція, які доречно більш детально розкрити з позицій методології наукових досліджень.

Аналіз і синтез – це методи наукового пізнання, які не існують ізольовано один від одного. Аналіз – це уявне або фактичне розкладання цілого педагогічного явища чи процесу на частини [9]. Синтез – це відновлення цілісності розгляданого педагогічного явища чи процесу в усьому різноманітті його виявлень. Синтез – не просте підсумовування, а смислове з'єднання. Синтез протилежний аналізу, з яким він нерозривно пов'язаний. Будь-який процес утворення понять ґрунтується на єдності процесів аналізу та синтезу. Емпіричні дані, одержані в тому чи іншому дослідженні, синтезуються при їх теоретичному узагальненні [11,28].

У нашому дослідженні методи аналізу та синтезу науково-методичної літератури використовувалися як початку роботи - задля визначення та формування об'єкта, предмета, мети та завдання дослідження, так і під час проведення експерименту - з метою його коригування, а також при підведенні підсумків роботи задля формулювання висновків і рекомендацій.

У цілому за темою кваліфікаційної роботи було опрацьовано

літературних джерел. Були опрацьовані монографічні дослідження, підручники, методичні посібники, статті в науково-теоретичних та науково-практичних періодичних фахових виданнях галузі фізичного виховання та спорту; тези та публікації у збірниках матеріалів вітчизняних та зарубіжних наукових конгресів, конференцій. Також особлива наша увага була приділена Інтернет-ресурсам, оскільки вони дозволяють отримати передові теоретико-практичні надбання спеціалістів із різних країн світу.

Згідно з наявними уявленнями порівняння – це пізнавальна операція, що лежить в основі суджень про подібність або відмінність об'єктів. За допомогою порівняння виявляються кількісні та якісні характеристики об'єктів, здійснюється їх класифікація, упорядкування та оцінка [21]. Дуже важливо, що порівняння – це зіставлення одного з іншим. При цьому важливу роль відіграють підстави або ознаки порівняння, які визначають можливі відносини між об'єктами.

В роботах багатьох авторів зазначено узагальнення – одна з основних пізнавальних мисленнєвих операцій, що складається з виділення і фіксації відносно стійких, інваріантних властивостей об'єктів і їх відносин [21]. Узагальнення дозволяє відобразити властивості і відносини об'єктів незалежно від окремих і випадкових умов їх спостереження. Функція узагальнення полягає в упорядкуванні різноманіття об'єктів, їх класифікації. Узагальнення в педагогічному

дослідженні припускає логічний перехід від одиничного до загального, від менш загального до більш загального судження, знання, оцінки [21]. Узагальнення застосовувалося на всіх етапах теоретичного та емпіричного дослідження.

Для формулювання висновків було використано індуктивний та дедуктивний методи, які в педагогічному дослідженні «завжди взаємодіють між собою як діалектична єдність пізнання загального та конкретного» [21]. Індукція – це умови від окремих об'єктів, явищ до спільного висновку, від окремих фактів до узагальнень. Дедукція – це умови від загального до окремого, від загальних суджень до окремих висновків [21].

Теоретичні методи дослідження (аналіз і синтез, узагальнення, індукція та дедукція) дозволили:

- сформуванню проблемне поле дослідження через детальне вивчення вітчизняних та зарубіжних напрацювань у застосуванні сучасних підходів, програм, технологій спрямованих на використання засобів силового фітнесу в процесі фізкультурно-оздоровчих занять;
- узагальнити та обґрунтувати емпірично отримані результати дослідження та сформуванню відповідні висновки.

Проаналізована нами науково-методична література дозволила розкрити вплив засобів силового фітнесу на організм людини, її фізичну

підготовленість та стан здоров'я. Було проаналізовано ... джерела наукової літератури, з яких 24 – іноземних.

2.1.2. Соціологічні методи дослідження

В наш час суспільна практика показує велику популярність і розповсюдженість соціологічного методу наукового пізнання. Це дозволяє здійснювати збір первинної інформації шляхом письмового та/чи усного звернення до респондентів (визначеної сукупності людей) із запитаннями, зміст яких висвітлює саме ту соціальну проблему, яка досліджується, з подальшою реєстрацією та аналізом отриманих відповідей [25].

У нашій роботі ми використовували такі форми опитування, як: бесіда та анкетування [25].

Бесіди проводилися нами безпосередньо із фітнес тренерами, з метою отримання інформації про особливості організації процесу фізкультурно-оздоровчих занять та визначення ефективності використання засобів силового фітнесу в залежності від цілей .

Метод анкетування вигідно вирізняється серед інших широтою охоплення одиниць дослідження, оперативністю отримання фактичного матеріалу та зручністю його подальшої технічної обробки [25]. Слід зазначити, що цінність і достовірність отриманої інформації залежить не тільки від правильності вибору та підготовки об'єкту дослідження, від

організації анкетування, а й від самої анкети, а саме - ефективності самих питань, їхньої доступності, повноти, чіткості, ясності та інше [25].

В основі методу анкетування – використання запитання, що є певним типом міркування, який передбачає брак інформації про відповідний об'єкт і потребує відповіді, пояснення [25]. У дослідженнях прийнято використовувати найрізноманітніші види запитань: залежно від змісту (про факти, поведінку, інформованість, настанови, мотиви, оцінювання, особу). Оформлення анкет нами здійснювалось на основі попереднього визначення цілей та завдань соціологічного опитування, встановлення необхідних емпіричних індикаторів для вимірювання характеристик об'єкту дослідження, попереднє виділення блоків анкети, підготовка питань для цих блоків, розробка блок-схеми анкет, завершальне доопрацювання анкет.

Для нашого дослідження важливою була інформація про наявність знань у фітнес тренерів з приводу анатома-біомеханічних підходів до виконання вправ у силовому фітнесі та використання їх на практиці. З метою отримання відповідей для вирішення основних завдань дослідження, нами запропоновано анкету (Додаток А).

2.1.3. Антропометричні методи дослідження

Антропометричні методи дослідження полягають у вимірюванні тіла людини в цілому або окремих його частин з метою встановлення

вікових, статевих та інших особливостей тілобудови [2, 35]. Дослідження антропометричних показників проводилося нами з використанням стандартного обладнання за уніфікованими методиками В.В. Бунака [11, 36].

Довжину тіла ми вимірювали ростоміром з точністю до 0,1 см. При вимірюванні обстежуваний доторкався вертикальної планки інструменту стегнами, спиною та п'ятками.

Масу тіла визначали на спеціальних медичних вагах з точністю до 0,1 кг через 3-4 години після їжі.

Обхватні розміри тіла вимірювали сантиметровою стрічкою з точністю до 1мм. Обхват гомілки вимірювали на правій нозі у місці найбільшого розвитку литкового м'яза. Вимірювання проводили в положенні ніг на ширині плечей. При цьому маса тіла рівномірно розподілялася на обидві ноги.

Обхват напруженого плеча вимірювали на правій руці. Досліджуваний піднімав руку до горизонтального положення, згинав в ліктьовому суглобі і максимально напружував м'язи плеча. Вимірювання виконували в місці максимального розвитку м'язів плеча.

В процесі дослідження визначалась товщина шкірно-жирових складок у трьох зонах виміру (складок на задній поверхні плеча, під лопаткою і на боковій поверхні тулуба). Товщину шкірно-жирових складок вимірювали за допомогою каліпера. Стандартний тиск ніжок

каліпера на поверхню шкіри 10 г/мм^2 . Вимірювання проводилися з точністю до 1мм.

Жирова складка під нижнім кутом лопатки вимірювалася під правою лопаткою, в косому напрямку.

На задній поверхні плеча шкірно-жирова складка вимірювалася при опущеній руці у верхній третині плеча над триголовим м'язом плеча, ближче до його внутрішнього краю.

Складка на боковій поверхні тулуба вимірювалася вертикально, над гребенем клубової кістки.

Діаметри тіла або поперечні розміри тіла вимірювали штангенциркулем з точністю до 1 мм. Поперечний діаметр дистальної частини плеча (найбільша відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки) вимірювали на правій руці у положенні стоячи, рука піднята до горизонтального положення і зігнута у ліктьовому суглобі.

Поперечний діаметр дистальної частини стегна (найбільша відстань по горизонталі між внутрішнім і зовнішнім надвиростками кістки стегна) вимірювали на правій нозі у положенні сидячи, нога у колінному суглобі зігнута під прямим кутом.

Для визначення відповідності маси тіла зросту використовувався *індекс Кетле* (ІК), який є надійним показником гармонійності розвитку

та використовується в багатьох країнах світу. Для розрахунку використовується формула:

$$IK = \frac{MT}{P}, \quad (2.3)$$

де ІК – індекс Кетле (у.о.);

MT – маса тіла (г);

P – довжина тіла стоячи (см).

Індекс Кетле для чоловіків складає 20-25. Якщо значення індексу рівне 26 або перевищує цей показник, то йдеться про шкідливу для організму надлишку ваги. Про ожиріння I ступеня говорять, якщо індекс Кетле дорівнює 26-30; II ступеня — якщо 30-40; III ступеня — якщо більше 40. Якщо індекс Кетле нижче вказаних нормативів, то це вказує на дефіцит ваги.

Оцінка результатів здійснювалась за спеціальними таблицями, що представлені в літературі [12].

2.1.4. Методи реєстрації та біомеханічного аналізу рухів спортсмена

У дослідженнях були використані методи реєстрації та аналізу рухів спортсменів в лабораторних умовах.

З метою реєстрації та аналізу досліджуваних рухових дій використовувалася система 3D відео реєстрації та аналізу рухів спортсмена «Qualisys Motion Capture».

Метод відеозйомки використовувався з метою отримання особливостей фазової структури фізичної вправи. Відеозйомка здійснювалася в сагітальній, фронтальній і горизонтальній площинах трьома відеокамерами в реальному масштабі часу.

Відеозйомка проводилася з урахуванням основних біомеханічних вимог [29, 37]: центри суглобів були відзначені контрастними маркерами; освітлення місця проведення відеозйомки було рівномірним по всьому фронту руху; оптичні вісі об'єктивів були розташовані перпендикулярно площині виконання «горизонтальних» базових позицій обов'язкової програми спортсменками артистичного плавання на рівні ЗЦМ тіла випробовуваних; в площині об'єкта зйомки розташовувалися дві масштабні лінійки; камери кріпилися на штативі нерухомо.

В якості моделі опорно-рухового апарату використовувався 14-сегментний розгалужений біокінематичний ланцюг, координати біоланок якого за геометричними характеристиками відповідають координатам положення біоланок тіла людини в просторі, а точки відліку – координатам центрів основних суглобів [16].

Для ідентифікації моментів часу нами було встановлено пристрій, що випромінює світловий сигнал (фотоспалах) тривалістю 0,03 с, що

дозволило визначити момент початку синхронізації рухів. Аналіз руху по відеограмі починався з кадрів, на яких присутній світловий сигнал.

Обробка відеоматеріалів здійснювалася з використанням програмного забезпечення «Ulead VideoStudio». Біомеханічний аналіз здійснювався із застосуванням програмного забезпечення «БіоВідео», яке призначене для отримання кількісних біомеханічних показників, що характеризують виконувану рухову дію [16].

Принциповою відмінністю системи 3D відео реєстрації та аналізу рухів спортсмена «Qualisys Motion Capture» є те, що камери даної системи здійснюють захват відео, в основі якого лежить принцип інфрачервоного випромінювання об'єкта зйомки, на тіло якого попередньо наносять спеціальний пасивний маркер, що має сферичну форму і відбиваючу світло поверхню.

Слід зауважити, що місця нанесення маркерів на тіло випробуваного були різними, і залежать, насамперед, від поставлених завдань дослідження. Камери реєструють положення світловідбиваючого маркера (як точку) в просторі, а незвичайне відео зображення. В даний час такий підхід у вивченні рухів людини визнаний одним з найбільш точних [13, 30].

Об'єктивність результатів дослідження пов'язана з тим, що вимірювальна система являє собою сукупність апаратного та програмного забезпечення. Система камер в кількості 7 шт.

підключається до персонального комп'ютера через мережевий кабель. Камери з'єднуються між собою одним інформаційним кабелем, тому дані, що надходять на комп'ютер користувача, представляються одним файлом як результат синхронної роботи всіх камер.

Камери інфрачервоного випромінювання подають сигнал із заданою частотою (промінь в інфрачервоному спектрі), який досягаючи світловідбиваючого маркера, відбивається від нього і потрапляє назад в камеру – визначаються тривимірні координати маркера. Процес «випромінювання» є циклічним, а його частота задається користувачем, що і визначає частоту зйомки. При проведенні наших досліджень частота зйомки встановлювалася в межах $100-170 \text{ кадрів} \cdot \text{с}^{-1}$, в залежності від специфіки досліджуваного руху.

Результат одночасної роботи декількох камер дозволяє отримати зображення 3D. Визначення координат в трьох площинах відбувається в автоматичному режимі в реальному масштабі часу. Всі операції, пов'язані з налаштуванням і управлінням системою (установка частоти зйомки, калібрування, проведіння зйомки, отримання кількісної інформації й т.п.) відбуваються в програмному забезпеченні «Qualisys Track Manager».

До системи «Qualisys Motion Capture» були додатково підключені та синхронізовані методики тензометрії (восьмиканальна тензометрична

платформа «Kistler») та електроміографії (чотирьохканальний електроміограф Mega 6000) [33].

Такий підхід дозволив здійснити реєстрацію, з подальшим аналізом тривимірних показників кінематичної структури руху, показників опорної реакції (величина сили опорної реакції (результуюча та її складові по вісям x , y , z), Н; момент сили (результуючий і його складові по вісям x , y , z), Нм; точка докладання ваги тіла (по вісям x та y), мм.), а також біоелектрична активність чотирьох м'язових груп (величина біоелектричної активності скелетних м'язів, мВ; моменти включення та виключення їх в процесі виконання руху; тривалість роботи м'язів, с; міжм'язова координація (ступінь участі різних м'язів у русі) [33].

Електроміографія - методика фіксації електричної активності м'язів, заснована на тому принципі, що при скороченні м'язів їх електричний потенціал змінюється пропорційно до їх напруження. Була використана нами для вивчення ступеня включення в роботу різних груп м'язів при виконанні фізичних вправ. В наших дослідженнях завданням використання цієї методики було визначити ступінь включення в роботу та потужність цієї роботи трьох найбільших м'язів, що забезпечують рухи у тазостегновому суглобі, а саме: великого сідничного м'язу (*musculus gluteus maximus*), середньої головки чотириголового м'язу стегна (*musculus quadriceps*) та довгої головки двоголового м'язу стегна (*musculus biceps femoris*). Вибір м'язових груп, що підлягають

дослідженню, здійснювався в залежності від специфіки досліджуваної рухової дії. На досліджувану групу м'язів наносилися нашкірні електроди. Перед виконанням заданої вправи проводився запис в спокої з максимальним розслабленням досліджуваних м'язових груп. Тривалість 20 с, з метою визначення вихідного рівня величини біоелектричної активності м'язу в спокої.

Хронометрією називається методика визначення часових характеристик рухових дій та окремих їх фаз. В наших дослідженнях хронометрія була використана для визначення тривалості роботи м'язів у ексцентричному та концентричному режимах. Фіксація часових характеристик, а саме тривалості різних видів присідань та їх фаз: згинання та розгинання ніг також проводилася за допомогою оптико-електронною аналізу рухів Qualisys.

Дослідження з використанням системи «Qualisys Motion Capture» проводилися в лабораторних умовах на базі лабораторії біомеханічних технологій у фізичному вихованні та олімпійському спорті НДІ НУФВСУ. У дослідженнях взяли участь чоловіки першого зрілого віку, які займаються силовим фітнесом.

2.1.5. Методи математичної статистики

Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою електронних таблиць “Excel 2000” (Microsoft, США), що дозволили провести аналіз вимірів і розрахунків базових величин [20].

Результати досліджень були математично оброблені з використанням наступних статистичних методів:

- метод середніх величин;
- вибірковий метод.

Були отримані значення:

- середнє значення вибірки, \bar{X} ;
- стандартне відхилення.

У зв'язку з тим, що отримані в процесі дослідження дані характеризувались маленьким розміром вибірок використовувались непараметричні методи математичної статистики. Для визначення вірогідності розходжень між незалежними вибірками використовували рівень надійності $P = 95 \%$ (рівень значимості 0,05). Деякі гіпотези перевірялися при більш високому рівні надійності $P = 99 \%$ (рівень значимості 0,01). Використовували критерії Колмогорова-Смірнова, та U-критерій Манна-Уїтні [19].

Статистична обробка отриманих даних здійснювалась за допомогою пакету документів „Statistica 6.0” (StatSoft, США) та електронних таблиць „Excel 2007” (Microsoft, США), які дозволили

провести аналіз вимірювань та розрахунок базових величин.

2.2. Організація дослідження

У дослідженні брали участь чоловіки першого зрілого віку, які займаються силовим фітнесом.

Дослідження проходило у три етапи:

Перший етап (вересень 2020 - листопад 2020)- метою даного етапу є узагальнення досвіду програмування занять чоловіків першого зрілого віку. Проведення педагогічного експерименту.

Другий етап (листопад 2020 - червень 2021) проведення педагогічного експерименту, метою якого є одержання теоретичних і експериментальних даних про морфо-біомеханічних особливості чоловіків першого зрілого віку Спортивний клуб «Енергія Спорт».

Третій етап (червень 2021 - листопад 2021) передбачає обробку отриманої інформації, написання висновків та практичних рекомендацій, оформлення магістерської роботи.

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ МІОЕЛЕКТРОГРАФІЧНИХ ТА КІНЕМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ВИКОНАННІ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ У СИЛОВОМУ ФІТНЕСІ

Виконання фізичних вправ у будь-якому виді рухової активності, силовий фітнес не є виключенням, потребує від людини, що виконує ці вправи певних рухових навичок та хоча б мінімального рівня розвитку фізичних якостей.

Всі програми тренувань в силовому фітнесі складаються з певних фізичних вправ кожна з яких має свою мету та завдання, в залежності від яких виконання однієї й тієї ж вправи може давати різний тренувальний ефект. Різні тренувальні ефекти від однакових фізичних вправ можуть бути обумовлені не лише кількістю повторень, кількістю підходів, ваги з якою виконують вправу, швидкістю виконання. Урізноманітнити тренувальні ефекти вправ можна також за рахунок зміни компонентів техніки виконання вправи, які не пов'язані напряму з інтенсивністю навантаження: характер, та ширина хватів, або стійок, траєкторії рухів, кути в суглобах, та інше.

Для експериментального використання анатомо-біомеханічних підходів до виконання фізичних вправ у силовому фітнесі нами було обрано для досліджень, таку фізичну вправу, як присідання.

Обґрунтуванням такого вибору стало те, що присідання є однією з найвикористовуваних фізичних вправ, саме в силовому фітнесі, та має безліч варіантів виконання від зміни, яких змінюється мета та завдання виконання вправи. Для досліджень було обрано чотири варіанти виконання присідань: 1) присідання у вузькій стійці, коліна вперед; 2) присідання у вузькій стійці, таз назад; 3) присідання у широкій стійці, коліна вперед; 4) присідання у широкій стійці, таз назад.

Метою експериментальної частини нашої роботи є продемонструвати на конкретному прикладі ефективність анатомо-біомеханічних підходів до аналізу фізичних вправ.

В проведених нами дослідження брали участь 10 чоловіків, кожен з яких виконував по п'ять присідань кожного досліджуваного виду. Всі досліджувані фізичні вправи виконувалися в повільному темпі, тому що це по-перше відповідає тенденціям силового фітнесу, а по-друге сприяє більш точній фіксації електричної активності м'язів.

Для фіксації електричної активності було використано портативний чотирьох каналний електроміограф MEGA 6000. Для аналізу присідань нами було використано три з чотирьох наявних електроміографічних каналів. Електроди встановлювалися на нижню частину великого сідничного м'язу (*musculus gluteus maximus*), на середню частину середньої головки чотириголового м'язу стегна

(*musculus quadriceps*) та на середину довгої головки двоголового м'язу стегна (*musculus biceps femoris*).

3.1. Аналіз часових характеристик фізичних вправ

Для подальшого використання для аналізу різних видів присідань за допомогою електроміографічних методів досліджень роботи м'язів однією з необхідних умов є визначення тривалості, як окремих фаз рухової дії, або фізичної вправи, так і її тривалості в цілому. При біомеханічному аналізі фізичних вправ одним з найрозповсюдженіших та найефективніших методів є аналіз часових характеристик вправи.

В біомеханіці фазою рухової дії, або фізичної вправи прийнято називати: окрему (умовно виділену) частину руху, що має своє завдання. Оскільки, основною метою наших досліджень було проаналізувати показники електричної активності різних м'язів при виконанні різних видів присідань, то ми розділили всі виконувані вправи (згідно до задач дослідження) лише на дві фази: фазу згинання ніг т фазу розгинання ніг. Хоча для детального аналізу біомеханічних характеристик присідання прийнято ділити на більшу кількість фаз.

Отримані нами, в результаті біомеханічного аналізу дані тривалості фізичних вправ та окремих їх фаз представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Показники середньої тривалості різних видів присідань та їх окремих фаз

Назва вправи	Тривалість, с					
	Вся вправа		Фаза згинання ніг		Фаза розгинання ніг	
	x	S	x	S	x	S
Присідання у вузькій стійці, коліна вперед	2,95	0,19	1,72	0,15	1,23	0,11
Присідання у вузькій стійці, таз назад	2,23	0,21	1,23	0,1	1	0,12
Присідання у широкій стійці, коліна вперед	2,06	0,17	1,2	0,09	0,86	0,07
Присідання у широкій стійці, таз назад	2,3	0,22	1,2	0,13	1,1	0,9

Теоретично при виконанні присідань фаза згинання ніг є підготовчою, або фазою відпочинку (в деяких літературних джерелах пов'язаних з фітнесом ці фази називають негативними), задачею цієї фази є привести тіло людини у вихідне положення для виконання іншої «активної» фази рухової дії, в якій відбувається основне навантаження. При швидкому виконанні фізичної вправи підготовча фаза рухової дії, (це стосується практично будь-яких фізичних вправ, де підготовча фаза виконується в напрямку до землі) дозволяє спортсмену відпочити, оскільки значна частина енергії руху рекуперується за рахунок інерційних сил та сили тяжіння, та дозволяє навіть полегшити виконання початкової частини робочої фази. Тобто напруга м'язів в цих фазах

значно менша ніж в робочих фазах рухової дії. Проте в силовому фітнесі, саме з метою зменшення дій інерційних сил та сили тяжіння, прийнято виконувати фізичні вправи у повільному темпі, що дозволяє підвищити силове навантаження на м'язи та досягти більшого ефекту «прокачки».

Аналізуючи дані представлені в таблиці 3.1, ми бачимо, що загальна тривалість всіх вправ коливається в діапазоні від 2,06 секунди до 2,95 секунди, найкоротшою є вправа присідання у широкій стійці, коліна вперед, а найдовшою присідання у вузькій стійці, коліна вперед. Тривалість фаз згинання та розгинання ніг також повністю відповідають цій тенденції, тобто збільшуються відповідно до збільшення тривалості всієї вправи. Також, слід зазначити, що у всіх видах присідань тривалість фази згинання ніг більша ніж тривалість фази розгинання ніг. Ритм, тобто, співвідношення тривалості різних фаз фізичної вправи є важливою часовою характеристикою для біомеханічного аналізу. Нами отримано наступні показники ритму в різних видах присідань: присідання у вузькій стійці, коліна вперед ритм склав 1,4:1; присідання у вузькій стійці, таз назад 1,2:1; присідання у широкій стійці, коліна вперед 1,4:1; присідання у широкій стійці, таз назад 1,1:1 відповідно. Таким чином, ми бачимо, що ритмові характеристики присідань у вузькій та широкій стойках відрізняються між собою. Також слід відмітити, що у всіх вправах фази згинання ніг довші ніж фази розгинання ніг: присідання у вузькій стійці, коліна вперед фаза згинання ніг 1,72 с, фаза розгинання ніг 1,23 с;

присідання у вузькій стійці, таз назад 1,23 с та 1 с; присідання у широкій стійці, коліна вперед 1,2 с та 0,86 с; присідання у широкій стійці, таз назад 1,2 с та 1,1 с відповідно.

Таким чином, аналіз часових характеристик дозволяє виявити фази руху, які будуть використані для подальших міографічних досліджень.

3.2. Аналіз електричної активності м'язів при виконанні фізичних вправ

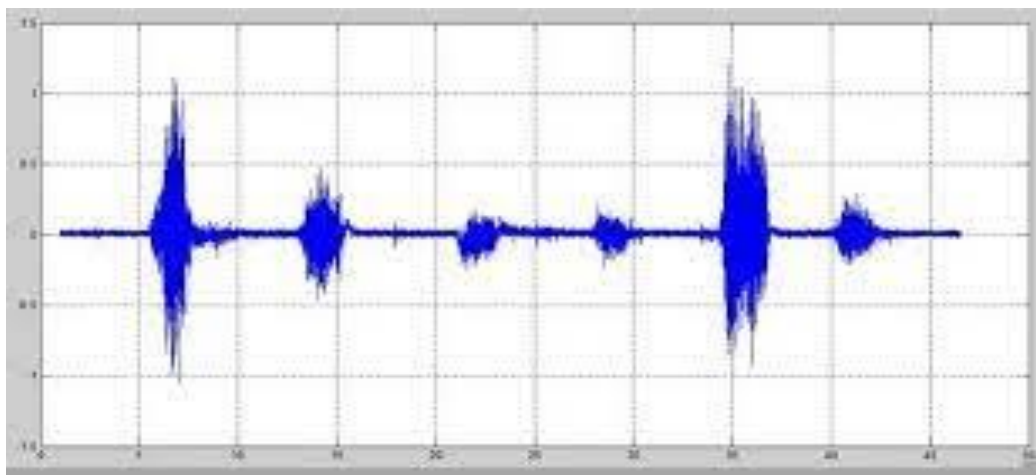
В силовому фітнесі основною метою є збільшення об'єму та рельєфності скелетних м'язів для покращення зовнішнього вигляду тіла людини, а також (як результат цього) збільшення силових якостей людини. Для підвищення ефективності тренувань необхідно чітко знати, які саме м'язи (або навіть окремі м'язові волокна) навантажуються найбільше при виконанні тих чи інших фізичних вправ.

Електроміографія це – метод дослідження біоелектричних потенціалів, що виникають в скелетних м'язах людини і тварин при збудженні м'язових волокон, або цю методику ще називають реєстрація електричної активності м'язів. На сьогоднішній день міографічні дослідження в фізичній культурі, спорті, фітнесі та рекреації вирішують два основних завдання: 1) оцінка техніки виконання фізичних вправ та координаційних можливостей людини; 2) оцінка ступеня навантаження м'язів при виконанні фізичних вправ та особливості відновлення м'язів після навантаження.

В наших дослідженнях завданням використання електроміографії було визначити ступінь включення в роботу та характер цієї роботи трьох найбільших м'язів, що забезпечують рухи у тазостегновому суглобі, а саме: великого сідничного м'язу (*musculus gluteus maximus*), середньої

голівки чотириголового м'язу стегна (*musculus quadriceps*) та довгої голівки двоголового м'язу стегна (*musculus biceps femoris*).

На малюнку 3.1 представлено необроблений сигнал електроміограми.



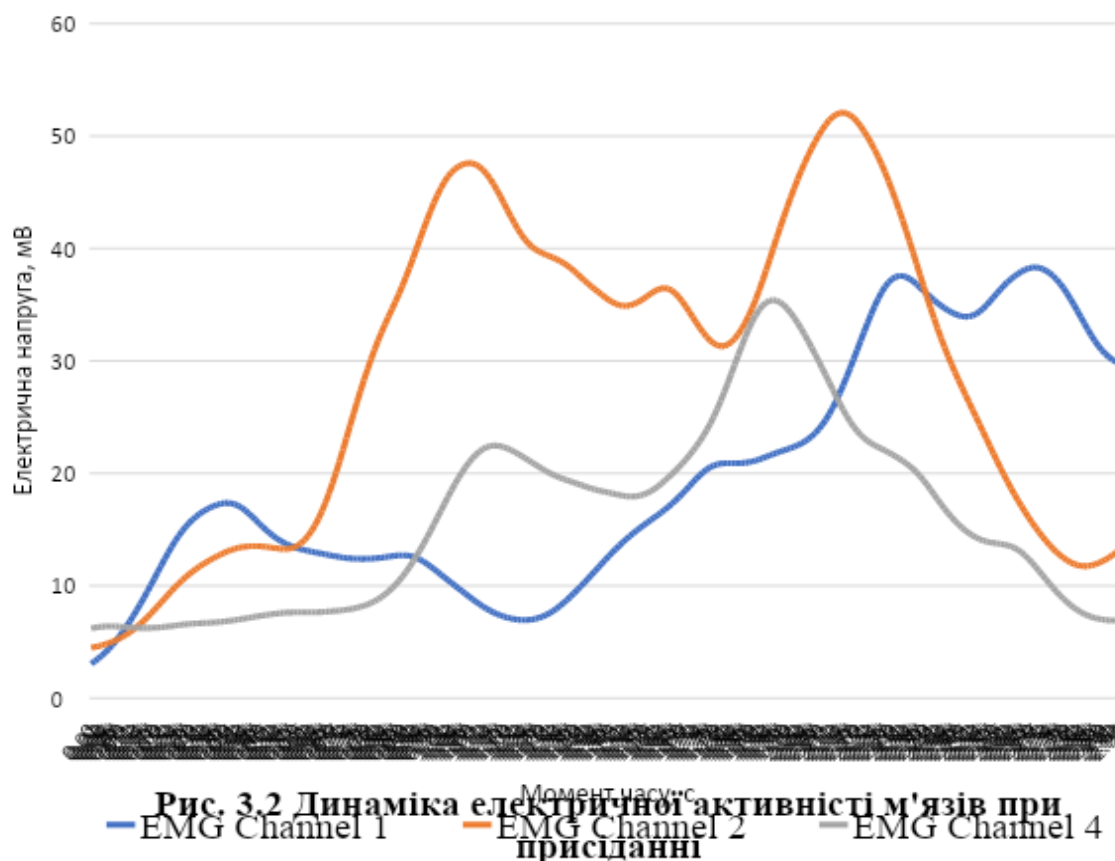
Мал 3.1 Необроблений електроміографічний сигнал

Проте для проведення подальших досліджень необроблений електроміографічний сигнал занадто не зручний, тому існує декілька способів його обробки. Всі ці способи побудовані на певних методах математичної статистики. Нами було застосовано спосіб усереднення, який використовується в подібних дослідженнях найчастіше, оскільки є достатньо надійним та найпростішим.

На малюнку 3.2 представлено оброблений сигнал електричної активності м'язів при виконанні присідання. На малюнку 3.2 представлено електричну активність м'язів протягом виконання повного циклу присідання. Проте при виконанні будь-якої фізичної вправи

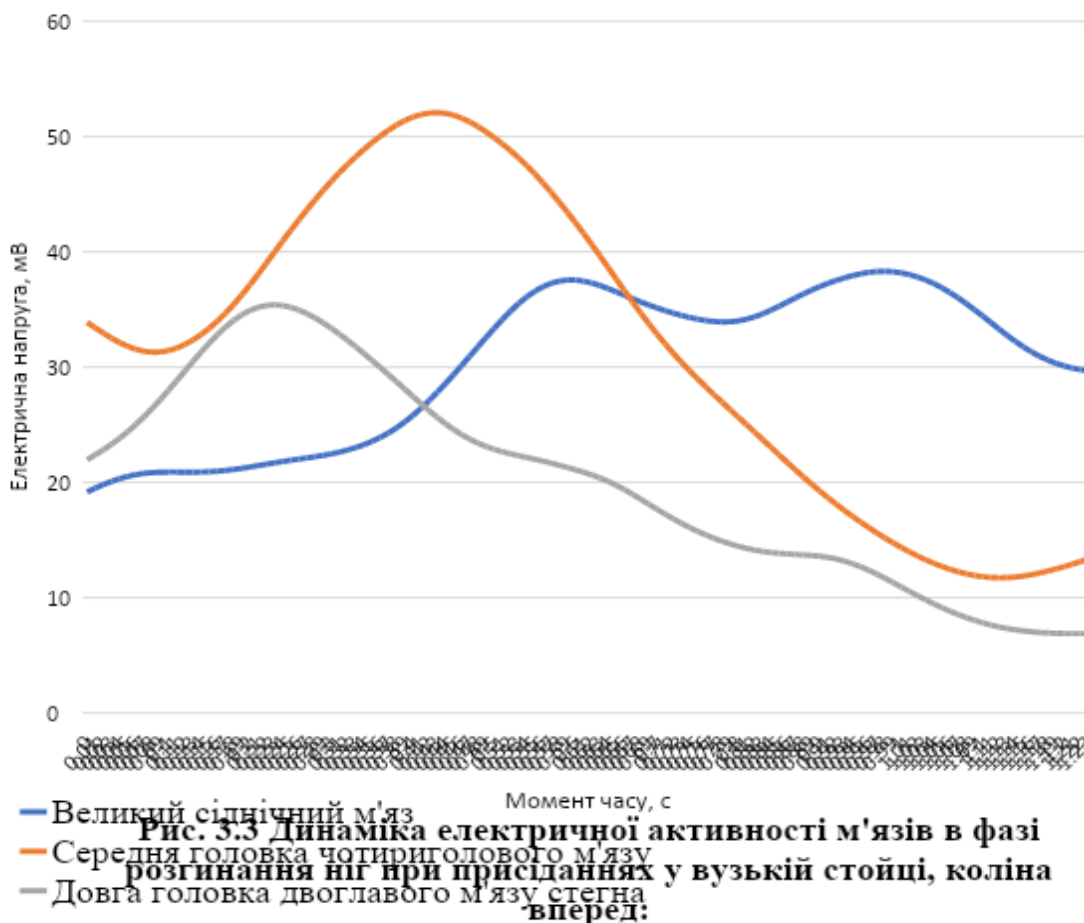
доцільно розділити вправу принаймні на дві фази: активну та пасивну. Іноді ці фази руху називають основною та підготовчою, або позитивною та негативною. Активна фаза руху характеризується скороченням та напруженням м'язів, пасивна розтягненням та напруженням.

Для подальшого більш детального аналізу роботи м'язів при різних видах присідань нами було виділено окремо електроміографічні показники в активній та пасивній фазах вправи, тобто при розгинанні ніг та згинанні ніг. Електроміографічні показники в активній фазі в різних видах присідань представлені на малюнках 3.3-3.6



На малюнку 3.3 зображена динаміка електричної активності м'язів в фазі розгинання ніг при присіданнях у вузькій стійці, коліна вперед.

Як ми бачимо з даних представлених на малюнку 3.3, що найбільші пікові значення має електрична активність середньої головки чотириголового м'язу стегна. З початку виконання вправи до моменту часу 0,44с триває збільшення електричної активності середньої головки чотириголового м'язу стегна, потім вона поступово зменшується до закінчення активної фази присідання. З моменту зменшення електричної активності середньої головки чотириголового м'язу стегна починається досить швидко збільшення електричної активності великого сідничного



м'язу, яка виходить на певний рівень та триває до з незначними коливаннями до закінчення активної фази вправи.

Таким чином, можна зробити висновок, що при виконанні присідань у вузькій стійці, коліна вперед перша частина підйому загального центру маси тіла людини відбувається в основному за рахунок роботи чотириголового м'язу стегна, а у другій частині за рахунок роботи великого сідничного м'язу.

Переходимо до аналізу наступного виду присідань: присідання у вузькій стійці, таз назад. Динаміка електричної активності при присіданнях у вузькій стійці, таз назад представлена на малюнку 3.4.

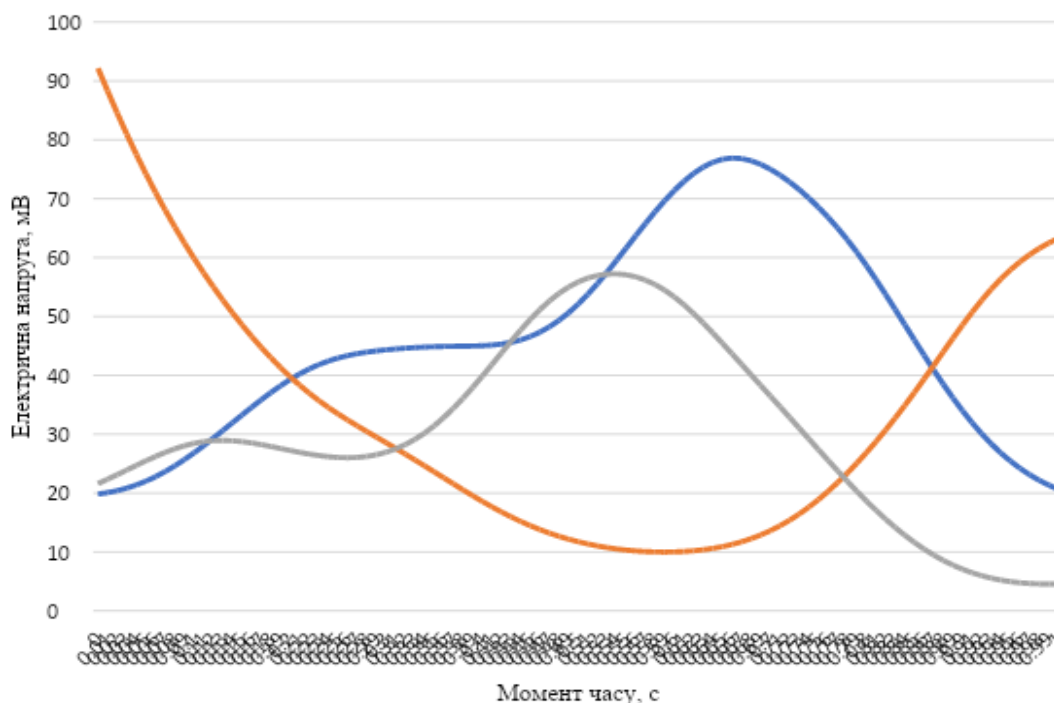


Рис. 3.4 Динаміка електричної активності м'язів в фазі розгинання ніг при присіданнях у вузькій стійці, таз назад

- Великий сідничний м'яз
- Середня головка чотириголового м'язу
- Довга головка двоголового м'язу стегна

Аналіз електроміографічних сигналів при присіданнях у вузькій стійці, таз назад дозволяє побачити наступну картину. Робота чотириголового м'яза стегна при цьому виді присідань є досить специфічною. Найбільша електрична активність чотириголового м'яза стегна спостерігається на початку фази розгинання ніг потім до моменту часу 0,57 с відбувається значне зниження електричної активності цього м'язу, а потім її збільшення до кінця активної фази присідання. Робота великого сідничного м'язу характеризується електроміографічним сигналом, який хвилеподібно збільшується від початку виконання активної фази присідання до моменту часу 0,69 с, а потім знижується до моменту закінчення активної фази.

На малюнку 3.5 представлено показники динаміки електричної активності м'язів при виконанні присідань у вузькій стійці, таз назад.

З динаміки електроміографічного сигналу, який представлено на малюнку 3.5 ми бачимо, що на початку активної фази розгинання ніг електрична активність чотириголового м'язу стегна є досить високою і досягає 61 мілівольта, проте потім швидко зменшується на протязі 0,27 секунди. Подальша електрична активність чотириголового м'язу стегна незначно збільшується до самого закінчення фази розгинання ніг. Електрична активність великого сідничного м'язу в цьому різновиді присідань зростає з початку активної фази розгинання ніг до її закінчення,

проте це зростання незначне всього на 6,8 мілівольта. Тобто перша третина фази розгинання ніг при присіданнях у вузькій стійці, таз назад забезпечується роботою практично лише чотириголового м'язу стегна, а заключні дві третини спільною роботою чотириголового м'язу стегна та великого сідничного м'язу.

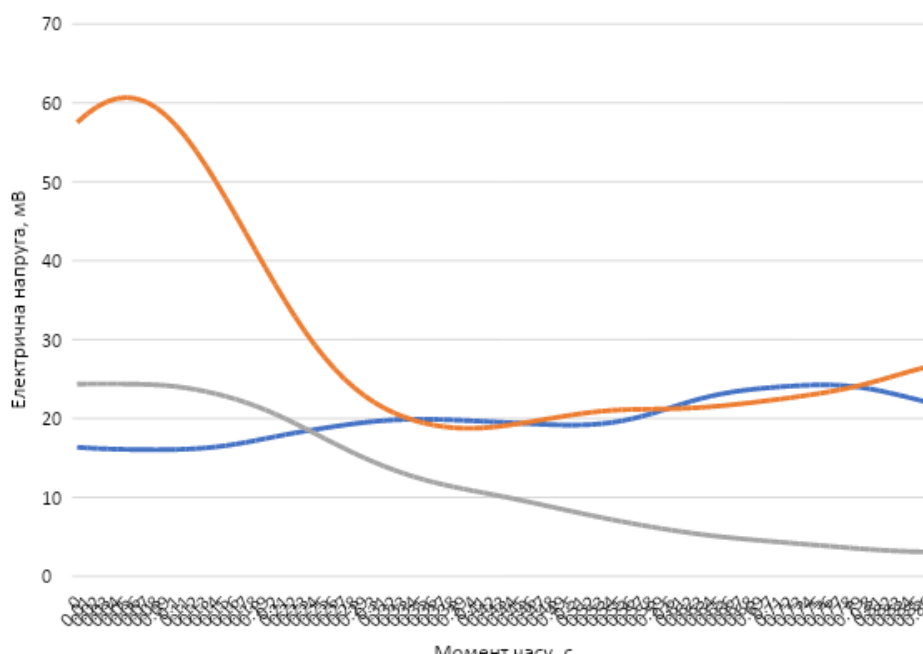


Рис. 3.5 Динаміка електричної активності м'язів в фазі розгинання ніг при присіданнях у широкій стійці, коліна вперед

- Великий сідничний м'яз
- Середня головка чотириголового м'язу
- Довга головка двоголового м'язу стегна

Тепер розглянемо останній вид присідань. На малюнку 3.6 представлено показники динаміки електричної активності м'язів при виконанні присідань у вузькій стійці, таз назад.

Проаналізувавши динаміку електроміографічного сигналу, яку представлено на малюнку 3.6 ми бачимо, що електричний сигнал

чотириголового м'язу стегна зменшується від початку активної фази розгинання ніг до її середини, а потім збільшується та досягає максимального свого значення наприкінці фази розгинання ніг. Еклектична активність великого сідничного м'язу навпаки є найбільшою в середині фази розгинання ніг.

Тобто при виконанні присідань у вузькій стійці, таз назад початок та закінчення фази розгинання ніг відбувається в основному за рахунок роботи чотириголового м'язу стегна, а середина фази за рахунок роботи великого сідничного м'язу.

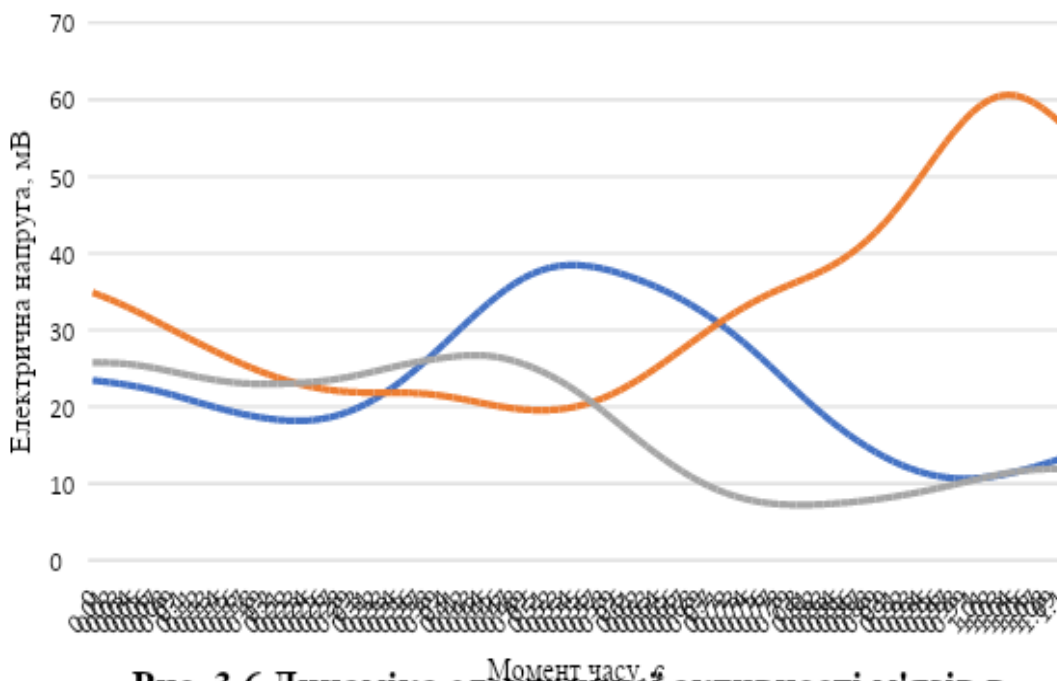


Рис. 3.6 Динаміка електричної активності м'язів в фазі розгинання ніг при присіданнях у широкій стійці, таз назад

- Великий сідничний м'яз
- Середня головка чотириголового м'язу
- Довга головка двоглавого м'язу стегна

Аналіз динаміки електричної активності основних м'язів, що беруть участь у роботі дозволяє визначити характер міжм'язової координації при виконанні різних видів присідань, проте щоб мати можливість порівняти загальне навантаження на м'язи при виконанні цих фізичних вправ необхідно порівняти середні показники електричної активності м'язів за всю активну фазу присідання, отримані дані представлені на малюнку 3.7.

На малюнку 3.7 усередненні данні електричної активності великого сідничного м'язу (*musculus gluteus maximus*), середньої головки чотириголового м'язу стегна (*musculus quadriceps*) та довгої головки двоголового м'язу стегна (*musculus biceps femoris*) у чотирьох обраних нами для аналізу видах присідань:

- 1) присідання у вузькій стійці, коліна вперед;
- 2) присідання у вузькій стійці, таз назад;
- 3) присідання у широкій стійці, коліна вперед;
- 4) присідання у широкій стійці, таз назад.

Представлені на малюнку 3.7 показники електричної активності м'язів були розраховані по середнім показникам всіх досліджуваних, що приймали участь в експерименті, тобто це показники чотирьох атлетів кожен з яких виконував по п'ять присідань кожного досліджуваного

різновиду, таким чином загальна кількість всіх досліджуваних спроб дорівнювала двадцяти (n=20).

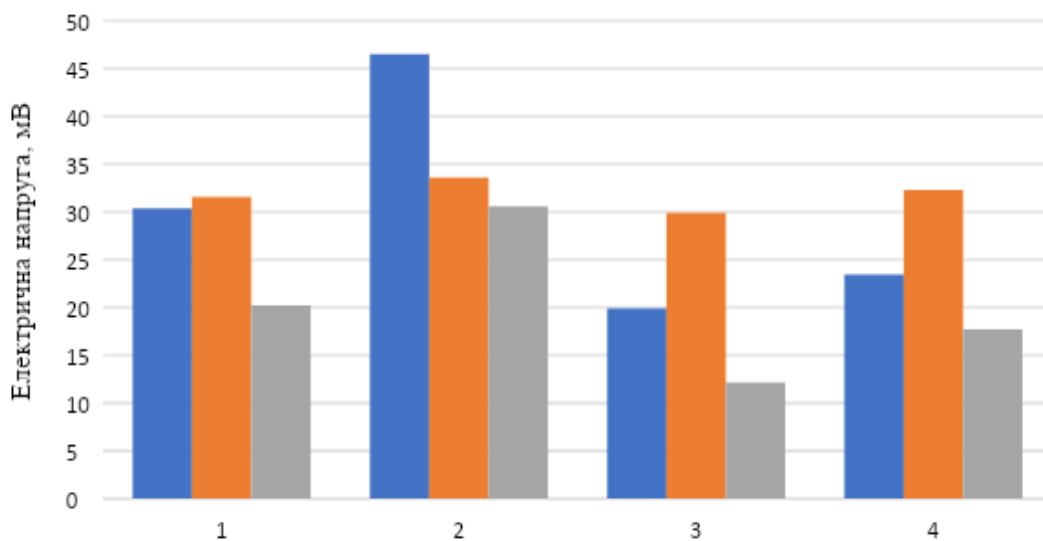


Рис. 3.7 Середня електрична активність м'язів в фазі розгинання ніг в різних видах присідань

- Великий сідничний м'яз
- Середня головка чотириголового м'язу
- Довга головка двоголового м'язу стегна

На малюнку 3.7 ми бачимо, що найбільші середні показники електричної активності всіх трьох м'язів спостерігаються у вправі присідання в вузький стійці, таз назад. Це свідчить про те, що навантаження від цього виду присідань на всі м'язи є найбільшим. Тобто при тренуваннях де необхідно дати найбільше навантаження на м'язи ніг потрібно використовувати переважно саме цей різновид присідань.

Також слід звернути увагу на те, що електрична активність середнього пучка чотириголового м'язу стегна у всіх чотирьох різновидах присідань практично не змінюється, коливаючись в діапазоні від 29,8 мВ

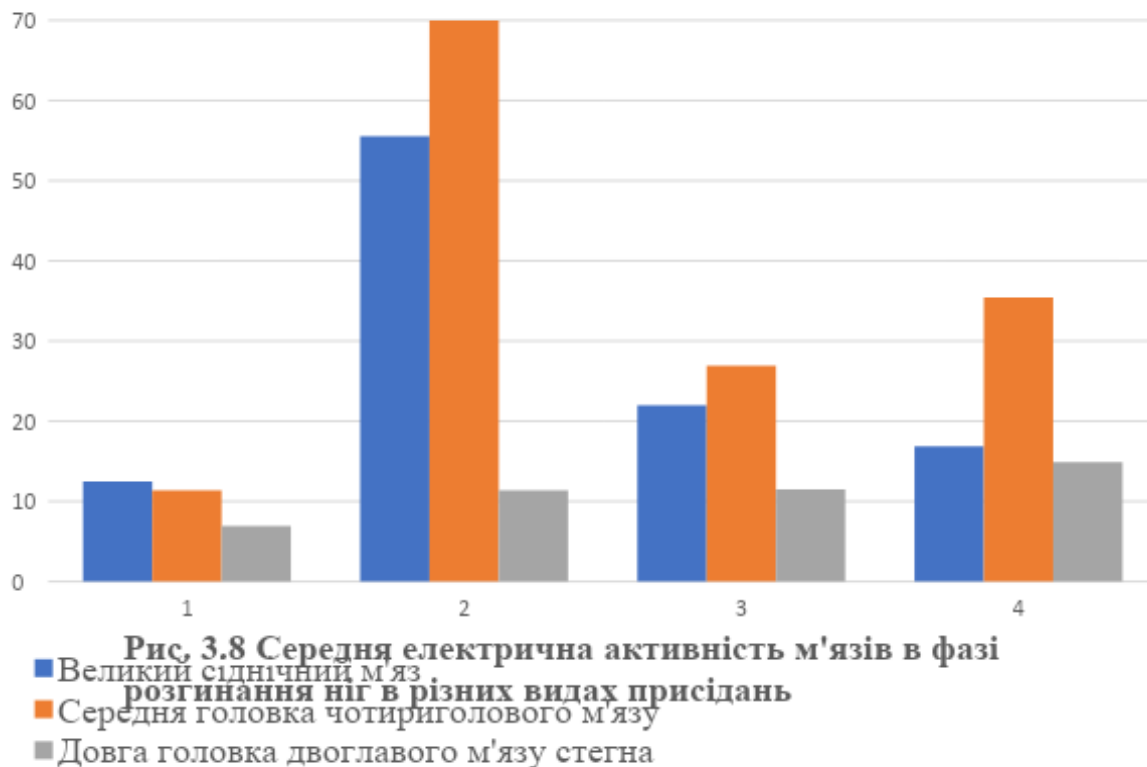
до 33,6 мВ. Тобто чотириголовий м'яз стегна отримує приблизно однакове навантаження при всіх видах присідань.

Найбільші навантаження на сідничний м'яз та двоголовий м'яз стегна відбуваються при присіданнях у вузькій стойці, особливо інтенсивною є робота великого сідничного м'язу при присіданнях в вузькій стійці, таз назад.

Як ми бачимо найменшу електричну активність у всіх видах присідань в активній фазі розгинання ніг проявляє двоголовий м'яз стегна, що є закономірним оскільки в цій фазі руху цей м'яз виконує функції антагоніста. При виконанні присідань у більш швидкому темпі активність цього м'язу була б ще меншою, тобто при виконанні вправ у повільному темпі (коли фаза розгинання ніг триває більше ніж одна секунда) навантаження на всі м'язи, як синергісти так і антагоністи є більшим.

Проте для повного аналізу електроміографічних сигналів, як критеріїв навантаження та роботи м'язів необхідно також вивчити електричну активність м'язів в фазі згинання ніг.

Отримані середні дані електроміографічних показників роботи м'язів у фазі згинання ніг представлені на малюнку 3.8.



На малюнку 3.8 показники усереднених даних електричної активності великого сідничного м'язу середньої головки чотириголового м'язу стегна та довгої головки двоголового м'язу стегна у чотирьох обраних нами для аналізу видах присідань:

- 1) присідання у вузькій стійці, коліна вперед;
- 2) присідання у вузькій стійці, таз назад;
- 3) присідання у широкій стійці, коліна вперед;
- 4) присідання у широкій стійці, таз назад.

Як і в фазі розгинання ніг в досліджуваній фазі присідань (згинання ніг) найбільші значення показників електроміографічних сигналів м'язів спостерігається при виконанні присідань у вузькій стійці, таз назад. Також ми можемо спостерігати, що в фазі згинання ніг у всіх чотирьох

видах присідань найменшою є електрична активність двоголового м'язу стегна. Хоча теоретично при згинанні ніг робота цього м'язу повинна бути найбільшою оскільки згинання ніг у колінному суглобі саме його функція. Проте по-перше при будь-яких присіданнях зусилля у фазі згинання ніг рух відбувається здебільшого під дією сили тяжіння, по-друге згинання ніг відбувається також у кульшовому суглобі, тому на малюнку 3.8 є низькою та коливається від 7 мілівольт до 15 мілівольт в різних видах присідань. В той час більші середні показники електричної активності великого сідничного м'язу та чотириголового м'язу стегна обумовлені тим, що присідання виконувалися в повільному темпі тому ці м'язи повинні напружуватися щоб протидіяти силі тяжіння та працюють в ексцентричному режимі.

Таким чином, підбиваючи загальні підсумки проведеного аналізу різних видів присідань можна засвідчити, що анатомо-біомеханічні підходи до аналізу фізичних вправ та рухових дій є досить ефективним інструментом, та підвищують ефективність тренувань у силовому фітнесі.

Висновки до розділу 3

Таким чином, проаналізувавши виконання чотирьох різновидів присідань за допомогою методів хронометрії та електроміографії ми отримали дані, які дозволять значно підвищити ефективність силових тренувань у фітнесі та покращити якість розробки тренувальних програм. А саме отримано дані про часову структуру виконання різних видів присідань та її взаємозв'язок з інтенсивністю роботи м'язів, які приймають найбільшу участь у виконанні цих фізичних вправ.

Виявлено, що виконання присідань в повільному темпі є таким, що дозволяє включати в роботу м'язи з досить високим навантаженням, але з меншим ризиком отримання травм. Також виявлено, що навантаження на великий сідничного м'яз (*musculus gluteus maximus*), середню головку чотириголового м'язу стегна (*musculus quadriceps*) та довгу головку двоголового м'язу стегна (*musculus biceps femoris*) у чотирьох обраних нами для аналізу видах присідань найбільше при присіданнях у вузькій стійці, таз назад і що найбільше навантаження при всіх видах присідань припадає на чотириголовий м'яз стегна. Також аналіз електричної активності м'язів показав, що в фазі згинання ніг всі м'язи також виконують значне навантаження в ексцентричному режимі, якщо присідання виконуються в повільному темпі.

Тобто використання анатомо-біомеханічних підходів до аналізу виконання фізичних вправ дійсно є ефективним.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз спеціальної літератури, а також власного досвіду та педагогічні спостереження дозволяють зробити висновок про те, що питання анатомо-біомеханічних підходів до виконання фізичних вправ у силовому фітнесі до сьогодні, на жаль, не мають належного висвітлення та достатнього наукового обґрунтування. Тому дослідження анатомо-біомеханічних підходів до виконання фізичних вправ у силовому фітнесі є доцільним впровадженням в сучасну систему фітнес індустрії.

2. Результати проведеного дослідження дозволили виявити особливості статури і фізичного стану чоловіків 21-35 років, так середня довжина тіла складає 179,56 см ($S=5,4$ см), а маса тіла 74,73 кг ($S=8,18$ кг). Показник індексу Кетле складає 23,45 ($S=23,15$), що показує гармонійний розвиток обстежуваних.

3. В результаті проведеного дослідження виявлено, що виконання присідань в повільному темпі є таким, що дозволяє включати в роботу м'язи з досить високим навантаження, але з меншим ризиком отримання травм. Також виявлено, що навантаження на великий сідничного м'яз (*musculus gluteus maximus*), середню головку чотириголового м'язу стегна (*musculus quadriceps*) та довгу головку двоголового м'язу стегна (*musculus*

biceps femoris) у чотирьох обраних нами для аналізу видах присідань найбільше при присіданнях у вузькій стійці, таз назад і що найбільше навантаження при всіх видах присідань припадає на чотириголовий м'яз стегна. Також аналіз електричної активності м'язів показав, що в фазі згинання ніг всі м'язи також виконують значне навантаження в ексцентричному режимі, якщо присідання виконуються в повільному темпі.

4. Аналіз виконання чотирьох різновидів присідань за допомогою методів хронометрії та електроміографії дозволив отримати дані, які дозволять значно підвищити ефективність силових тренувань у фітнесі та покращити якість розробки тренувальних програм. А саме отримано дані про часову структуру виконання різних видів присідань та її взаємозв'язок з інтенсивністю роботи м'язів, які приймають найбільшу участь у виконанні цих фізичних вправ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баламутова Н.М., Шейко Л.В., Олейников И.П. Исследование мотивации и эффективности оздоровительной тренировки для женщин, занимающихся в физкультурно-оздоровительных группах по плаванию / Н.М Баламутова., Л.В Шейко., И.П.Олейников // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2005. – № 1. – С. 79–85
2. Бальсевич В.К., Запорожанов В.А. Физическая активность человека. – К.: Здоров'я, 1987. – 224 с.
3. Бурлакова І.В., Черевко С.В., Проблема ожиріння студентів та стратегії її вирішення, Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна, УДК 796.015.84, с. 2
4. Виру А. Комплексный подход к оздоровительной тренировке / А. Виру. - Москва : Спорт, 1988. с. 90
5. Воловик Н.І. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Оздоровчий фітнес для студентів, Навчальний посібник, Київ 2012, с. 28
6. Воловик Н.І. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Оздоровчий фітнес для студентів, Навчальний посібник, Київ 2012, с. 115

7. Воловик Н.І. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Оздоровчий фітнес для студентів, Навчальний посібник, Київ 2012, с. 125
8. Воловик Н.І. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Оздоровчий фітнес для студентів, Навчальний посібник, Київ 2012, с. 116
9. Гамалий Н.В. Современные физкультурно-оздоровительные технологии в физическом воспитании женщин первого зрелого возраста " практике / Н.В. Гамалий // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2009. – № 3. – С. 33–40.
10. Голяка, С. К. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту : навч.-метод. посіб. для студентів / С. К. Голяка, С. С. Возний. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2015. – 230 с.
11. Давыдов В.Ю. Новые фитнес-системы (новые направления, методики, оборудование и инвентарь) : [учебное пособие] / Давыдов В.Ю., Шамардин Г.О., Краснова Г.О. . – Волгоград : Изд-во ВолГУ, - 2005. – 284 с.
12. Евграфов И.Е. Повышение уровня физического состояния мужчин второго зрелого возраста средствами физической культуры : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.04 " теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры"

- / И .Е. Евграфов. - Набережные Челны., 2010. - 24 с.
- 13.Иващенко Л.Я., А.Л. Благий, Ю.А. Усачев/Программирование занятий оздоровительным фитнесом – К. : Наук. світ. – 2008. – с. 198
- 14.Комендантов Илья Игоревич, Стафеева Анастасия Владимировна
Содержание фитнес-тренировок, направленных на снижение веса девушек в зависимости от особенностей гормонального цикла // Проблемы современного педагогического образования, УДК:378.1, 2018, №59-2. , с. 84
- 15.Корносенко О.К., Роль фітнесу в системі оздоровчої фізичної культури, УДК 796.41, с. 3
- 16.Лакин Г.Ф. Биометрия : учебное пособие / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с. – (4-е изд., перераб. и доп.)
- 17.Леушина Г. И., Сумин А. Н., Енина Т. Н., Петрик С. В., Кабова Е. А., Шанаурина Н. В. Силовые тренировки в санаторной реабилитации больных инфарктом миокарда // КВТиП. 2005. №S2, с. 189.
- 18.Мирошников А. Б., Смоленский А. В. Метод силовой тренировки «Super slow» в немедикаментозной профилактике артериальной гипертонии // ВНМТ. 2013. №2, с. 389-391
- 19.Містулова Т.Є. Математичні методи в теорії та практиці спорту : навч. посіб / Т.Є. Містулова. – К. : Наук. світ, 2004. – 90 с.

20. Начинская С.В. Спортивная статистика / С.В. Начинская – М.: Академия, 2005. – 240 с.
21. Новиков А.М., Новиков Д.А. Новиков Методология научного исследования., М.: Либроком, 2007. – 280 с. Оздоровительное, лечебное и адаптивное плавание: учеб. пособие для студ., обучающихся по спец. 022500 - Физ. культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья, 022300 - Физ. культура и спорт, 022400 - Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм / Н.Ж.Булгакова, С.Н.Морозов, О.И.Попов, Т.С.Морозова. – М.: Академия, 2005. - 432 с.
22. Платонов Н.В. Підготовка спортсменів в Олімпійських видах спорту) с. 729
23. Роджер В. Эрл, Томас Р. Бехль/ Основы персональной тренировки ; пер. с англ. И. Андреев. - К.: Олимп. лит., 2012. - 724 с. : ил. - Библиогр. в конце глав., ISBN 978-966-8708-43-5, с. 100
24. Роджер В. Эрл, Томас Р. Бехль/ Основы персональной тренировки ; пер. с англ. И. Андреев. - К.: Олимп. лит., 2012. - 724 с. : ил. - Библиогр. в конце глав., ISBN 978-966-8708-43-5, с. 180
25. Савицька Л. І., Савицький В. І. Соціологія і фізична культура: навч. посіб., К.: НУФВСУ, вид-во «Олімп. л-ра», 2013. – 368 с.
26. Сергієнко Костянтин, Микола Ткачук, Наталія Бишевець,
Визначення антропометричних показників чоловіків першого

- періоду зрілого віку, які займаються силовим фітнесом,
Національний університет фізичного виховання і спорту України,
м. Київ, УДК 796.015.52-055.1, с 156
- 27.Строганов С. Корекція статури чоловіків першого зрілого віку
засобами силового фітнесу / Сергій Строганов, Миколай Ткачук,
Герман Писаренко // Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої
діяльності населення : матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф. з
міжнар. участю (12-13 трав. 2016 р.). - Львів, 2016. - С. 277 - 281
- 28.Туманян Г.С. Телосложение и спорт / Г.С.Туманян, Э.Г.
Мартиросов. – М. : Физкультура и спорт, 1976. – 239 с.
- 29.Усыченко В.В. Современные подходы к разработке тренировочных
программ коррекции геометрии масс тел для спортсменов-
бодибилдеров высокой квалификации / В.В. Усыченко // Вісник
Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 55.
Том. 1. – Чернігів. – 2008. – С. 344–348.
- 30.Уилмор Д.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной
активности / Джек Уилмор, Дэвид Костилл; [пер. с англ.]. – К. :
Олимпийская литература, 1997. – 504 с.
- 31.Фармушна О.Є, А.В. Басанець Профілактика професійних
захворювань опорно-рухового апарату: сучасний погляд ДУ
«Інститут медицини праці НАМН України», м. Київ, стр.1

- 32.Чернозуб А.А., Тітова Г.В., Дубачинський О.В., Славітяк О.С.
Адаптаційни зміни в організмі жінок середнього віку в умовах
занять силовим фітнесом, УДК 612.616.31:796.015.62, с. 4
- 33.Чернозуб А.А. Программы тренировочных занятий в атлетизме,
построенные в зависимости от индивидуальных свойств мышечной
массы спортсменов : автореф. дис. на соискание науч. степени канд.
физ. воспитания : спец. 24.00.01 "Олимпийский и
профессиональный спорт" / А.А.Чернозуб. – К., 2003. – 18 с.
- 34.Шенкман С. Мы – мужчины / С. Шенкман. – М. : Физкультура и
спорт, 1987. – 29 с.
- 35.Brian J. Sharkey.. Fitness & health / Brian J. Sharkey, Steven E. Gaskill,
Human Kinetics: 6 - 2006 -: 429 p.
- 36.Fiatarone M. A., Marks E. C, Ryan N. D., Meredith C. N., Lipsitz L. A.,
Evans W. J. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects
on skeletal muscle // Journal of the American Medical Association. –
1990. – 263. – P. 3029–3034.
- 37.Heyward V. H., Sandoval W. M. Colville B. C. Anthropometric, body
composition and nutritional profiles of bodybuilders during training //
Journal of Applied Sports Science Research. – 1989. – 3. – P. 22–29.
- 38.William J. Kraemer, PhD, Nicholas A. Ratamess, MS, and Duncan N.
French, MS Resistance Training for Health and Performance, с. 7

39. William J. Kraemer, PhD, Nicholas A. Ratamess, MS, and Duncan N. French, MS Resistance Training for Health and Performance, с. 12
40. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/femede_196_ingles.pdf#page=8
41. <https://cyberleninka.ru/article/n/vosstanovitelnoe-lechenie-i-reabilitatsiya-bolnyh-revmatoidnym-artritom-sovremennoe-sostoyanie-problemy-chast-i-dvigatel'naya/viewer>
42. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/31641/1/Оздоровчий%20фітнес.pdf>
43. <http://dspace.univd.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/3689/issledovanie%20koordinatsionnoy%20strukturyi%20udarnyih.pdf?sequence=1#page=43>
44. http://oreluniver.ru/file/science/confs/2015/sport/publ/4_Makeeva__invalidam.pdf
45. <http://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/18854/1/О.%20Жда нова%20С%20Л.%20Чеховська%20С%20І.%20Баховський.pdf>
46. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/46004/1/Chornij_Rekomendaciyi_shhodo_zastosuvannya_2019.pdf
47. <http://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/5643/1/Строганов%20С.,%20М.%20Ткачук,%20Г.%20Писаренко.pdf>