

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

кафедра фізичної культури і спорту
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

Магістр

(рівень вищої освіти)

на тему Застосування методу попереднього виснаження у тренувальному процесі бодибілддерів високої кваліфікації

Виконав: студент __ІІ__ курсу, групи 8.0178-3с
спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»
освітньої програми «Спорт»

Попок О.С.

Керівник доцент, к.пед.н.

В.О. Пономарьов

Рецензент доцент, к.біол.н.

А.В. Симонік

Запоріжжя
2020

**МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет фізичного виховання

Освітньо-кваліфікаційний рівень «Магістр»

Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»

Освітня програма «Спорт»

культури

Сватьєв

« ____ » _____ 2020 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри фізичної

і спорту проф.

_____ А.В.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ) СТУДЕНТУ**

ПОПКУ ОЛЕКСАНДРУ СЕРГІЙОВИЧУ

1. Тема роботи (проекту) «Застосування методу попереднього виснаження у тренувальному процесі бодибілдерів високої кваліфікації»
керівник роботи (проекту) Пономарьов Валентин Олександрович к.пед.н. доцент

затверджені наказом ЗНУ від « ____ » _____ 2019 року № _____

2. Строк подання студентом роботи (проекту) 25 грудня 2019р.

3. Вихідні дані до роботи (проекту): - до теперішнього часу проблема вивчення застосування методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у атлетів 21-24 років є до сих пір мало вивченою.

На початку та впродовж експериментальних досліджень у бодибілдерів 21-24 років відзначається досить прийнятний для даної кваліфікації рівень розвитку м'язової маси.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вивчити і проаналізувати дані спеціальної літератури з проблеми впливу методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у атлетів 21-24 років. Визначити початковий рівень м'язової маси бодибілдерів високого рівня кваліфікації 21-24 років. На основі отриманих даних дати оцінку ефективності запропонованої спортсменам програми тренувальних занять.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
52 сторінки, 4 таблиці, 49 літературних джерел.

6. Консультанти розділів роботи (проекту)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Пономарьов В.О., доцент		
Літературний огляд	Пономарьов В.О., доцент		
Визначення завдань та методів дослідження	Пономарьов В.О., доцент		
Проведення власних досліджень	Пономарьов В.О., доцент		
Результати та висновки	Пономарьов В.О., доцент		

7. Дата видачі завдання 19 січня 2019 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Срок виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вибір і обґрунтування теми	Січень, 2019	виконано
2.	Вивчення і аналіз літературних джерел з теми дослідження	Березень, 2019	виконано
3.	Визначення завдань, методів дослідження	Квітень, 2019	виконано
4.	Проведення власних досліджень з теми	Травень-Жовтень, 2019	виконано
5.	Аналіз даних отриманих в ході дослідження	Листопад, 2019	виконано
6.	Написання і аналіз результатів дослідження	Листопад, 2019	виконано
7.	Підготовка до захисту роботи на кафедрі	Згідно графіку	виконано
8.	Захист дипломного проекту на ДЕК	Згідно графіку	виконано

Студент _____ О.С. Попок
Керівник роботи (проекту) _____ В.О. Пономарьов

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ А.В. Симонік

ЗМІСТ

Реферат.....	5
Abstract.....	6
Вступ.....	7
1 Огляд літератури.....	10
1.1 Загальна характеристика бодибілдінгу як виду спорту.....	10
1.2 Історія бодибілдінгу.....	17
1.3 Закономірності розвитку м'язової гіпертрофії.....	20
1.4 Фактори м'язової гіпертрофії.....	24
1.5 Анатомо-фізіологічна характеристика атлетів 21-24 віку.....	29
1.6 Основні методи розвитку м'язової маси.....	31
1.7 Метод попереднього виснаження.....	33
2 Завдання, методи та організації дослідження.....	37
2.1 Завдання дослідження.....	37
2.2 Методи дослідження.....	37
2.3 Організація дослідження.....	38
3 Результати дослідження.....	42
Висновки.....	48
Перелік посилань.....	49

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з 56 сторінки, 4 таблиці, 49 джерел.

Об'єкт дослідження: тренувальний процес у бодибілдингу атлетів 21-24 років високого рівня кваліфікації.

Мета дослідження: експериментально обґрунтувати ефективність застосування методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у атлетів 21-24 років.

Для досягнення мети були використані такі методи:

1. Аналіз наукової літератури.
2. Метод математичної статистики.
3. Метод антропометрії.
4. Педагогічний експеримент.

На підставі вивчення та аналізу спеціалізованої літератури можна констатувати що, до теперішнього часу проблема вивчення застосування методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у атлетів 21-24 років є до сих пір мало вивченою.

На початку та впродовж експериментальних досліджень у бодибілдерів 21-24 років відзначається досить прийнятний для даної кваліфікації рівень розвитку м'язової маси.

Використання в тренувальному процесі бодибілдерів 21-24 років методу попереднього виснаження позитивним чином позначається на формуванні м'язової маси у атлетів 21-24 років.

**МЕТОД ПОПЕРЕДНЬОГО ВИСНАЖЕННЯ, АТЛЕТИ 21-24 РОКІВ,
М'ЯЗОВА МАСА, БОДИБІЛДИНГ**

ABSTRACT

The diploma of the robot is stocked up with 56 pages, 4 tables, 49 dzherel.

Obligation: trenuvalny process in bodybuilding athletes 21-24 rocky in the high rivnya kvalifikatsii.

Meta dosledzhennya: Experimentally round up the effectiveness of the zastosuvannya method of the front visnazhennya for the form of m'yazovoi masi at athletes 21-24 rock_v.

To reach the mark boulevard such method:

1. Analysis of science literature.
2. The method of mathematical statistics.
3. The method of anthropometry.
4. Pedagogical experiment.

On the front page of the analysis and analysis of specialized literatures, it is possible to state that, until now, the problem of determining the closure method for the front desk for the formation of young men and women is still not enough.

On the cob and selling experimental experiments for bodybuilders, 21-24 rockers will be able to finish the development of a special offer for the given qualification.

In the trenuval process, bodybuilding processes are 21-24 rock in the front vis-à-vis method, with a positive rank, to be assigned to the form of the m'yazov mask for athletes 21-24 rock.

METHOD OF FRONT PERMITTING, ATHLETES 21-24 ROKIV,
M'YAZOVA MASA, BODYBILDING

ВСТУП

Актуальність досліджуваної проблеми не викликає сумнівів та обумовлена завданням виявлення ефективності методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у бодибілдингу для атлетів 21-24 років високого рівня кваліфікації.

Основною метою в бодибілдингу є процес нарощування та формування м'язової маси шляхом заняття фізичними вправами з обтяженнями і високоенергетичного харчування з підвищеним вмістом поживних речовин, зокрема білків, достатнім для гіпертрофії скелетних м'язів, Набуття атлетами практичного досвіду, формування стійкої мотивації та моральних якостей, фізичного розвитку, покращення якості життя.

Формування м'язової маси у атлетів здійснюється під час тренування та в період відновлення, а саме між тренуваннями.

Медицина визнає, що всі люди однакові в анатомічному і фізіологічному сенсі. Відносно бодибілдингу фізіологія людей не змінюється. Принципи ефективних методик тренінгу незмінні і науково точні для всіх. Пліуралізм з приводу багатьох методів формування м'язової маси не завжди обґрунтований і може бути шкідливий для здоров'я.

Хоча люди однакові в фізіологічному і анатомічному сенсі, відомо, що до складу м'язів входять “швидкі” і “повільні” м'язові волокна (м'язові клітини). Перші відповідають за можливість тривалої роботи (стаєр), другі - за короткочасну потужну роботу (спринтер). Оскільки до складу м'яза входять і ті і інші волокна, м'язи різних людей відрізняються за співвідношенням цих волокон. Одночасно і загальна кількість волокон в одному м'язі різних людей неоднакова. Відомі й конституціональні типи статури: Ендоморф (від народження багато жиру і багато м'язів), Ектоморф (від народження мало м'язів), Мезоморф (оптимальне співвідношення).

Тому методики тренувань можуть і повинні бути різними, адже людина, бажаючи стати професійним бодибілдером, не знає, скільки у нього тих чи інших м'язових волокон. Саме методом проб, помилок і самоспостережень він виявляє відповідні для себе варіанти навантажень для зростання м'язової маси. І вже не важливо, білі або червоні у нього волокна переважають, головне, щоб ці домінуючі волокна навантажувались і збільшувались. Хоча, звичайно, з білими волокнами нарощувати масу легше і швидше, адже ефективність їх роботи залежить від їх товщини (числа скорочувальних білків), а у червоних волокон - від інших, більш тонких факторів (наприклад, кількість мітохондрій в клітині).

Адекватний бодибілдинг – це побудова тіла, оптимально пристосованого для досягнення головних життєвих цілей. В цьому випадку люди використовують бодибілдинг як інструмент успішності, всебічного саморозвитку, самовдосконалення та продуктивного довголіття.

Професійний бодибілдинг ставить головною метою життя атлета сам бодибілдинг, і передбачає прагнення спортсмена лише до гіпертрофії, рельєфу і підвищення інших фізичних показників, часом, упускаючи більш важливі цінності.

Родоначальником бодибілдингу вважається Євген Сандов. В 1901 році він організував перший конкурс краси атлетичної статури. Багато спортсменів займалися по спеціально розробленій ним системі вправ. Сандова вважали одним з найсильніших людей світу — його груди витримували вагу трьох коней, а однією рукою він піднімав штангу, на кінцях якої сиділо по одній дорослій людині.

Об'єкт дослідження: тренувальний процес у бодибілдингу атлетів 21-24 років високого рівня кваліфікації.

Суб'єкт дослідження: атлети з бодибілдингу 21-24 років високого рівня кваліфікації.

Мета дослідження: експериментально обґрунтувати ефективність застосування методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у атлетів 21-24 років.

Предмет дослідження: метод тренувального процесу для формування м'язової маси у бодибілдінгу атлетів 21-24 років високого рівня кваліфікації.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика бодибілдінгу як виду спорту

Бодибілдінг (від англ. *bodybuilding* — тілобудова; рос. культуризм) — процес модифікації тіла, переважно за рахунок гіпертрофії мускулатури і редукції підшкірно-жирової клітковини, шляхом підняття обтяжень або силового тренінгу, висококалорійного харчування, спортивних дієтичних добавок, стероїдних гормонів та інших анаболічних засобів. Невід'ємною частиною бодибілдінгу є формування рельєфності, для цього в тренувальну програму включаються аеробний тренінг, схуднення, діуретики, антикатаболики, а також застосовуються спеціальні креми, масла та лосьйони. Невід'ємними характеристиками сучасного бодибілдінгу також є естетичність, гармонійність і сила духу. [1]

Змагальний бодибілдінг — спорт, де судді на підставі естетичності, обсягу і якості фізичного розвитку культуристів, які демонструють їх шляхом позування, визначають найкращого культуриста. Змагання з чоловічого класичного бодибілдінгу включають в себе три раунди. У першому відбірковому раунді необхідно показати обов'язкові пози. Це подвійний біцепс спереду, найширші м'язи спини попереду, груди — біцепс збоку, подвійний біцепс ззаду, найширші м'язи спини ззаду, трицепс збоку і прес-стегно. У другому раунді спортсмени показують довільну програму. Фінал включає як обов'язкове, так і вільне позування.

Види бодибілдінгу:

1. Натуральний бодибілдінг
2. Жіночий бодибілдінг

3. Категорії в бодибілдингу:

3.1. Класичний бодибілдинг

3.2. Бодифітнес

3.3. Фітнес-бікіні

3.4. Менс фізик

1. Натуральний бодибілдинг

Термін «натуральний бодибілдинг» уперше набув поширення на початку 1990-х. Основною його метою була відмова від допінгу і стероїдів і бажання спортсменів, що тренуються, покращити свою фізичну форму. Не обов'язково ставати схожим на учасників турніру «Містер Олімпія» і володіти горою мускулатури - набагато важливіше міцне здоров'я і гарна атлетична статура, побудована без використання забороненої «хімії». Для розвитку цього популярного напрямку стали видаватися журнали, де публікуються фото з виступів так званих натуральних, природних культуристів. Існують організації, що пропагують «натуральний» культуризм.

До них відносяться:

«North American Natural Bodybuilding Federation» (NANBF);

- «The International Natural Bodybuilding & Fitness Federation» (INBFF);

- «Australasian Natural Bodybuilding Association» (ANBA);

- «International Natural Bodybuilding Association» (INBA);

- «Natural Physique Association» (NPD);

Ці асоціації пропагують культуризм без вживання анаболічних стероїдів і фармакологічних засобів. Прихильники культуризму «без хімії» вважають, що їх метод більш орієнтований на здоровий спосіб життя і природну конкуренцію. [2].

Правда, практика показала, що деякі з них відмовлялися від прийому препаратів у дні проведення змагань, але вживали їх у своєму минулому.

Сьогодні, щоб виключити подібні випадки на таких змаганнях, спортсмени проходять два теста: 1) на поліграфі (детекторі брехні); 2) традиційний тест на стероїди.

Цікаво, що спортсмени, які раніше вживали стероїди, також можуть виступити на цих змаганнях, але з однією принциповою умовою: останній термін прийому стероїдів повинен бути не менше 7 років тому. [3].

2. Жіночий бодибілдінг

Класичний жіночий бодибілдінг (англ. Women Bodybuilding) .

Учасниці жіночого дивізіону класичного бодибілдінгу мають величезні обсяги м'язів і виражену рельєфність. В результаті застосування високих доз анаболічних стероїдів, як правило, всі учасниці проявляють виражені симптоми маскулізації, включаючи грубий голос, атрофію молочних залоз (майже у всіх імпланти), гіпертрофія клітора, чоловічі риси обличчя і т. д. У більшості атлеток рідшає волосся на голові і навіть спостерігається облісіння за чоловічим типом. У зв'язку з тим, що більшість атлеток бодибілдінг -дивізіону IFBB мали вкрай відразливу зовнішність і нагадували чоловіків, замість Women Bodybuilding в 2013 році був сформований women's Physique. У змаганнях стали віддавати перевагу більш привабливим дівчатам, без явних чоловічих рис обличчя. Обсяги м'язів стали менше, але пред'являються високі вимоги по рельєфності і все ще використовуються високі дози андрогенних і інших анаболічних засобів, тому в більшості атлеток грубий голос, є грудні імпланти (через атрофію власних), особи починають набувати чоловічих рис.

Жіночий бодибілдінг, як самостійна дисципліна, почав розвиватися ще на початку ХХ століття. У 1965 році проводиться перший конкурс «Міс Всесвіт», однак це навряд чи були повноцінні змагання з бодибілдінгу. «Міс Статура» стояли в одному ряду з «Міс Америки» і були більше пов'язані з зовнішньою привабливістю жінок, і менше з мускулатурою. [4]

Перший конкурс, який судив жінок за стандартами бодибілдінгу, пройшов у 1978 році. 1980 ознаменувався відкриттям перших національних змагань Національним комітетом з фізичного розвитку (NPC), в тому ж році була проведена перша жіноча номінація в самому головному конкурсі серед бодибілдерів «Містер Олімпія». З тих пір багато дівчат і жінок з азартом працюють на досягнення цього титулу світового значення - «Міс Олімпія».

У середині 1980-х років спорт отримує більшу популярність завдяки рекламі і, як не дивно, журналу «Playboy». Одна конкурсантка навіть була дискваліфікована на 1 рік за позування для журналу, але оголена фотосесія принесла неоціненну користь для цього виду спорту, продемонструвавши чудові результати бодибілдінгу. У 2007 році жінки навчилися поєднувати витончену статуру з оптимальною кількістю м'язів.

Конкурсантки у номінації «Жіночий бодибілдінг» при всій своїй активності і силі залишаються все ж таки жінками, тому увага до їх м'язової маси менш помітна, ніж у чоловічих змаганнях.

Перший рекорд за кількістю перемог у конкурсі «Міс Олімпія» поставила 6-кратна володарка статуетки Корі Еверсон. Її змогла обігнати лише Ленда Мюррей, яка 8 разів піднімалася на вершину «Олімпу» (останній раз у 2003 році). [5].

Тенденції 21 століття відзначають зниження інтересу до жіночого бодибілдінгу, тому рухається вниз і грошова підтримка спонсорів. В останні роки стрімко зростає популярність змагань з фітнесу. Ці зміни навіть підштовхнули чотирикратну «Міс Олімпія» Кім Чижевски скинути м'язову масу і переключитися на змагання з фітнесу.

М'язовий потенціал чоловіків і жінок відрізняється. Рівень тестостерону в жіночому і чоловічому організмі відрізняється, приблизно в 15 разів рівень тестостерону у жінок нижче рівня у чоловіків. Однак це не означає, що в результаті тренувань жінки набирають менше м'язів. Насправді, іноді жінки набирають навіть більше м'язів. І хоча спочатку у

чоловіків, що приступили до тренувань, більша м'язова маса, відносні прирости результату не залежать від статі. [6]

Дослідження щодо метаболізму білка показують, що жінки створюють стільки ж м'язового білка після тренувань при адекватному харчуванні, як і чоловіки. Насправді, одне дослідження показало, що при тій же м'язовій масі у жінок утворюється більше м'язового білка, ніж у чоловіків. Згідно з дослідженнями м'язова маса жінок-атлетів становить 85% від чоловічої (важка атлетика та пауерліфтинг). Ці 15% відмінності пояснюються наступними факторами:

- Генетично більш високий рівень жиру. Жінці необхідно 12% жиру для регулювання гормонів, а чоловікові тільки 3%.
- Занижені очікування. У знаменитому дослідженні люди, яким говорили, що вони на стероїдах, отримували відмінний прогрес в силових показниках.
- Жінок в спорті набагато менше, ніж чоловіків. Нижче конкуренція, менше охоплення потенційних спортсменок.

3. Категорії в бодибілдингу

3.1 Класичний бодибілдинг

Чоловічий класичний бодибілдинг – офіційно визнана Виконкомом і Конгресом IFBB 27 листопада 2005 року в Шанхаї (Китай) нова спортивна дисципліна. Класичний бодибілдинг відповідає вимогам чоловіків, які віддають перевагу, на відміну від більшості сьогоденних культуристів, розвитку менших м'язових об'ємів, але все ж намагаються мати спортивну та естетичну статуру.

Принципова відмінність класичного бодибілдингу від звичайного в тому, що у них різні категорії. Тобто в звичайному бодибілдингу вагові категорії такі ж, як у важкій атлетиці. Спортсмен не має права важити більше розрахованої ваги. А в класичному бодибілдингу - росто-вагові категорії. Спортсмени в ньому діляться більше за зростом, ніж за вагою.

Існують певні вагові норми в залежності від зросту атлета. Люди різного зросту можуть важити теж по-різному. У цьому основна перевага класичного бодибілдінгу. Відомо, що з двох спортсменів, один з яких невисокий, а інший високий, але важать при цьому вони однаково, виграє той, який невисокий. У класичному бодибілдінгу неможлива надлишкова м'язова гіпертрофія на відміну від звичайного, тому атлети категорії класик - це не величезна гора м'яса, а спортсмени з пропорційно розвиненим тілом. В ньому цінується краса, естетика, пропорції, супер-рельєф, супер-сухість. Це, мабуть, основні критерії в класичному бодибілдінгу.

На Міжнародних змаганнях IFBB існують категорії:

- до 168см;
- до 171 см;
- до 175 см;
- до 180 см;
- понад 180 см

3.2 Бодифітнес

Бодифітнес – це різновид бодибілдінгу, де вся увага приділяється пропорційному і гармонійному розвитку тіла. Дивізіон бодифітнесу сформований федерацією IFBB в 2002 році.

Спостереження за виступаючими спортсменками показало, що більшість з них демонструють різкі коливання фізичної форми і маси тіла за короткі терміни, які можливі тільки завдяки фармакологічній підтримці або рідкісним генетичним даним. [7].

Для підтримки м'язової маси і сушіння використовуються: гормон росту, анаболічні стероїди, хлор та інші препарати для схуднення. У більшості випадків спортсменки не визнають застосування допінгу, тим самим уникаючи соціального осуду. У деяких атлеток явно виражена маскулінізація.

Відмінності від інших жіночих дивізіонів за версією IFBB.

Вуменс фізик (women's Physique) - раніше Жіночий бодибілдінг (Women Bodybuilding). Учасниці Women Bodybuilding мали величезні обсяги м'язів, виражену рельєфність і були схожі на чоловіків, замість нього в 2013 році був сформований women's Physique. У змаганнях стали віддавати перевагу більш привабливим дівчатам, у яких обсяги м'язів стали меншими. Вуменс фізик включає в себе 2 категорії: ріст до 163 см і ріст вище 163 см.

Фітнес (Women Fitness). Зовні привабливі, практично не мають чоловічих обрисів. Багато атлеток мають грудні імпланти. Обсяг м'язової маси, як правило, невеликий, але потрібна висока рельєфність (у тому числі кубики на животі) і сепарація м'язів. Особливість категорії полягає в тому, що необхідно представляти гімнастичну програму або танець. [8].

Бодифітнес (Women Bodyfitness) або ФІГУРА (Figure). Спочатку дивізіон був задуманий як альтернатива Women Fitness без гімнастичної програми. Але якщо у фітнесі обсяг і сепарація м'язів оцінюються вторинно, то в бодифітнесі перевага віддається більш рельєфним дівчатам з правильною поставою, широкими плечима і вузькими стегнами. У деяких атлеток грубий голос і інші легкі ознаки вірилізації і гіперандрогонізму. Також оцінюється зачіска, макіяж, хода і "впевненість на сцені".

Фітнес-бікіні

Фітнес-бікіні (англ. Women's Bikini-Fitness) – це конкурс з оцінки фізичної форми дівчат, введений IFBB в 2011 році. Фітнес-бікіністки повинні мати привабливу зовнішність і красиву фігуру, але без явного м'язового рельєфу (округлі сідниці, плоский живіт, вузькі стегна). Низька репутація дивізіону фітнес-бікіні пояснюється тим, що подібної фізичної форми може домогтися практично будь-яка дівчина після курсу гормону росту і низькоандрогенних препаратів при регулярних силових тренуваннях і дієті, а багато дівчат підходять під цей еталон форми від природи. Тому більшість звань фітнес-бікіністок отримано за рахунок підкупу суддів чи інших послуг, якими прославилося багато чемпіонокФБФР.

Всього в змаганнях три номінації - по росту:

- до 163 см
- до 168 см
- понад 168 см

3.4 Менс фізик

У 2012 році IFBB ввела нову чоловічу категорію в бодибілдінгу: men's physique. Вона створена для чоловіків, які використовують силові тренування, підтримують себе у формі, дотримуються здорового збалансованого харчування, воліють розвивати менші м'язові об'єми, але все ж хочуть мати спортивну та естетичну статуру. В основному акцент лягає на гарні пропорції, а зокрема виділяється широка спина, вузька талія, форма дельтоподібних та верх грудних м'язів, глибина пресу.

Розстановка категорій:

У пляжному бодибілдінгу в даний час існує дві категорії: 178 см і вище 178 см з наступними ваговими/ростовими критеріями для учасників:

- до і включно 170 см, максимальна вага (у кг) = ріст (см) -100 (+ 0 кг),
наприклад: при рості 170 см max вага 70 кг ;
- до і включно 174 см, максимальна вага (у кг) = ріст (см) -100 (+ 2 кг),
наприклад: при рості 172 см max вага 74 кг;
- до і включно 178 см, максимальна вага (у кг) = ріст (см) -100 (+ 3 кг),
наприклад: при рості 175 см max вага 78 кг;
- понад 178 см, максимальна вага (у кг) = ріст (см) -100 (+ 4 кг),
наприклад: при рості 180 см max вага 84 кг;
- спортсмени з ростом понад 190 см, максимальна вага (у кг) = ріст (см) -100 (+ 5 кг), наприклад: при рості 191 см max вага 96 кг. [9].

1.2 Історія бодибілдінгу

Кожне явище в своєму розвитку проходить певний латентний, «доісторичний» період, коли виявляються ті чи інші його елементи, накопичуються передумови, але в цілісному, системному вигляді його ще не існує. Бодибілдинг не є винятком.

Атлетика як комплексна і цілеспрямована система формування тіла за допомогою тренувань бере початок в Елладі. Звичайно, це формування тіла і духу було суто утилітарним, це була система підготовки громадянина-воїна. Тут вперше можна спостерігати спроби естетичного осмислення, естетичної оцінки людського тіла.

Для другої половини 19 століття характерне відродження інтересу до естетики людського тіла взагалі, і до його формування за рахунок м'язів. При чому, на відміну від більш ранніх часів, потужні м'язи викликали інтерес не тільки як засіб виживання чи самооборони, але і як символ повернення до давньогрецького ідеалу гармонійного тіла. Давня традиція підйому важких предметів перетворилася на сучасний вид спорту - атлетичну гімнастику. В процесі розвитку вона набувала різної спрямованості. У Європі атлетична гімнастика набула широкої популярності як циркове мистецтво. З'явилися професійні силачі, люди, які заробляли собі на життя силовими атракціонами [3].

В Америці значний інтерес до розвитку сили з'явився у зв'язку з її впливом на здоров'я. З'явилася потреба у зразку для наслідування, людині, чия статура втілювала б нові ідеї. Людиною, котра втілювала образ давньогрецького атлета, став Юджин Сендоу - суперзірка фізичної культури на межі століть.

У 20-30-і роки ХХ століття стало очевидним, що між розвитком фізичних якостей і здоров'ям існує тісний зв'язок, і що вправи з обтяженням є кращим способом досягнення максимального розвитку мускулатури за найкоротший час. Щоправда, цей факт викликав деяку недовіру. Вважалося, що ваги не можуть дати всебічного розвитку, що давали лише заняття

різними видами спорту. Наприкінці 30-х років проводилися численні шоу за участю боксерів, гімнастів, плавців. Їх не можна було назвати культуристами, але за плечима у кожного були роки серйозних тренувань.

У 1940 році перші справжні змагання з бодибілдінгу «Містер Америка» провів аматорський атлетичний союз. Виграв їх Джон Грімек, атлет-олімпієць. Грімек спростував твердження про те, що ті, хто працює з обтяженнями, «качають м'язи заради м'язів» і не здатні показувати високі спортивні результати. Його демонстраційні виступи вражали, він був здатний позувати на сцені без перерви більше 30 хвилин, показуючи надзвичайну силу, гнучкість, координацію руху [4].

У 1943 році звання «Містер Америка» завоювала людина, яку багато хто вважає першим справжнім культуристом. Кларенс Росс мав широкі плечі, рельєфно виступаючі найширші м'язи спини, тонку талію, величезні руки - все це відрізняло його від своїх суперників.

Однак, як спорт бодибілдінг все ще залишався у тіні, широка публіка не знала імен чемпіонів, доки не з'явився Стів Рівз. Свідки епохи «мускульних пляжів» пам'ятають, як за Рівзом ходили цілі натовпи, а люди, які нічого про нього не знали, просто зупинялися і дивилися з подивом і захопленням. Завоювавши титул «Містер Америка» і «Містер Юніверс», Рівз став зіркою світового кіно [5].

Культуристи почали долати межі колишніх уявлень про фізичний потенціал тіла, домагаючись того, чого не могли уявити вчені-медики. З кожним роком стали з'являтися все нові й нові великі культуристи: Білл Перл, Чак Спайс, Джек Делінджер, Джордж Ейферман і звичайно ж Реджо Парк. На той час Реджо на багато перевершував інших провідних культуристів. Він зміг домінувати у світі бодибілдінгу протягом двох десятиліть.

Різко почав зростати рейтинг бодибілдінгу в 60-70-х роках, а саме у 1967 році, з якого світовий культуризм отримав найпрестижніший турнір

«Містер Олімпія». Саме в 70-х роках Міжнародна Федерація бодибілдінгу стала провідною організацією в цьому виді спорту. У федерацію, очолювану президентом Беном Вейдером, входять національні федерації більш ніж ста п'ятдесяти країн світу. Це робить її однією з найбільш представницьких спортивних міжнародних організацій. А проведені нею змагання «Містер Олімпія» є нині найпрестижнішим професійним конкурсів з бодибілдінгу.

З 1980 року в атлетичний рух впевнено увійшли жінки, «Містер Олімпія» отримав подругу – «Міс Олімпію». І культуризм заблищав новими гранями: Рейчел Мак-Ліш, Кікі Еломаа, Карла Данлеп, Анна Лангер, Тоня Найт, Карина Еверсон і висхідна зірка Лінда Мюррей. В наші дні з'явилися дві нові Олімпії: «Майстер Олімпія», куди входять культуристи старші 40 років і «Фітнес Олімпія», де окрім добре опрацьованих м'язів, учасницям необхідно показати пластичність, красу рухів, силу [6].

1.3 Закономірності розвитку м'язової гіпертрофії

М'язова гіпертрофія - це збільшення м'язової маси та площі поперечного перерізу м'язів, зумовлене наростанням розміру (але не довжини) окремих м'язових волокон.

Гіпертрофія скелетних м'язів (грец. hyper – більше і грец. trope – живлення, їжа) – це адаптаційне збільшення об'єму або маси скелетного м'язу. Зменшення об'єму або маси скелетного м'язу називається атрофією. Зменшення об'єму або маси скелетного м'язу в літньому віці називається саркопенією. [9].

Гіпертрофія обумовлює швидкість скорочення скелетного м'яза, максимальну силу, а також здатність протистояти стомленню, — все це важливі фізичні якості, що мають безпосереднє відношення до спортивних показників. Завдяки високій варіативності різних характеристик м'язової тканини, таких, як розмір і склад м'язових волокон, а також ступінь

капілляризації тканини, скелетні м'язи здатні швидко пристосовуватися до змін, що виникають в ході тренувального процесу. У той же час характер адаптації скелетних м'язів до силових вправ і вправ на витривалість буде відрізнятися, що свідчить про існування різних систем реагування на навантаження.

Таким чином, пристосувальний процес скелетних м'язів до тренувальних навантажень можна розглядати як сукупність узгоджених локальних і периферичних подій, ключовими регуляторними сигналами яких є гормональні, механічні, метаболічні та нервові фактори. Зміни у швидкості синтезу гормонів і ростових факторів, а також утримання їх рецепторів є важливими факторами регуляції пристосувального процесу, що дозволяє скелетним м'язам задовольнити фізіологічні потреби різних видів рухової активності.

Можна виділити два крайніх типи гіпертрофії м'язових волокон: міофібрлярну гіпертрофію і саркоплазматичну гіпертрофію.

Міофібрлярна гіпертрофія м'язових волокон – збільшення об'єму м'язових волокон за рахунок збільшення обсягу і кількості міофібрил. При цьому зростає щільність укладання міофібрил в м'язовому волокні. Гіпертрофія м'язових волокон веде до значного зростання максимальної сили м'язу. Найбільш схильні до міофібрлярної гіпертрофії швидкі (тип ІВ) м'язові волокна і в меншій мірі ІА типу. [10]

Саркоплазматична гіпертрофія м'язових волокон – збільшення об'єму м'язових волокон за рахунок переважного збільшення обсягу саркоплазми, тобто нескорочувальної їх частини. Гіпертрофія цього типу відбувається за рахунок підвищення вмісту в м'язових волокнах мітохондрій, а також: креатинфосфату, глікогену, міоглобіну та ін. Найбільш схильні до саркоплазматичної гіпертрофії повільні і швидкі окислювальні м'язові волокна. Саркоплазматична гіпертрофія м'язових волокон мало впливає на

зростання сили м'язів, але зате значно підвищує здатність до тривалої роботи, тобто збільшує їх витривалість.

У реальних ситуаціях гіпертрофія м'язових волокон є комбінацією двох названих типів з переважанням одного з них. Переважний розвиток того чи іншого типу гіпертрофії м'язових волокон визначається характером тренування. Вправи зі значними зовнішніми обтяженнями (більше 70% від максимуму) сприяють розвитку міофібрилярній гіпертрофії м'язових волокон. Такий тип гіпертрофії характерний для силових видів спорту (важка атлетика, пауерліфтинг). Тривале виконання рухових дій, що розвивають витривалість, з відносно невеликим силовим навантаженням на м'язи викликає, головним чином, саркоплазматичну гіпертрофію м'язових волокон. Така гіпертрофія властива бігунам на середні і довгі дистанції. Спортсменам, які займаються бодибілдінгом, властива як міофібрилярна, так і саркоплазматична гіпертрофія м'язових волокон. [11]

Нерідко до гіпертрофії відносять і гіперплазію м'язів (збільшення кількості волокон), проте останні дослідження показали, що внесок гіперплазії в обсяг м'язу становить менше 5% і носить істотний характер лише при використанні анаболічних стероїдів. Гормон росту при цьому не викликає гіперплазії. Таким чином, люди, схильні до гіпертрофії, як правило, мають більшу кількість м'язових волокон. Загальна кількість волокон закладено генетично і практично не змінюється протягом життя без застосування спеціальної фармакології. [12]

Механізм гіпертрофії скелетних м'язів.

В основі міофібрилярної гіпертрофії м'язових волокон лежить інтенсивний синтез та зменшений розпад м'язових білків. Існує кілька гіпотез міофібрилярної гіпертрофії:

- гіпотеза ацидозу;
- гіпотеза гіпоксії;
- гіпотеза механічного пошкодження м'язових волокон.

Гіпотеза ацидозу припускає, що пусковим стимулом для підвищеного синтезу білків у скелетних м'язах є накопичення в них молочної кислоти (лактату). Збільшення лактату в м'язових волокнах викликає пошкодження сарколеми м'язових волокон і мембран органел, обмеження надходження кисню (гіпоксія) до скелетних м'язів, що відбувається при виконанні силових вправ з великими обтяженнями. Гіпоксія та наступна реперфузія (відновлення припливу кисню до скелетних м'язів) викликає пошкодження мембран м'язових волокон і органоїдів, поява в саркоплазмі м'язових волокон іонів кальцію, що викликає активізацію протеолітичних ферментів, що розщеплюють м'язові білки. Збільшення синтезу білка в цій гіпотезі пов'язано з активізацією і подальшим поділом клітин-сателітів. [13]

Гіпотеза механічного пошкодження м'язових волокон припускає, що пусковим стимулом для підвищеного синтезу білка є велика м'язова напруга, що призводить до сильних пошкоджень скорочувальних білків і білків цитоскелету м'язового волокна. Доведено, що навіть одноразове силове тренування може призвести до пошкодження понад 80% м'язових волокон. Пошкодження саркоплазматичного ретикулума викликає збільшення в саркоплазмі м'язового волокна іонів кальцію і подальшим процесам, описаним вище.

Відповідно до описаних вище гіпотез пошкодження м'язового волокна викликає запізнілі хворобливі відчуття в м'язах (DOMS), що пов'язується з їх запаленням.

Дуже важливу роль в регуляції об'єму м'язової маси, зокрема в розвитку гіпертрофії м'язів, грають андрогени (чоловічі статеві гормони). У чоловіків вони виробляються статевими залозами (насінниками) і в корі надниркових залоз, а у жінок - тільки в корі надниркових залоз. Відповідно, у чоловіків кількість андрогенів в організмі більше, ніж у жінок.

Віковий розвиток м'язової маси йде паралельно зі збільшенням продукції андрогенних гормонів. Перше помітне збільшення об'єму м'язових

волокон спостерігається у 6-7-річному віці, коли посилюється утворення андрогенів. З настанням статевого дозрівання (11 – 15 років) починається інтенсивний приріст м'язової маси у хлопчиків, який триває і після періоду статевого дозрівання. У дівчаток розвиток м'язової маси в основному закінчується з періодом статевого дозрівання. [14]

У дослідях на тваринах встановлено, що введення препаратів андрогенних гормонів викликає значну інтенсифікацію синтезу м'язових білків, внаслідок чого збільшується маса тренуваних м'язів і, як результат, – їх сила. Разом з тим гіпертрофія скелетних м'язів може відбуватися і без участі андрогенних і інших гормонів (гормону росту, інсуліну та тиреоїдних гормонів).

Вплив тренування на композицію і гіпертрофію м'язових волокон різних типів. Доведено, що силове тренування і тренування на витривалість не змінюють співвідношення в м'язах повільних (I тип) та швидких (II тип) м'язових волокон. Разом з тим ці види тренування здатні змінювати співвідношення двох видів швидких волокон, збільшуючи відсоток м'язових волокон ІІА типу і відповідно зменшуючи відсоток м'язових волокон ІІВ типу. В результаті силового тренування ступінь гіпертрофії швидких м'язових волокон (II типу) значно більше, ніж повільних волокон (I типу), тоді як тренування, спрямоване на витривалість, веде до гіпертрофії в першу чергу повільних волокон (I типу). Ці відмінності показують, що ступінь гіпертрофії м'язового волокна залежить, як від міри його використання в процесі тренувань, так і від його здатності до гіпертрофії. [15]

Силове тренування пов'язане з відносно невеликою кількістю повторних максимальних або близьких до них м'язових скорочень, у яких беруть участь як швидкі, так і повільні м'язові волокна. Однак і невеликої кількості повторень достатньо для розвитку гіпертрофії швидких волокон, що вказує на їх більшу схильність до гіпертрофії (у порівнянні з повільними волокнами). Високий відсоток швидких волокон (II типу) у м'язах служить

важливою передумовою для значного зростання м'язової сили при спрямованому силовому тренуванні. Тому люди з високим відсотком швидких волокон в м'язах мають більш високі потенційні можливості для розвитку сили і потужності.

Тренування витривалості пов'язане з великою кількістю повторних м'язових скорочень відносно невеликої сили, які в основному забезпечуються активністю повільних м'язових волокон. Тому при тренуванні на витривалість більш виражена гіпертрофія повільних м'язових волокон (I типу) у порівнянні з гіпертрофією швидких волокон (II типу). [16]

1.4 Фактори м'язової гіпертрофії

1) Синтез скорочувальних білків

Білковий баланс (скелетної мускулатури) = синтез білка мінус розпад білка, синтез білка після тренування залишається підвищеним протягом 24 годин, проте поряд з цим підвищується і розпад білка. Без правильного харчування збільшення м'язової маси за рахунок підвищення інтенсивності синтезу білка може виявитися неможливим через високий рівень розпаду білків. [17].

Без стимуляції тренуваннями синтез м'язових білків і їх розпад зрівнюють один одного. Але якщо ми додамо інтенсивне тренування з правильним харчуванням в потрібний час, то все зміниться, активується синтез білка, а розпад білка загальмується. Як результат, ми будемо мати збільшення кількості м'язового білка.

mTOR — внутрішньоклітинний протеїн, який є сигнальним елементом, що регулює розвиток і гіпертрофію м'язових волокон. В даний час вченими розробляються активатори даного клітинного комплексу з метою застосування їх у бодибілдингу. mTOR є, мабуть, найбільш важливим в клітині сигнальним комплексом, що забезпечує ріст м'язів. Це диригент

синтезу білка в клітині. Є пряма залежність між ростом м'язів і активацією mTOR: чим більше тренування активують mTOR, тим більше нових білків для відновлення і росту м'язів проводиться механізмом синтезу білка. [18]

mTOR активується трьома речами: • механічні навантаження; • фактори росту (IGF, гормон росту, інсулін); • амінокислоти.

Існують три періоди, коли можливо підвищити доступність білка (амінокислот) для збільшеного внаслідок тренувань синтезу білка:

1. перед тренуванням
2. під час тренування
3. після тренування

Під час тренування АТФ використовується як паливо для м'язових скорочень, що збільшує рівень АМФ (аденозинмонофосфат або позбавлений двох фосфатних груп). Це активує білок, так званий АМФ-кіназа. АМФ-кіназа знижує синтез білка за рахунок інгібування mTOR. [20].

Вчені також порівняли вплив на синтез білка харчування під час тренування і після тренування. Результати цих досліджень аналогічні дослідженням про харчування перед тренуванням в тому, що прийом білка під час тренування хоч і підвищує синтез білка, але робить це набагато слабкіше, ніж харчування після тренування. І хоча прийом амінокислот під час тренувань має невеликий ефект на синтез білка, це впливає на вироблення інсуліну. Це важливо, тому що інсулін - потужний інгібітор руйнування білка. Це також надає нам гарну можливість включити вуглеводи в харчування під час тренування. Прийом вуглеводів знизить руйнування білка, а також загальмує обумовлене АМФ-кіназою інгібування mTOR. Прийом їжі після тренування найбільш важливий для збільшення синтезу білка. Протягом декількох годин після тренування м'язові клітини готові до синтезу білка, але це буде відбуватися тільки при правильному харчуванні.

Щоб нарощувати більше м'язів, нам потрібен білок, і, як було доведено, час споживання білка і що саме ви їсте в післятренувальний період

контролюють збільшення синтезу білка, який йде відразу після тренування. Важливо, що активація синтезу білка в короткостроковій перспективі в кінцевому рахунку визначає відповідь наших м'язів на тренування в довгостроковій перспективі. Це означає, що не тільки інтенсивні тренування, але і правильне харчування в правильний період часу, потрібні для того, щоб максимально активувати синтезу білка. [21]

Були проведені дослідження про те, який точно тип живлення потрібен для того, щоб максимально активувати синтез білка. Специфіку ми обговоримо пізніше, але важливо знати, що тільки незамінні амінокислоти, як було доведено, активують синтез білка, найважливішою амінокислотою, зокрема, є лейцин, який грає найважливішу роль у запуску механізмів синтезу білка.

Також науковій літературі ясно те, що вуглеводи не потрібні для активації синтезу білка після тренування. Щоправда, є інші причини включати вуглеводи в харчування після тренувань, але цього ми торкнемося пізніше. [22]

2) Рибонуклеїнова кислота (РНК)

Ряд даних свідчить про те, що після цього початкового етапу необхідною умовою продовження гіпертрофії м'язів є збільшення рівня РНК(на відміну від збільшення активності РНК, що відбувалося спочатку). Тут збільшена кількість РНК може бути обумовлена або посиленням генної транскрипції в клітинних ядрах, або збільшенням кількості ядер.

М'язові волокна дорослої людини містять сотні ядер і кожне ядро здійснює синтез білка в якомусь обмеженому обсязі цитоплазми, що отримав назву "ядерний компонент". Важливо відзначити, що хоча ядра м'язової клітини пройшли мітоз, вони здатні забезпечувати збільшення фібрил лише до певної межі, після якого стає необхідним залучення нових ядер. Це припущення підтверджується результатами досліджень людини і тварин, які демонструють, що гіпертрофія скелетних м'язових волокон супроводжується

значним збільшенням кількості ядер. У добре тренованих людей, наприклад, у важкоатлетів, кількість ядер в гіпертрофованій фібрилі скелетного м'язу більше, ніж в осіб, що ведуть малорухомий спосіб життя. Встановлено існування лінійної залежності між кількістю ядер і площею поперечного перерізу міофібрили. Поява нових ядер у збільшеній міофібрилі грає роль в підтримці постійного ядерно-цитоплазматичного співвідношення, тобто стабільного розміру ядерного компонента. Про появу нових ядер в міофібрилах, які гіпертрофуються, повідомлялося для осіб різного віку. [23]

3) Гіперплазія (клітини-сателіти)

Поряд з гіпертрофією (збільшенням об'єму клітин) під впливом фізичних тренувань спостерігається процес гіперплазії - зростання кількості волокон за рахунок поділу клітин-сателітів. Саме гіперплазія забезпечує розвиток м'язової пам'яті.

Клітини-сателіти або супутникові клітини.

Функції супутникових клітин - це полегшення зростання, забезпечення життєдіяльності і відновлення пошкодженої скелетної (не серцевої) м'язової тканини. Ці клітини називаються клітинами-сателітами, тому що розташовані на зовнішній поверхні м'язових волокон, між сарколемою і базальною платівкою (верхній шар базальної мембрани) м'язового волокна. Супутникові клітини мають одне ядро, що займає більшу частину їх обсягу. Зазвичай ці клітини знаходяться в стані спокою, але вони активуються, коли м'язові волокна отримують будь-яку травму, наприклад, від силових тренувань. Супутникові клітини потім розмножуються і дочірні клітини притягаються до ушкодженої ділянки м'язів. Потім вони зливаються з існуючим м'язовим волокном, жертвуючи своїми ядрами, які допомагають регенерувати м'язові волокна. Важливо підкреслити, що цей процес не створює нові скелетні м'язові волокна (у людей), але збільшує розмір та кількість скорочувальних білків (актину і міозину) в межах м'язового волокна. Цей період активації

сателітних клітин і проліферації триває до 48 годин після травми або після сесії силових тренувань. [24]

4) Вплив анаболічних андрогенних стероїдів

Результати досліджень, проведених на тваринах, показали, що використання анаболічних андрогенних стероїдів супроводжується значним збільшенням розміру м'язів та м'язової сили. Застосування тестостерону в концентраціях, що перевищують фізіологічні, у чоловіків з різним рівнем фізичної підготовленості протягом 10 тижнів супроводжувалося істотним збільшенням м'язової сили і поперечного перерізу чотириголового м'яза стегна. Відомо, що анаболічні андрогенні стероїди збільшують інтенсивність синтезу білка і сприяють росту м'язів як *in vivo*, так і *in vitro*. У людини прийом анаболічних стероїдів протягом тривалого часу посилює ступінь гіпертрофії м'язових волокон у добре тренуваних важкоатлетів. Скелетні м'язи важкоатлетів, які приймали анаболічні стероїди, характеризуються екстремально великим розміром м'язових волокон та великою кількістю ядер у м'язових клітинах. Подібну картину спостерігали на тваринних моделях, зокрема, було виявлено, що анаболічні андрогенні стероїди опосередковують свій міотрофний вплив шляхом збільшення кількості ядер у м'язових волокнах і збільшення кількості м'язових волокон. [25].

Таким чином, анаболічні стероїди сприяють збільшенню кількості ядер з метою забезпечення білкового синтезу в надзвичайно гіпертрофованих м'язових волокнах. Основним механізмом, за допомогою якого анаболічні андрогенні стероїди індукують м'язову гіпертрофію, є активація та індукція проліферації міосателітоцитів, які з часом зливаються з уже існуючими м'язовими волокнами або між собою, формуючи нові м'язові волокна.

З таким висновком узгоджуються результати імуногістохімічної локалізації рецепторів андрогенів в культивованих клітинах-супутниках, що демонструють можливість безпосереднього впливу анаболічних стероїдів на міосателітоцити. [26]

1.5 Анатомо-фізіологічна характеристика атлетів 21-24 віку

Цей вік характеризується переходом з юнацького у зрілий вік, це саме той проміжок часу, коли формується ідеальна вага та форма тіла. Зрілий вік поділяють на два періоди. Перший період (у чоловіків 22-35 років) відзначається припиненням росту і стійкістю функціональних відправлень, що досягають оптимального розвитку. Форма і будова тіла змінюються мало, відзначається деяке зростання маси скелета за рахунок відкладення нових шарів кісткової речовини на поверхнях кісток. Завершується морфофункціональний розвиток організму. Максимум прояву більшості функцій припадає зазвичай на вік 20-25 років, після чого починається поступове зниження інтенсивності їх прояву. У 20-25 років спостерігається ідеальна і відповідна для цієї людини маса тіла. [27].

Після періоду статевого дозрівання юнацький вік є наступним етапом розвитку організму на шляху до зрілості. Згідно з віковою періодизацією до нього відносять осіб 21-24 років (юнаки). В юнацькому віці майже закінчується розвиток різних функціональних систем, що почалося в підлітковому періоді. Збільшується товщина кісток, зміцнюється зв'язковий апарат, наростає м'язова маса, яка до кінця юнацького періоду досягає 45% загальної маси тіла. У скелетних м'язах триває тонке диференціювання волокон, вдосконалюється нервова регуляція м'язів. ЧСС досягає рівня дорослого (66 уд./хв), збільшується глибина дихання, життєва місткість легенів (ЖМЛ), хвилинний об'єм дихання (ХОД). Наприкінці юнацького віку серце набуває розмірів серця дорослої людини, завершується перебудова структури міокарда. У зв'язку з потовщенням стінки лівого шлуночка створюється достатня потужність міокарда, щоб підтримувати нормальний рівень артеріального тиску (АТ). [28]

В юнацькому віці ліквідується неузгодженість в гормональній регуляції обміну речовин і фізіологічних функцій, настає період статевої зрілості. Юнацький вік пов'язаний зі швидким збільшенням росту. Цей період характеризується завершенням процесів формування всіх органів і систем, досягненням організмом юнаків функціонального рівня дорослої людини. Так, в період від 20 до 21 років ріст збільшується на 3-5 см в рік. Енергійний ріст в довжину супроводжується збільшенням ваги тіла. Найбільше збільшення у вазі спостерігається у віці 21-22 років. Збільшення у вазі тіла за рік в цей період досягає 4-6 кг і навіть більше. Швидке наростання ваги обумовлено не тільки інтенсивним зростанням в довжину, але і збільшенням маси м'язів. Особливо інтенсивний розвиток м'язової системи у юнаків відбувається після 20 років, досягаючи до 21 років 40-44% ваги тіла. До 16-17 років показники м'язової сили наближаються до рівня дорослих. Розвиток витривалості становить 85% від відповідного рівня дорослих. Кісткова система закінчує формуватися до 18 років. Так повне зрощення кісток тазу відбувається в 16-18 років; нижні відрізки грудини зростаються до 15-16 років, кістки стопи повністю формуються в 16-18 років, характерні вигини хребта - в 18-20 років. До кінця юнацького віку відбувається остаточне формування вегетативної системи. До 18 років продовжує знижуватися ЧСС: у спокої - до 61 уд/хв, при роботі - до 170-190 уд/хв. Кров'яний тиск у 16-18-річних юнаків становить 120/75 мм рт. ст. У юнаків значно зростає роль кори головного мозку в регуляції діяльності всіх органів і поведінки, посилюються процеси гальмування. Їх поведінка стає більш урівноваженою, психіка більш стійка, ніж у підлітків. В цілому організм юнаків 16-17 років дозрів для виконання великої тренувальної роботи, спрямованої на досягнення високої спортивної майстерності. [29]

1.6 Основні методи розвитку м'язової маси

Метод максимальних зусиль.

Якщо вправу з яким-небудь обтяженням спортсмен виконує в одному підході 1, максимум 3 рази (і більше не може), виходить, він використовує метод максимальних зусиль. Для атлетів які тренуються з метою виступу у змаганнях із силового триборства цей метод є одним з основних.

Як часто можна використовувати цей принцип в тренувальному процесі? Універсальних рекомендацій не існує. Є, однак, дані, які говорять, що чим частіше тренується атлет з максимальною вагою, тим більше в нього приріст сили. Обмеження зв'язані в основному з можливістю перенавантаження. Одні атлети після тренування із максимальною вагою можуть повторити її протягом найближчого тижня, іншим, щоб «відійти» від таких навантажень, потрібно біля місяця.

Висновок про ефективність застосування методу максимальних зусиль для силового напрямку атлетизму базується на узагальненні відповідного досвіду тренування й на відомих матеріалах досліджень у важкій атлетиці.

Однак використовувати цю закономірність далеко не просто.

На шляху встають як мінімум дві перешкоди:

1) Нескінченно нарощувати обсяг навантаження із максимальною вагою неможливо. Невипадково у важкій атлетиці, наприклад, навантаження в підйомах максимальної й субмаксимальної ваги у всіх тренувальних вправах становлять 10- 13% від загального навантаження.

2) При використанні будь-яких типів навантажень організм досить швидко адаптується до них. Тому навіть найефективніша програма тренувань повинна застосовуватися не більше 1,5-2 місяців.

Чи можна рекомендувати цей метод також і тим, хто займається атлетичною гімнастикою, дотримуючись напрямку бодибілдінг? Результати вивчення даного питання дозволяють дати на нього позитивна відповідь. Мова, однак, іде не про постійне використання граничних і біля-граничних

обтяжень, що характерно для тренування спортсменів силового напрямку атлетизму.

Основне тренування в напрямку бодибілдінг пов'язана із застосуванням різних варіантів методу повторних зусиль. Використанням цього методу забезпечується тривала й досить напружена робота, що приводить до активізації кровообігу в працюючих м'язах. Популярне припущення, що саме цей факт лежить в основі росту м'язової маси.

Метод максимальних зусиль, як відзначалося, приросту м'язової маси не сприяє. Однак він може бути корисним при виході атлета на новий рівень. Збільшивши за допомогою цього методу силу, стає можливим, наприклад, виконувати традиційні 10 повторень у підході вже з більшою вагою, чим звичайно. У такий спосіб виключається «звикання» до незмінності навантаження, збільшується напруженість тренування, що сприяє гіпертрофії м'язів, що беруть участь у роботі.

Метод максимальних зусиль рекомендується також, як один з основних для подолання застою в тренуванні.

Але треба сказати, що метод максимальних зусиль - дуже травмонебезпечний метод. Для того щоб його використовувати, потрібна серйозна попередня підготовка. Тому починаючим атлетам він не може бути рекомендований.

Метод повторних зусиль.

Метод повторних зусиль - можна застосовувати для збільшення силових показників. Однак, на відміну від методу максимальних зусиль, ріст сили при використанні методу повторних зусиль супроводжується ростом м'язової маси.

Метод повторних зусиль полягає у застосуванні обтяжень від 4 до 12 повторних максимумів(ПМ), тобто обтяжень, з якими можна виконувати вправи від 4 до 12 разів. При цьому для одночасного росту сили й м'язової маси вважаються оптимальними обтяження 5-6 ПМ.

Обтяження 6-12 ПМ у найбільшій мері сприяють приросту маси м'язів.

Метод максимальних зусиль переважно використовувати в силовому напрямку атлетизму. Обтяження 6-12 ПМ по методу повторних зусиль найбільш прийнятні для, що тренуються в напрямку бодибілдінг. Обтяження 5- 6 ПМ займають проміжне положення й застосовуються бодибілдерами, пауерліфтерами, важкоатлетами. Найбільш часто такі обтяження використовують па заняттях, основна мета яких - підвищення силових показників. У напрямку бодибілдінг обтяження 5-6 ПМ застосовують набагато рідше.

Отже, метод повторних зусиль із обтяженнями 6- 12 ПМ - основа тренувань із метою збільшення м'язової маси. Однак приріст сили тут також у наявності. Разом з тим необхідно відзначити, що силові показники зберігаються довше, якщо її збільшення супроводжувалося паралельним ростом м'язової маси. І навпаки, силові показники зменшуються швидше, якщо маса м'язів не збільшувалася одночасно з їхнім ростом.

На закінчення необхідно підкреслити, що методи розвитку сили ефективні при наступній обов'язковій умові: у зазначеному дозуванні вага обтяжень повинен підбиратися таким чином, щоб останнє повторення в кожному підході виконувалося із граничною напругою.

1.7 Метод попереднього виснаження

Попереднє виснаження - це тренувальний метод, при якому атлет тренує групу м'язів, використовуючи ізолюючу вправу, в якій задіяний тільки один суглоб, перш ніж приступити до виконання комплексної багатосуглобової вправи, яка тренує ту ж групу м'язів.

Метод попереднього виснаження м'язів йде врозріз з традиційним тренінгом. Більшість експертів говорять, що спочатку атлет повинен виконати найважливіші, базові вправи. Ці вправи включають в роботу декілька м'язових груп, тому починати тренування треба з них, перш ніж

виконувати вправи, які активують роботу тільки однієї групи м'язів. Це гарантує, що м'язи отримають велике навантаження, коли атлет виконує базові вправи.

Однак, тренування з використанням попереднього виснаження використовує інший підхід. Замість того, щоб спочатку виконувати складну, багатосуглобову вправу, атлет робить ізолюючу вправу.

Наприклад, в тренінгу ніг спочатку атлет виконує декілька підходів розгинання ніг у тренажері, щоб виснажити квадрицепси. Як тільки вони втомляться від ізолюючої вправи, необхідно переходити до складної багатосуглобової вправі для квадрицепсов, наприклад, присіданням зі штангою. Як тільки атлет втомив чотириглавий м'яз стегна, інші м'язи, які також залучені в роботу, коли атлет присідає, такі як сідничні м'язи та м'язи біцепсу стегна, повинні працювати ще старанніше, тому що квадрицепс не може бути задіяний на повну силу, тому що вже виснажений.

Інші м'язи, в даному випадку, біцепс стегна і сідничні м'язи, повинні компенсувати втому чотириголового м'язу стегна, скорочуючись з більшою силою. Таким чином, в більшій мірі атлет активує роботу біцепсу стегна і сідничний м'яз, ніж якби атлет заздалегідь не втомив квадрицепси.

Тренувальне навантаження лише тоді стимулює зростання м'язових клітин, коли воно сприяє утворенню в них певних біологічних факторів. Це накопичення вільного креатину і іонів водню в тренуваних м'язових волокнах та високий рівень анаболічних гормонів в крові і самих клітинах. Саме по собі навантаження не означає нічого, інакше б спортсмен будь якого виду спорту був схожий на бодибілдера. Значення мають лише оптимальні умови його застосування, тобто певна інтенсивність навантаження і тривалість, протягом якої можливо цю інтенсивність підтримувати до настання м'язової відмови. Знання фізіології м'язової діяльності і механізму утворення біологічних факторів, що стимулюють гіпертрофію м'язових волокон, дозволяє більш об'єктивно оцінити те чи інше тренувальне навантаження, той

чи інший тренувальний метод. Попереднє виснаження означає виконання ізолюючого вправи перед базовим на одну і ту ж групу м'язів. Існує дві схеми застосування принципу попереднього стомлення.

Перша - це виконання декількох підходів однієї вправи, зазвичай ізолюючій, а слідом за цим - серія підходів другої вправи, базової. За другою схемою виконується підхід першої вправи, ізолюючій, і відразу після нього, без відпочинку, підхід другої вправи, базової. В обох вправах одна і та ж цільова м'язова група. У 70-х роках знаменитий Артур Джонс в своїй системі ВІТ (високоінтенсивний тренінг) активно використовував саме другу схему, так як вона дозволяла скоротити час тренування і вписувалася в його концепцію про обмежену кількість вправ для стимулювання росту м'язів.

Атлети можуть використовувати метод попереднього виснаження практично для будь-якої групи м'язів. Ось деякі приклади цього методу:

Трицепси.

Ізолююча вправа: розгинання рук на блоці.

Багатосуглобова вправа: жим штанги лежачі вузьким хватом.

Дельти.

Ізолююча вправа: відведення рук через сторони.

Багатосуглобова вправа: жим штанги сидячі за голову.

Біцепс.

Ізолююча вправа: скам'я Скотту на блоці.

Багатосуглобова вправа: підтягування вузьким зворотнім хватом.

Груди.

Ізолююча вправа: зведення рук у тренажері «Наутілус».

Багатосуглобова вправа: жим штанги лежачі.

Спина.

Ізолююча вправа: тяга .

Багатосуглобова вправа: жим штанги лежачі вузьким хватом.

Біцепс.

Ізолююча вправа: згинання рук на лаві Скотта.

Багатосуглобова вправа: підтягування зворотним хватом.

Переваги методу попереднього виснаження.

1. Максимальне навантаження саме цільового м'язу.
2. Мінімальні витрати енергії на тренуванні. Адже найбільше енергії атлет витрачає саме в базових вправах. А після попереднього стомлення він вже не зможе в базових вправах тренуватися з таким же навантаженням і стільки ж повторень, як раніше. При цьому цільова група м'язів навантажується не гірше, ніж при класичній схемі. Але при цьому, атлет витрачає менше енергії.
3. Прискорене відновлення після тренування. Це плавно впливає з другого пункту. Раз атлет витратили менше сил, то він швидше відновиться.
4. Зменшення травматизму. Так як спортсмени отримують травми як правило в базових вправах з максимальним навантаженням, то принцип попереднього виснаження дозволяє працювати з меншим навантаженням, але з тією ж ефективністю.

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Метою даної роботи було експериментально обґрунтувати ефективність застосування методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у атлетів 21-24 років.

У відповідності до мети в нашій роботі були поставлені такі завдання:

1. Вивчити і проаналізувати дані спеціальної літератури з проблеми впливу методу попереднього виснаження для формування м'язової маси у атлетів 21-24 років.

2. Визначити початковий рівень м'язової маси бодибілдерів високого рівня кваліфікації 21-24 років.

3. На основі отриманих даних дати оцінку ефективності запропонованої спортсменам програми тренувальних занять.

2.2 Методи дослідження

Аналіз науково-методичної літератури;

Методики для визначення рівня м'язової маси;

Математична статистика.

Тести для визначення м'язової маси в бодибілдінгу: обхват м'язів плеча (см), обхват м'язів грудної клітини (см), обхват м'язів квадрицепсу (см), обхват талії (см). В процесі обробки отриманих даних розраховувалися наступні показники: M (середня арифметична), m (помилка середньої арифметичної) і t (критерій достовірності Стьюдента).

2.3 Організація дослідження

У відповідності до мети і завдань дослідження нами з квітня 2019 року по вересень 2019 року було проведено обстеження 20 бодибілдерів 21-24 років, які займаються бодибілдингом протягом 5-7 років. Всі тренувальні заняття проходили в СК «Будівельник» та СОК ЗНУ.

Експериментальне дослідження було проведено в три етапи. Поставлені завдання вирішувалися в природних умовах тренувального процесу. Для проведення дослідження були відібрані дві експериментальні групи, у кількості 10 осіб відповідно у кожній групі, вік атлетів 21-24 років.

На першому етапі в усіх групах проводилося початкове тестування за досліджуваними показниками, які дозволили визначити вихідний рівень і однорідність досліджуваних груп.

В ході педагогічного спостереження з урахуванням засобів спрямованих на розвиток м'язової маси у бодибілдерів з використанням методу попереднього виснаження, вивчались запропоновані у літературі вправи, а також на даному етапі були оптимізовані і введені у тренувальний процес комплекси вправ для розвитку м'язової маси.

Перша експериментальна група тренувалася використовуючи метод попереднього виснаження для нарощування м'язової маси, яку ми склали самостійно за результатами літературного огляду і з урахуванням фізичної підготовленості тих, хто займається.

Комплекс спеціальних вправ для розвитку м'язової маси з використанням методу попереднього виснаження :

Понеділок

1. Кросовер 4x15
2. Жим штанги лежачи 4x10
3. Розведення гантелей лежачи під кутом 45 градусів 4x12
4. Наутілус 4x15

5. Пулловер 4x15
6. Подъем ніг у висі 4x30
7. Подъем тулуба лежачи 4x30
8. Гіперекстензія 4x25

Вівторок

1. Протяжка 4x15
2. Тяга верхнього блоку до підборіддя 4x8
3. Тяга гантелі в нахилі 4x10
4. Розгинання рук на блоці 4x15
5. Віджимання від брусів: 4x8
6. Розгинання однією рукою в нахилі 4x10
7. Подъем тулуба лежачи 4x30
8. Гіперекстензія 4x25

Середа - день відпочинку

Четвер

1. Розгинання ніг сидячи 4x15
2. Присідання зі штангою 4x8
3. Жим ногами 4x10
4. Розгинання ніг лежачи 4x12
5. Підйом на носки в тренажері 4x25
6. Подъем ніг у висі 4x30
7. Подъем тулуба лежачи 4x30
8. Гіперекстензія 4x25

П'ятниця - день відпочинку

Субота

1. Відведення гантелей в сторони 4x15
2. Жим штанги сидячи 4x8
3. Тяга штанги до підборіддя 4x10
4. Згинання рук на лаві Скотта 4x15

5. Підйом штанги на біцепс стоячи 4x8

6. «Молоточки» 4x12

7. Подъем тулуба лежачи 4x30

8. Гіперекстензія 4x25

Неділя - день відпочинку

Друга експериментальна група тренувалась за звичайним методом нарощування м'язової маси, від 8 до 15 повторів, час виконання одного підходу 30-40 секунд, пауза між підходами 60-90 секунд, вага, з якою працюють атлети, 70-80% від одного повторного максимуму. В одній вправі 4 підходи.

Понеділок

1. Жим штанги лежачи 4x8

2. Розведення гантелей лежачи під кутом 45 градусів: 4x10

3. Кросовер 4x12

4. Наутітус 4x15

5. Пулловер 4x15

6. Подъем ніг у висі 4x30

7. Подъем тулуба лежачи 4x30

8. Гіперекстензія 4x25

Вівторок

1. Тяга штанги у нахилі 4x8

2. Тяга верхнього блоку до підборіддя 4x10

3. Тяга гантелі в нахилі 4x12

4. Жим штанги вузьким хватом 4x8

5. Віджимання від брусів 4x10

6. Розгинання однією рукою в нахилі 4x12

7. Подъем тулуба лежачи 4x30

8. Гіперекстензія 4x25

Середа - день відпочинку

Четвер

1. Присідання зі штангою 4x8
2. Жим ногами 4x10
3. Розгинання ніг сидячи 4x15
4. Розгинання ніг лежачи 4x15
5. Підйом на носки в тренажері 4x25
6. Подъем ніг у висі 4x30
7. Подъем тулуба лежачи 4x30
8. Гіперекстензія 4x25

П'ятниця - день відпочинку

Субота

1. Жим штанги сидячи 4x8
2. Тяга штанги до підборіддя 4x10
3. Відведення гантелей в сторони 4x12
4. Підйом штанги на біцепс стоячи 4x8
5. «Молоточки» 4x10
6. Згинання рук на лаві Скотта 4x12
7. Подъем тулуба лежачи 4x30
8. Гіперекстензія 4x25

Неділя - день відпочинку

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вивчення нарощування об'ємів м'язової маси використовуючи метод попереднього виснаження в динаміці навчально-тренувального процесу, є дуже важливим як у зв'язку з можливістю об'єктивної оцінки ефективності тренувальних занять, так і у відношенні подальшого планування процесу підготовки до змагань.

У зв'язку з вищевикладеним у нашому дослідженні ми провели аналіз динаміки показників об'єму м'язової маси бодибілдерів, необхідних для досягнення успіху в даному виді спорту.

Як видно з даних представлених в таблиці 3.1 на початку експериментальних досліджень (квітень 2019р.) у обстежуваних спортсменів реєструвалися досить прийнятні величини досліджуваних показників. Статистично достовірних відмінностей не виявлено. На наш погляд, це пояснюється тим, що насамперед групи цілеспрямовано підбиралися однакової підготовленості, а також досить вагомим фактором є тривалий відпочинок, після змагань, перед початком дослідження.

Таблиця 3.1

Величини показників, що характеризують об'єм м'язової маси бодибілдерів першої та другої експериментальних груп на початку експериментальних досліджень ($M \pm m;t$)

№ п/п	Показники	Перша експериментальна група	Друга експериментальна група	t
1.	Обхват м'язів плеча, см.	44,1 ± 0,012	44,4 ± 0,021	1,23
2.	Обхват м'язів грудної клітини, см.	115,4 ± 0,022	116,1 ± 0,024	1,32
3.	Обхват м'язів квадрицепсу, см.	69,6 ± 0,033	69,1 ± 0,034	1,82
4.	Обхват талії, см.	72,3 ± 0,032	73,2 ± 0,024	1,34

Так, у обстежуваних атлетів обхват м'язів плеча в першій експериментальній групі $44,1 \pm 0,012$ см, в другій експериментальній групі $44,4 \pm 0,021$ см; обхват м'язів грудної клітини в першій експериментальній групі $115,4 \pm 0,022$ см, в другій експериментальній групі $116,1 \pm 0,024$ см; обхват м'язів квадрицепсу в першій експериментальній групі $69,6 \pm 0,033$ см, в другій експериментальній групі $69,1 \pm 0,034$ см, обхват талії в першій експериментальній групі $72,3 \pm 0,032$ см, в другій експериментальній групі $73,2 \pm 0,024$ см.

Слід зазначити, що отримані дані підтверджували той факт, що всі випробовувані перебували у досить хорошій спортивній формі і сам об'єм м'язової маси відповідав рівню підготовки і кваліфікації атлетів.

Виходячи з мети і завдань наших експериментальних досліджень, нами був розроблений спеціальний комплекс з використанням методу попереднього виснаження для нарощування м'язової маси.

Результати, отримані нами у середині експериментальних досліджень (червень 2019 р).

Таблиця 3.2

Величини показників, що характеризують об'єм м'язової маси бодибілдерів першої та другої експериментальних груп у середині експериментальних досліджень ($M \pm m; t$)

№ п/п	Показники	Перша експерименталь на група	Друга експериментальна група	t
1.	Обхват м'язів плеча, см.	$46,2 \pm 0,033$	$45,1 \pm 0,041$	1,21
2.	Обхват м'язів грудної клітини, см.	$118,7 \pm 0,022$	$117,1 \pm 0,043$	1,28

3.	Обхват м'язів квадрицепсу, см.	$73,1 \pm 0,065$	$70,8 \pm 0,055$	1,77
4.	Обхват талії, см.	$72,6 \pm 0,032$	$73,5 \pm 0,024$	1,31

Дані, представлені в таблиці 3.2, свідчать, що вже через три місяці використання методу попереднього виснаження спостерігається поліпшення всіх показників в першій експериментальній групі, виявлені достовірні розбіжності між групами.

Так, у обстежуваних атлетів обхват м'язів плеча в першій експериментальній групі $46,2 \pm 0,033$ см, в другій експериментальній групі $45,1 \pm 0,041$ см; обхват м'язів грудної клітини в першій експериментальній групі $118,7 \pm 0,022$ см, в другій експериментальній групі $117,1 \pm 0,043$ см; обхват м'язів квадрицепсу в першій експериментальній групі $73,1 \pm 0,065$ см, в другій експериментальній групі $70,8 \pm 0,055$ см; обхват талії в першій експериментальній групі $72,6 \pm 0,032$ см, в другій експериментальній групі $73,5 \pm 0,024$ см.

Необхідно підкреслити, що раціональність запропонованого атлетам навчально-тренувального процесу з використанням методу попереднього виснаження для нарощування м'язової маси, спостерігається нами вже через три місяці систематичних занять.

Цікава картина була зареєстрована нами при аналізі досліджуваних параметрів в кінці експерименту.

Слід зазначити, що всі використані в нашій роботі показники, продовжували покращуватися, але зі зниженням динаміки темпів зростання.

Дані, представлені в таблиці 3.3, свідчать, що на при кінці експериментальних досліджень спостерігається достовірне поліпшення показників, котрі характеризують рівень розвитку об'ємів м'язової маси в першій експериментальній групі, та не достовірне поліпшення у другій

експериментальній групі. А саме, у обстежуваних атлетів обхват м'язів плеча в першій експериментальній групі $46,7 \pm 0,033$ см, відносно початку експерименту відмінності достовірні ($t = 2,71$), в другій експериментальній групі $45,9 \pm 0,047$ см, відносно початку експерименту відмінності не достовірні ($t = 2,87$); обхват м'язів грудної клітини в першій експериментальній групі $119,1 \pm 0,022$ см, відносно початку експерименту відмінності достовірні ($t = 2,49$), в другій експериментальній групі $118,3 \pm 0,067$ см, відносно початку експерименту відмінності не достовірні ($t = 2,84$); обхват м'язів квадрицепсу в першій експериментальній групі $73,4 \pm 0,065$ см, відносно початку експерименту відмінності достовірні ($t = 2,07$), в другій експериментальній групі $71,8 \pm 0,036$ см, відносно початку експерименту відмінності не достовірні ($t = 2,28$); обхват талії в першій експериментальній групі $72,8 \pm 0,012$ см, відносно початку експерименту відмінності достовірні ($t = 1,98$), в другій експериментальній групі $73,8 \pm 0,012$ см, відносно початку експерименту відмінності не достовірні ($t = 2,05$).

Очевидно, що застосований комплекс вправ для першої експериментальної групи з використанням методу попереднього виснаження, і для другої експериментальної групи з використанням звичайного методу нарощування м'язової маси, не рівномірно сприяє покращенню найбільш важливого фактору для даного виду спорту – м'язової маси.

У зв'язку з вищевикладеним, цікавим представлявся також порівняльний аналіз величин абсолютного і відносного приросту вивчених показників, які характеризують рівень розвитку м'язової маси у бодибілдерів першої експериментальної та другої експериментальної груп до закінчення експерименту.

Результати даного аналізу представлені в таблиці 3.4 досить наочно відбивають справжню динаміку зміни основних тестових параметрів.

Таблиця 3.3

Величини показників, що характеризують об'єм м'язової маси бодибілдерів першої та другої експериментальних груп на початку і в кінці експериментальних досліджень ($M \pm m; t$)

№ п/п	Показники	Перша експериментальна група			Друга експериментальна група		
		початок	кінець	t	початок	кінець	t
1.	Обхват м'язів плеча, см.	$44,1 \pm 0,012$	$46,7 \pm 0,033$	2,71	$44,4 \pm 0,021$	$45,9 \pm 0,047$	2,87
2.	Обхват м'язів грудної клітини, см.	$115,4 \pm 0,022$	$119,1 \pm 0,022$	2,49	$116,1 \pm 0,024$	$118,3 \pm 0,067$	2,84
3.	Обхват м'язів квадрицепсу, см.	$69,6 \pm 0,033$	$73,4 \pm 0,065$	2,07	$69,1 \pm 0,034$	$71,8 \pm 0,036$	2,28
4.	Обхват талії, см.	$72,3 \pm 0,032$	$72,7 \pm 0,032$	1,98	$73,2 \pm 0,024$	$73,8 \pm 0,012$	2,05

Таблиця 3.4

Абсолютний і відносний приріст показників об'єму м'язової маси у бодибілдерів в першій експериментальній і в другій експериментальній групах в кінці досліджень (см, %)

№ п\п	Показники	Перша експериментальна група		Друга експериментальна група	
		Абсолютний приріст (см)	Відносний приріст (%)	Абсолютний приріст (см)	Відносний приріст (%)
1.	Обхват м'язів плеча, см.	2,6	5,9	1,5	3,4
2.	Обхват м'язів грудної клітини, см.	3,7	3,2	2,2	1,9
3.	Обхват м'язів квадрицепсу, см.	3,8	5,5	2,7	3,9
4.	Обхват талії, см.	0,4	0,5	0,6	0,8

Як видно з представлених результатів у таблиці 3.4 проявляється виражена позитивна динаміка рівня показників об'єму м'язової маси у бодибілдерів як першої експериментальної групи, так і другої експериментальної групи, але в першій групі результати переконливо більші.

Таким чином, наведені дані переконливо свідчать про безумовно позитивний вплив застосування в тренувальному процесі бодибілдерів методу попереднього виснаження на показники об'єму м'язової маси атлетів. Підібрана програма тренувань з використанням методу попереднього виснаження добре сприяє збільшенню показників об'єму м'язової маси.

Результати роботи впроваджені в методику тренувань груп з атлетичної гімнастики. Також розроблений комплекс представляє практичний інтерес для тренерів, спортсменів високого рівня кваліфікації, методистів. Він є одним з найбільш доступних засобів зростання показників об'єму м'язової маси бодибілдерів високого рівня кваліфікації.

ВИСНОВКИ

1. На підставі вивчення та аналізу спеціалізованої літератури можна констатувати що, до теперішнього часу немає єдиної думки, що до проблеми впливу методу попереднього виснаження на збільшення м'язової маси бодибілдерів високого рівня.
2. Дослідження м'язової маси у атлетів 21-24 років, двох експериментальних груп, на початку експериментальних досліджень показало, що за результатами всіх показників групи перебувають на одному рівні і відповідають своїй кваліфікації. На початку дослідження не було виявлено вірогідних розбіжностей за всіма показниками.
3. На підставі порівняльного аналізу експериментальних досліджень можна зробити висновок, що метод попереднього виснаження є найбільш ефективним для збільшення об'ємів м'язової маси у спортсменів з бодибілдингу 21-24 років.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Воженко А.И. Атлетическая гимнастика: учебник для институтов физического воспитания. Москва: Просвещение, 2008. 148 с.
2. Воробьев А.И. Железная игра: монография. Москва: Физкультура и спорт, 2007. 143 с.
3. Савельев А.Н. Атлетический спорт, очерки по физиологии и спортивной тренировке: монография. Москва: Физкультура и спорт, 2000. 256 с.
4. Вавилов Н.К. Исследования при статической работе: монография. Москва: Физкультура и спорт, 2001. 222 с.
5. Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной активности: монография. Москва: Физкультура и спорт, 1999. 226 с.
6. Крестовников А.Н. Очерки по физиологии физических упражнений: монография. Москва: Физкультура и спорт, 2002. 146 с.
7. Воробьев А.Н. Современное спортивное питание: монография. Москва: Физкультура и спорт, 2004. 186 с.
8. Скрябин В.В. Физиологические исследования статической мышечной деятельности и ее тренировки: ученик. Ленинград: ЛНИИФК, 1996. 200 с.
9. Суханов О.А. Основы спортивного питания: учебник. Киев : ЦУЛ, 2015. 476 с.
10. Петухов С.П. Врачебный контроль в физическом воспитании: учебник. Киев : ЦУЛ, 2012. 421 с.
11. Весловуцкий Ц.В. Фізичні вправи з обтяженнями: навчальний посібник. Київ: Здоров'я, 2008. 101 с.
12. Беркович Е.М. Энергетический обмен в норме и патологии: навчальний посібник. Київ: Здоров'я, 2004. 223 с.
13. Ольянская Р.П. Очерки по регуляции обмена веществ : учебник. Москва: Наука, 2007. 134 с.

14. Покровский А.А. Рекомендации по питанию спортсменов: учебник. Москва: Наука, 2005. – 126 с.
15. Якушин Н.Н. Питание спортсмена: учебник. Москва: Физкультура и спорт 2007. 196 с.
16. Воробьев А.Н. Анатомия силы: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 1999. 164 с.
17. Кузнецов В.В. Методы оценки спортивной тренировки спортсменов высших разрядов: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 1998. 136 с.
18. Божко А.И. Спортивна гімнастика: навчальний посібник. Київ: Здоров'я, 1996. 184 с.
19. Иванов Д.В. Сила сильных: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2006. 87 с.
20. Васильев И.Г. Развитие мышечной силы при тренировке с различной нагрузкой: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2004. 187 с.
21. Дьячков В.М. Совершенствование технического мастерства спортсменов: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2003. 214 с.
22. Петров В.К. Сила нужна всем: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 1998. 200 с.
23. Лукьянов М.Т. Основы спортивного питания: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2000. 218 с.
24. Створкин Л.С. Тренировка атлетов высокого разряда: учебник Москва: Физкультура и спорт, 2001. 160 с.
25. Казаков М.В. Врачебный контроль в спортивной практике: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2002. 184 с.
26. Дворкін Л.С. Основи силового тренування: навчальний посібник. Київ: Здоров'я, 2004. 223 с.
27. Сергеев Я.Л. Особенности приема спортивных пищевых добавок: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2001. 166 с.
28. Царев В.М. Преимущество "железного спорта": учебник. Москва:

- Физкультура и спорт, 2011. 236 с.
29. Никитюк Б.М. Адаптация скелета спортсмена: учебник. Киев: Здоровье, 1999. 187 с.
 30. Хотимский Е.Н. В нашей спортшколе: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2007. 219 с.
 31. Зациорский В.М. Физические качества спортсменов: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 1997. 174 с.
 32. Лучкин Н.И. Спортивная тренировка: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2002. 192 с.
 33. Матвеев Л.П. Основы рационального питания: учебник. Киев: Здоровье, 2009. 217 с.
 34. Чикванидзе Г.Б. О характере тренировочных нагрузок культуристов: учебник. Киев: Здоровье, 1997. 168 с.
 35. Бернштейн Н.А. О силе и ее развитии: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2009. 287 с.
 36. Волков И.П. Медитация и бодибилдинг: учебник. Киев: Здоровье, 1999. 187 с.
 37. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте: учебник. Киев: Здоровье, 1999. 196 с.
 38. Менхін Ю.В. Тренування силових якостей: навчальний посібник. Киев: Здоровье, 2009. 247 с.
 39. Павлов С.Е. Восстановление в спорте: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2005. 227 с.
 40. Романенко В.А. Двигательные способности человека: учебник. Донецк: Новый мир, УК Центр, 1999. 336 с.
 41. Попов А.Л. Спортивная психология: учебное пособие. Москва: Московский психолого-социальный институт, 1998. 152 с.
 42. Казаков В.П. Современные аспекты атлетизма: учебник. Москва: Наука, 1999. 192 с.

43. Чоговадзе А.В. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте: учебное пособие. Москва: Медицина, 1997. 188 с.
44. Манилов В.В. Атлетизм: проблемы, гипотезы, эксперименты: учебник. Москва: Наука, 2001. 341 с.
45. Мельник В.А. Прикладные аспекты атлетизма: учебник. Киев: Здоровье, 1999. 196 с.
46. Носик М.А. Контроль тренировочных нагрузок: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 1999. 136 с.
47. Ольшанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов: учебник. Москва: Физкультура и спорт. 2003. 331 с.
48. Полунин А.И. Школа атлетизма Евгения Сандова: учебник. Москва: Физкультура и спорт, 2009. 287 с.
49. Попов В.Б. 555 специальных упражнений в подготовке атлетов: учебное пособие. Москва: Физкультура и спорт, 2003. 144 с.