

3. Педагогічна енциклопедія. – Т. 3. – М., 1996. – с. 281.
4. Лозова В. І., Троцько Г. В. Теоретичні основи виховання і навчання: Навчальний посібник/ Харк. держ. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – 2-е вид., випр. і доп. – Харків: „ОВС”, 2002. – 400 с.
5. <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%BD%D1%8F%D1%82%D1%82%D1%8F>
6. <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B5%BD%D0%B5%D1%80>
7. Кас'янова О. М. Педагогічний аналіз навчального процесу в загальноосвітній школі як засіб підвищення його ефективності: Дис... канд.пед наук: 13.00.01 / АПН України; Центральний ін-т післядипломної педагогічної освіти. – К., 2000. – 200 арк.
8. Cattell R.B., Eber H.W., Tatsuoka M.M. Handbook for the sixteen personality factor Questionnaire (16PF) - Champaign, Illinois: Institute for Personality and Ability Testing, 1970.
9. B.Dzh.Kretti "Psychology in modern sport", Trans. from English. YL Hanin Moscow, "Physical Education and Sports" 1978.
10. C.Rogers. On Becoming a Person: A Therapists View of Psychotherapy. Boston, 1961.
11. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Частина 1. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 272 с.
12. Kim S.H. «Stretching, strength, agility in combat practice» / Series "Martial Arts". Rostov-N / A: Phoenix, 2002. -272 p. past.

Галашко О.І.

Харківський національний медичний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОМЕХАНИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРТСМЕНІВ ГИРЬОВОГО СПОРТУ РІЗНОГО РІВНЯ УСПІШНОСТІ.

У статті наведено відомості щодо біомеханічних особливостей спортсменів з різним рівнем майстерності. Стверджується правочинність відбору у цьому виді спорту, що базується на антропометричному дослідженні верхніх кінцівок. Використання основних положень геометрії мас при аналізі техніки у гирьовому спорті дає змогу виділити головні і провідні ланки, які відповідають за забезпечення високого результату. Оцінка якості виконання вправ з урахуванням біомеханічних закономірностей дозволяє удосконалити спортивну техніку. Співставлення біомеханічних показників у спортсменів різного рівня майстерності доводить їх важливість при оцінці якості підготовки у гирьовому спорті та дає змогу підвищити функціональні можливості спортсменів. Застосування біомеханіки в гирьовому спорті є суттєвим чинником удосконалення підготовки за рахунок покращання техніки, оптимізації функціональних можливостей тощо.

Ключові слова: біомеханіка, гирьовий спорт.

Галашко А.И. Исследование биомеханических особенностей спортсменов гиревого спорта разного уровня успешности. В статье приведены сведения относительно биомеханических особенностей спортсменов с разным уровнем мастерства. Утверждается правомочность отбора в этом виде спорта, который базируется на антропометрическом исследовании верхних конечностей. Использование основных положений геометрии масс при анализе техники в гиревом спорте дает возможность выделить главные и ведущие звенья, какие ответственные за обеспечение высокого результата. Оценка качества выполнения упражнений с учетом биомеханических закономерностей позволяет усовершенствовать спортивную технику. Сопоставление биомеханических показателей у спортсменов разного уровня мастерства доводит их важность при оценке качества подготовки в гиревом спорте и дает возможность повысить функциональные возможности спортсменов. Применение биомеханики в гиревом спорте является существенным фактором усовершенствования подготовки за счет улучшения техники, оптимизации функциональных возможностей и тому подобное.

Ключевые слова: биомеханика, гиревой спорт.

Galashko A.I. Research of biomechanics features of sportsmen of weight sport of different level of success. In the article there are some facts about biochemical features of sportsmen with different master levels. The right selection in this kind of sport is concerned, which is based on anthropometric research of upper extremities. The implementation of mass geometry key points in analysis of weightlifting methods gives an opportunity to mark essential and remarkable parts which provide the high results. The evaluation of exercise performing quality considering the biochemical regularities allows to improve sports technique. The comparison of biochemical rates of sportsmen with different master levels proves the importance in evaluation of training quality in weightlifting and gives a chance to increase sportsmen's functional skills. Application of biomechanics in weightlifting is of key importance in training improvement by means of techniques mastering, optimizing the functional skills, etc.

Key words: biomechanics, weightlifting.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Дослідження біомеханічних аспектів окремих видів спорту є суттєвим чинником удосконалення спортсменів за рахунок підвищення якості спортивної техніки [1,2]. Застосування біомеханічних підходів дозволяє досягти як оптимізації загальної та спеціальної фізичної

підготовки, так і сприяє зростанню спортивної майстерності, що, у свою чергу, є підґрунтям для збільшення успішності змагальної діяльності [3,4]. Крім того, використання біомеханічних елементів в підготовці дозволяє запобігти спортивним травмам, що є важливим чинником збереження здоров'я спортсменів, профілактики виникнення перед патологічних станів, пов'язаних із нераціональною організацією тренувань, і також відбивається на результативності [5,6]. На цей час в Україні триває зростання популярності силових видів спорту [7]. До цієї групи відноситься і гирьовий спорт, простота тренувань і доступність обладнання якого суттєво сприяли його розповсюдженості, насамперед, серед молоді, що обумовлене спрямованістю на розвиток сили, силової витривалості, збільшення м'язової маси тощо [7,8]. Однак в цьому виді спорту науково-дослідна база ще недостатня, переважна кількість публікацій носять суто практичний характер, містять рекомендації тренерів щодо застосування окремих фізичних вправ і комплексів, тобто присвячені переважно підготовці спортсменів.

Науковий супровід гирьового спорту, медико-біологічне дослідження функціонального стану спортсменів, обґрунтування основних критеріїв відбору дозволяють підвищити якість підготовки, покращити рівень спортивної майстерності та ефективність змагальної діяльності. Серед досліджень, що повинні використовуватись для цього, важливого значення набуває вивчення закономірностей біомеханіки рухів. Це дозволяє виявити умови, які сприяють поліпшенню ефективності дій спортсмена, визначають, як краще пристосуватися до наявних умов та їх застосовувати для отримання результату.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наявні публікації, присвячені гирьовому спорту, спрямовані на аналіз змагальних результатів як відбиття максимальної сили атлетів [9]. Підкреслюється важливість оволодіння технікою, як засобу досягнення максимальної результативності у цьому виді спорту [10]. У роботі Т. Isaka, J. Okada, K. Funato [11] було здійснено кінематичний аналіз хвата гирі кваліфікованих атлетів, як чинника, що впливає на їх успішність на змаганнях. Але дотепер відсутні роботи, присвячені біомеханічному аналізу спортсменів гирьового спорту з різним рівнем майстерності, що й обумовило актуальність дослідження.

Формулювання мети та завдань роботи. Виходячи із наведеного, метою роботи було дослідження біомеханічних особливостей спортсменів гирьового спорту із різним рівнем майстерності.

Виклад основного матеріалу дослідження. У якості основних матеріалів використані результати антропометричного дослідження 63 спортсменів гирьового спорту, що залежно від рівня спортивної майстерності були розподілені на дві групи: дослідна група (ДГ) – 15 осіб з рівнем підготовки від 1 розряду до майстра спорту включно та контрольна група (КГ) – 48 осіб, що займаються гирьовим спортом на аматорському рівні, або є спортсменами масових розрядів. Середній вік учасників склав: у ДГ – (19,31±0,18) років, у КГ – (32,71±1,30) років.

Одним із провідних понять у біомеханіці є геометрія мас, тобто розподіл маси між ланками і в середині ланок [12]. Виходячи з цього, дизайн дослідження передбачав визначення таких показників, як маса окремих сегментів тіла, біомеханічна довжина положення центру мас на поздовжній вісі сегменту та центральні моменти інерції відносно різних осей тіла [12, 13]. Біомеханічні особливості спортсменів гирьового спорту були визначені на підставі результатів проведеного антропометричного дослідження за допомогою рівнянь регресії, наведених у [12, 13]. Отримані результати наведені у таблицях 1,2. Звертає на себе увагу вірогідне зменшення маси визначених сегментів (кисті, передпліччя, плеча) у ДГ порівняно з КГ. У біомеханічному контексті маса оцінюється як кількісна міра інертності тіла відносно до сили, яка на нього діє. Тобто, чим більше маса, тим тіло інертніше, і тим важче вивести його із стану спокою або змінити його рух [3-6].

Таблиця 1

Біомеханічні особливості спортсменів гирьового спорту

Показник	ДГ	КГ
Біомеханічна довжина правого плеча, см	33,93±0,68*	36,07±0,35
Біомеханічна довжина лівого плеча, см	33,92±0,66*	35,98±0,34
Маса кисті, кг	0,14±0,01*	0,18±0,01
Маса передпліччя, кг	0,45±0,01*	0,49±0,01
Маса плеча, кг	1,10±0,04*	1,26±0,03
Положення центру мас на поздовжній вісі кисті, см	11,36±0,39*	13,26±0,34
Положення центру мас на поздовжній вісі передпліччя, см	11,76±0,13*	12,15±0,08
Положення центру мас на поздовжній вісі плеча, см	9,90±0,07	10,01±0,04

* - відмінності з КГ вірогідні ($p < 0,05$).

Виконання вправ у гирьовому спорті передбачає багаторазове здійснення стереотипних рухів, метою яких є максимальна кількість підняття нормованої ваги (24, 32 кг) різними засобами (поштовх, ривок). Таким чином, при однаковій величині обтяження, спортсмен, у якого власна маса сегментів менша здійснює меншу роботу за одне підняття, тобто виграє у потужності. На наш погляд, доведене значуще зменшення маси основних сегментів верхньої кінцівки у ДГ повинні бути витлумачені як доказ цього положення. Вірогідне скорочення біомеханічної довжини плеча у спортсменів ДГ повинно бути оцінено як ілюстрація зменшення відстані, яку долає спортсмен під час підняття гирі. Тобто, спортсмени ДГ знаходяться у більш вигідному положенні – при однаковій кількості раз підняття гирі вони виконують меншу роботу, зберігаючи енергію. На погляд, це ще раз доводить положення про більш економне виконання рухів за рахунок виграшу у потужності. Центр мас на поздовжній вісі кисті та передпліччя у цій групі також розташований ближче, що ілюструє скорочення важеля і зменшення відстані, що долається під час підняття обтяження для цих спортсменів. Відсутність відмінності щодо плеча, на наш погляд, обумовлена доведеною нами раніше закономірністю про відносне скорочення цього антропометричного розміру у спортсменів порівняно із аматорами [14]. Ваго-інерційні характеристики сегментів тіла, розраховані за допомогою рівнянь регресії, наведених у роботах [12, 13], представлені у таблиці 2. Ці показники надають підстави для аналізу рухів спортсменів під час здійснення основних

Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)

вправ. Звертає на себе увагу, насамперед, однакова спрямованість зростання моментів інерції у напрямку кисть – передпліччя – плече, характерна, як для ДГ, так і для КГ. Також у обох групах найбільші величини ГЦМІ визначені для сагітальної вісі, найменші – для повздожньої, показники для фронтальної вісі займають проміжні значення. Основним результатом є зменшення ГЦМІ відносно всіх осей у спортсменів ДГ, що може бути пояснено, насамперед, вищим рівнем технічної підготовки. Досвідчені спортсмени у гирьовому спорті максимально використовують інерцію для підняття гирі, що дозволяє зменшити енерговитрати, суттєво підвищити ефективність діяльності.

Таблиця 2

Головні центральні моменти інерції (ГЦМІ) відносно осей у спортсменів гирьового спорту різного рівню майстерності

Показник	ДГ	КГ
ГЦМІ кисті відносно сагітальної вісі, кг*см ²	13,02±0,67 ^{1,2,3}	15,29±0,44 ^{1,2,3}
ГЦМІ передпліччя відносно сагітальної вісі, кг*см ²	63,76±3,15 ^{1,3}	75,48±2,19 ^{1,3}
ГЦМІ плеча відносно сагітальної вісі, кг*см ²	126,12±7,03 ^{1,3}	148,37±4,42 ^{1,2,3}
ГЦМІ кисті відносно фронтальної вісі, кг*см ²	8,75±0,41 ^{1,3}	10,03±0,26 ^{1,3}
ГЦМІ передпліччя відносно фронтальної вісі, кг*см ²	59,35±2,97 ^{1,3}	70,11±2,03 ^{1,3}
ГЦМІ плеча відносно фронтальної вісі, кг*см ²	112,71±6,61 ^{1,3}	134,04±4,19 ^{1,3}
ГЦМІ кисті відносно повздожньої вісі, кг*см ²	5,29±0,27 ¹	6,25±0,18 ¹
ГЦМІ передпліччя відносно повздожньої вісі, кг*см ²	12,22±0,65 ¹	15,37±0,57 ¹
ГЦМІ плеча відносно повздожньої, кг*см ²	38,26±1,83 ¹	45,81±1,38 ¹

Примітка. 1 – відмінність з КГ вірогідна (p<0,05); 2 – відмінність з фронтальною віссю вірогідна (p<0,05); 3 – відмінність з повздожньою віссю вірогідна (p<0,05).

Саме це, на наш погляд, і ілюструють наведені відомості. Особливий інтерес викликає те, що у ДГ ГЦМІ кисті відносно сагітальної вісі є найбільшим порівняно із іншими осями. Це не тільки відбиває важливість розвитку кисті у гирьовому спорті, але й ілюструє найбільшу значущість розвитку рухів саме у цій площині. Такий підхід дозволяє пояснити і відсутність значущих відмінностей при порівнянні ГЦМІ плеча у сагітальній та фронтальній площині. У ДГ ці показники не відрізняються, а у КГ є вірогідна відмінність. На наш погляд, це повинно бути витлумачено як доказ більшого розвитку рухового навичку спортсменів ДГ, тобто їхньої технічної досконалості порівняно з аматорами або спортсменами масових розрядів. Передпліччя і плече у гирьовому спорті грають роль переважно важелів за допомогою яких і здійснюються підйом гирі, що й доводять наведені у таблиці 2 результати. Зростання величин моментів інерції у напрямку кисть – передпліччя – плече є паралельним із зростанням розвитку м'язів цих сегментів, що може бути витлумачено як ілюстрація різних завдань, які виконують зазначені сегменти у гирьовому спорті.

Згідно біомеханічним підходам верхня кінцівка і кисть представляються складною механічною системою, до складу якої входять декілька послідовних сегментів і зчленувань, пов'язаних між собою [3-5]. Ця система отримала назву «кинестетичний ланцюг» (КЛ), і величина сил, що прикладаються до таких ланцюгів, складається із сили м'язів та опорів руху. Тобто, в контексті гирьового спорту, цей показник буде залежати від фізичного розвитку спортсмена, оскільки величина опору визначається вагою гирі і є постійною. Використання відкритого КЛ (у якому немає зовнішнього тиску) також має своє значення у підготовці спортсменів, насамперед, при опануванні техніки, коли прийоми спочатку проводяться без обтяження або з невеликим обтяженням. Отримання необхідного ефекту пов'язано, насамперед, із максимальною швидкістю КЛ, яка на рівні кисті є результатом підсумовування швидкостей усіх сегментів, що учащують у русі. Максимальна швидкість КЛ залежить від власної швидкості скорочення м'язів і від інтенсивності опору, в результаті чого виникають наступні наслідки:

для досягнення максимальної швидкості скорочення (відповідно і максимальної величина необхідного ефекту) скорочення кожного м'язу повинно підтримуватися протягом деякого часу. Тобто, максимальна швидкість чуттєва до амплітуди руху. Доведено, що логарифм максимальної швидкості знаходиться у лінійній залежності від логарифма амплітуди;

максимальна швидкість знаходиться у зворотній залежності із масою, що приводиться у рух. В результаті цього руху кисті або передпліччя більш швидкі ніж рухи всієї кінцівки, що було доведено результатами таблиці 2.

Водночас необхідність зорового контролю та отримання інформації під час виконання вправ тягнуть за собою зниження швидкості. Тобто ці біомеханічні особливості обумовлюють важливість досягнення автоматизму під час тренувальної підготовки в гирьовому спорті. Біомеханічний аналіз рухів у суглобах верхньої кінцівки дозволяє визначити максимальну силу для кожного, при чому закономірність полягає у тому, що вона убуває у напрямку від плечового суглоба до кисті. Ці властивості є ствердженням необхідності раціонального розвитку всіх м'язів верхньої кінцівки із підвищеним упором на м'язові групи передпліччя і плеча, підвищення функціональної надійності всіх суглобів.

Одним із вирішальних чинників, що забезпечують успішність у гирьовому спорті, повинна бути визнана активність захоплення, що складається із хватальної діяльності пальців кисті і функції утримання, наступної за першою, яка забезпечує сталість механічних умов. Сила досягає максимального значення при дорсальному розгинанні зап'ястка біля 40°, саме цей кут визначає «функціональну позицію зап'ястка». Прагнення надати зап'ястку цього положення при захватах гирі вказує на мимовільний механізм адаптації.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДІВ У ДАНОМУ НАПРЯМІ. Таким чином, проведений аналіз гирьового спорту з позицій біомеханіки стверджує правочинність відбору, що базується на антропометричному дослідженні верхніх кінцівок. Використання біомеханічних закономірностей при аналізі техніки гирьового спорту дозволяє виділити головні і провідні ланки, чим забезпечується високий результат, а оцінка якості виконання рухів дозволяє удосконалити спортивну техніку. Співставлення розрахованих біомеханічних показників у спортсменів різного рівня підготовки доводить їх важливість при

оцінці якості підготовки у гирьовому спорті та дає змогу підвищити функціональні можливості спортсменів. Застосування біомеханіки в гирьовому спорті є суттєвим чинником удосконалення підготовки за рахунок покращання техніки, оптимізації функціональних можливостей тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Atwater A. E. Cinematographic analyses of human movement / A. E. Atwater // Exercise and Sciences Reviews. – 1993. – Vol. 1. – P. 217–258.
2. Bartonietz K. E. Biomechanics of the snatch: Toward a higher training efficiency / K. E. Bartonietz // Strength Cond. J. – 1996. – Vol. 18. – P. 24–31.
3. Laputin A. N. Didactic biomechanics: problems and solutions / A. N. Laputin // Education and Sport. – Budapest, 1994. – P. 49–58.
4. Nelson Richard C. Sport biomechanics: current perspectives / Richard C. Nelson, Vladimir M. Zatsiorsky // Sport Science Review. – 1994. – № 2. – P. 1–7.
5. Уткин В.А. Биомеханика физических упражнений. М.: Просвещение, 1989.- 120 с.
6. Ламаш Б.Е. Лекции по биомеханике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dvgu.ru/meteo/book/BioMechan.htm>.
7. Олешко В. Г. Силові види спорту / В. Г. Олешко. – К. : Олімпійська література, 1999. – 287 с.
8. Романчук В. Н. Итоги выступления гиревиков Украины на чемпионатах мира 2008-2012 гг. /В. М. Романчук, К. В. Пронтенко, В. В. Пронтенко // Гиревой спорт : ежегодник – 2012 / под общ. ред. Ю. В. Щербины. – Житомир : Полісся, 2013. – С. 36–45.
9. Garhammer J. A. Comparison of maximum power output between elite male and female weightlifters in competition / J. A. Garhammer // International Journal of Sport Biomechanics. – 1991. – Vol. 7. – P. 3–11.
10. Garhammer J. Weightlifting performance and techniques of men and women / J. Garhammer // International Conference on Weightlifting and Strength Training, Lahti, Finland, November 1998 // Conference Book. – Lahti, 1998. – P. 89–94.
11. Isaka T. Kinematic Analysis of the Barbell during the Snatch Movement of Elite Asian Weightlifters / T. Isaka, J. Okada, K. Funato // Journal of Applied Biomechanics. – 1996. – Vol. 12. – P. 508–516.
12. Носко М.О., Брижати О.В., Гаркуша С.В., Брижата І.А. Біомеханіка фізичного виховання і спорту. – К.: МП «Леся», 2012. – 287 с.
13. Зацюрский В.М., Аруин А.С., Селуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. – М.: ФиС, 1981. 144 с.
14. Подригало Л.В. Сравнительная оценка антропометрического развития спортсменов силовых видов спорта / Л.В. Подригало, А.И. Галашко, А.Д. Лозовой // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. - 2007. – №3. – С. 107-111.

Ганчар А.І.

Одесская национальная морская академия

МОНІТОРИНГ ДИНАМІКИ РЕЗУЛЬТАТІВ КОМАНДНОГО ВИСТУПЛЕННЯ СИЛЬНІЙШИХ ПЛОВЦІВ НА ЧЕМПІОНАТАХ ЄВРОПИ ПО ВОДНИМ ВИДАМ СПОРТА С 1926 ПО 1950 ГГ. (І ЕТАП)

В статті виявлена динаміка рейтинга командного виступлення сильніших пловців по результатам получения призових наград среди мужчин и женщин, участников финальных заплывов на I-VII чемпионатах Европы по водным видам спорта с 1926 по 1950 гг.

Ключевые слова: призовые медали, пловцы-мужчины, пловцы-женщины, чемпионат Европы по плаванию, рейтинг команды, оценка достижений, таблица ФИНА.

Ганчар О.І. Моніторинг динаміки результатів командного виступу найсильніших плавців на чемпіонатах Європи з 1926 по 1950 рр. (I етап). У статті виявлена динаміка рейтингу командного виступу найсильніших плавців за результатами одержання призових нагород серед чоловіків і жінок, учасників фінальних запливів на I-VII чемпіонатах Європи з водних видів спорту з 1926 по 1950 рр.

Ключові слова: призові медалі, плавці-чоловіки, плавці-жінки, чемпіонат Європи, рейтинг команди, оцінка досягнень, таблиця ФІНА.

Ganchar O.I. Monitoring results Dynamics team performance the strongest swimmers at the Championships of Europe Aquatics from 1926 to 1950 's. (I stage). The article identified the dynamics team performance rating of strongest swimmers based on a prize-winning among men and women, the parties to the final cliff on I-VII European Aquatics Championships from 1926 to 1950.

Key words: Prize-winning medals, swimmers-male, female swimmers, Swimming Championships, the top team score achievements, FINA table.

Актуальность проблемы. На современном этапе развития спортивного плавания всё большую значимость приобретают достоверные сведения о возможностях реализации пловцами своих физических способностей в достижении лучших результатов, среди представителей разного пола при обучении и совершенствовании у них двигательных навыков плавания [1-12]. Вместе с тем, достоверные сведений о динамике отличий результатов в спортивном плавании в существующих публикациях по теории и методике физического воспитания и спорта встречаются в литературе и на практике, как правило, фрагментарно [1-6] и эпизодически [7-12]. При этом наибольший интерес для специалистов, любителей и ветеранов плавания