

Факултет за физичко образование, спорт и здравје при Универзитетот "Св. Кирил и Методиј" во Скопје.

КОНДИЦИЈА

Стручно списание за физичко образование, спорт и здравје

ISSN 1857 - 9620 (Print)

ISSN 1857 - 8196 (Online)

Година 9, Број 17, 2022.



ИЗДАВАЧ:

Факултет за физичко образование, спорт и здравје

Главен уредник:

Ленче А. Величковска

Уредници:

Борче Даскаловски
Андријана Мисовски

Уредувачки одбор:

Вујица Живковиќ
Роберт Христовски
Душко Иванов
Јоско Миленкоски
Зоран Радиќ
Александар Туфекчиевски
Милан Наумовски
Гино Стрезовски
Жарко Костовски
Орце Митевски
Георги Георгиев
Ицко Ѓорговски
Горан Ајдински
Лидија Тодоровска
Горан Ајдински
Лена Дамоска
Небојша Марковски
Даниела Шукова Стојмановска
Ванчо Поп-Петровски
Иван Анастасовски
Горан Никовски
Митричка Џ. Старделова
Илија Клинчаров
Александар Ацески
Серјожа Гонтарев
Руждија Калач
Александар Симеонов
Катерина Спасовска

Владимир Вуксановиќ
Наташа Мешковска
Зоран Поповски
Слободан Николиќ
Влатко Неделковски
Томислав Андоновски
Горан Милковски
Лазар Нанев
Жикица Тасевски
Бранко Крстевски
Славица Новачевска
Јана Каршаковска Димитриоска
Ристо Стаменов
Сашо Тодоровски
Марко Стевановски
Лука Поповски

Уредувачки совет:

Milan Žvan, (Republic of Slovenia)
Matej Tuešek, (Republic of Slovenia)
Lubiša Lazarević, (Republic of Serbia)
Dejan Madić, (Republic of Serbia)
Milovan Bratić, (Republic of Serbia)
Saša Milenković, (Republic of Serbia)
Miodrag Kocić, (Republic of Serbia)
Igor Jukić, (Republik of Croatia)
Angel Ric (Spain)
Luka Milanović, (Republic of Serbia)
Josip Maleš, (Republic of Croatia)
Duško Bjelica, (Montenegro)
Ljudmil Petrov (Republic of Bulgaria)
Munir Talović (BiH, Sarajevo)
Izet Rađo (BiH, Sarajevo)
Milan Čoh (Republic of Slovenia)
Munir Talović (BiH, Sarajevo)
Borislav Obradović, (Republic of Serbia)
Jelena Obradovi, (Republic of Serbia)

Технички уредник

Александар Ацески

Лектура

Дарко Темелкоски

Печати:

Бомат графикс

Тираж:

100 примероци

Адреса:

ул. "Димче Мирчев" бр. 3

1000 Скопје

П. ФАХ. 681/ тел. 389 (0) 2/3113 654

Кондиција (ISSN 1857-9620) претставува стручно спортско списание во кое се објавуваат наслови поврзани со општествените, биомедицинските, природно-математичките, хуманистичките науки во контекст на спортот, физичкото образование, спортскиот менаџмент, спортската инфраструктура, спортската информатика, рехабилитацијата, рекреацијата, спортското новинарство, спортскиот маркетинг, спортската психологија, спортската исхрана, спортската медицина, биомеханиката и многу други.

СОДРЖИНА

1. ХИГИЕНА НА ТЕЛОТО КАЈ СПОРТИСТИТЕ (4)
2. ВОСПОСТАВУВАЊЕ НА СТРАТЕГИЈА ЗА СПОРТ ЗА ПОГОЛЕМА ПРОФЕСИОНАЛНОСТ (10)
3. ФИЗИЧКАТА АКТИВНОСТ ВО СЛОБОДНОТО ВРЕМЕ КАЈ МОМЧИЊАТА И ДЕВОЈЧИЊАТА НА ВОЗРАСТ ОД 15 ДО 18 Г. (15)
4. АНАЛИЗИ НА ЕЛЕМЕНТИ НА УДАРИ, БЛОКАДИ И БОРБЕНИ СТАВОВИ НА УЧЕНИЧКИТЕ ТЕКИОКО И ХЕИАН КАРАТЕ КАТИ (21)
5. ПЕШАЧЕЊЕТО КАКО ОСНОВНА ФОРМА НА ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ (27)
6. СТРУКТУРНА АНАЛИЗА НА ЕДЕН МИКРОЦИКЛУС ВО ПОДГОТОВКА ЗА ДИСЦИПЛИНАТА ФРЛАЊЕ КОПЈЕ КАЈ СТЕФАН АЦКОВСКИ (34)
7. ПРИМЕНА НА ОДРЕДЕНИ АКРОБАТСКИ ЕЛЕМЕНТИ ВО РИТМИЧКАТА ГИМНАСТИКА (39)
8. АНАЛИЗА НА ФУДБАЛСКАТА ИГРА ВО КОНТЕКСТ НА ФИЗИЧКАТА ПОДГОТОВКА (49)
9. ПРИМЕНА НА УРЕДОТ ЗА МЕРЕЊЕ НА ДОФАТНА ВИСИНА ВО БИОМЕХАНИЧКАТА ДИЈАГНОСТИКА (54)

Кондиција

ПРИМЕНА НА УРЕДОТ ЗА МЕРЕЊЕ НА ДОФАТНА ВИСИНА ВО БИОМЕХАНИЧКАТА ДИЈАГНОСТИКА



УДК: 796.015.52:796.012.414.3

Александар Ацески

Факултет за физичко образование, спорт и здравје,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје,
Македонија
е-пошта: aceskiaceski@gmail.com

Катерина Спасовска
Борче Даскаловски
Владимир Вуксановиќ

АПСТРАКТ

Мониторирањето на моќта на мускулите од долните екстремитети е интегрален дел од тренажниот процес на спортистите кај кои оваа моторичка способност е од голема важност. Уредот за мерење на дофатната висина е практичен и едноставен за користење и може да се примени и во лабораториски, но и во теренски услови.

Добиените резултати можат да послужат како индикатор за следење на ефектот од тренажниот процес, моменталното ниво на моќ на мускулите од долните екстремитети, како и степенот на замор на спортистот.

Клучни зборови: мускулна моќ, вертикален скок, тренинг, планирање, биомеханика.

APPLICATION OF THE DEVICE FOR MEASURING REACH HEIGHT AFTER A JUMP IN BIOMECHANICAL DIAGNOSTICS

Aleksandar Aceski

Faculty of physical education, sport and health,
University – „ Ss. Cyril and Methodius“ – Skopje,
Macedonia

ABSTRACT

The monitoring of legs power is an integral part of the training process of athletes for whom this motor ability is of great importance.

The device for measuring reach height is practical and easy to use, which can be applied both in the laboratory and in field settings.

The obtained results can serve as an indicator for monitoring the effect of the training process, the current level of legs power as well as the degree of fatigue of the athlete.

Key words: muscle power, vertical jump, training, planning, biomechanics.

ВОВЕД

Манифестирањето максимална сила за што пократко време, односно експлозивна сила (моќ) на долните екстремитети од типот вертикална скочност е фундаментална способност во многу спортови. Висината и должината на скокот, висината на дофатното растојание се само некои од показателите што можат да се искористат за да се дијагностицира оваа способност. Едни од најприменуваните тестови што постојат многу децении се Абалаковиот тест и Сарџентовиот тест.

Иако како златен стандард во тестирање на скок во височина се смета примената на системот за видеоанализа (Conceição et al. 2022, Grainger et al. 2020, Rago et al. 2018, Nordin 2011), како и тензиометриската платформа (Conceição et al. 2022, Kajetan et al. 2017; McClelland et al. 2022, Rago et al. 2018), сепак, уредот за мерење на дофатната висина е широко распространет во спортот за реализирање на овие и слични тестови, особено поради неговата цена и едноставната употреба. За таа цел вообичаено се користат моделите на Vertec и Yardstick кои поседуваат многу слични карактеристики (слика 1).

ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА УРЕДОТ

Во некои случаи самата ситуација наложува изборот на тестови да биде базиран на потребата од едноставност и практична применливост.

Уредот е составен од една вертикална шипка на која се прицврстени хоризонтално поставени ресички преку кои поминува заедничка вертикална оска. Во моментот на максимална висина на скокот, испитаникот со испружена рака и дланки ги турка ресичките, а последната (најгорна) хоризонтално поместена ресичка, всушност, ја покажува дофатната висина (слика 2).



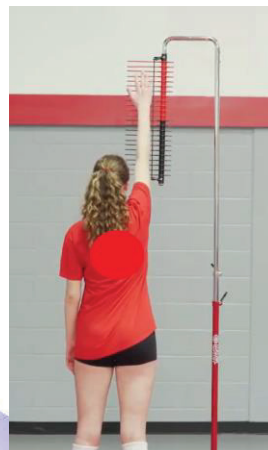
Слика 1. Vertec и Yardstick уреди за мерење на дофатна висина

Вообичаена е примената на овој уред во спортовите во кои висината на скокот е од голема важност како што се кошарката и одбојката. За таа цел се користи тестот обеножен скок во височина од место со подготовка и замав со рацете, како и варијанта од овој тест на кој му претходат неколку чекори залет.

Доколку покрај максималната дофатна висина сакаме да ја дознаеме и висината на одразот, односно колкаво е вертикалното поместувањето на испитаникот, најпрво треба да ја измериме дофатната висина од место, кога испитаникот се наоѓа веднаш до уредот, односно вертикално под ресичките. Од оваа позиција испитаникот ја подигнува едната рака и ги турка ресичките со прстите за да се утврди максималната дофатна висина од место (слика 3).



Слика 2. Последната поместена ресичка ја покажува максималната дофатна висина



Слика 3. Мерење на дофатната висина од место

Разликата меѓу дофатната висина од скок и дофатната висина од место е висината на одразот. Меѓусебното растојание на ресичките изнесува 0,5 инчи. Па така, за да може полесно да се одреди резултатот, ресичките се застапени во црвена, сина и бела боја. Растојанието помеѓу црвените ресички е 6 инчи (15,24 цм), растојанието помеѓу црвената и првата најблиска бела ресичка е 0,5 инч (1,27 цм), додека растојанието помеѓу црвената и првата најблиска сина ресичка изнесува 1 инч (2,54 цм).

Прашањата за валидноста и релијабилноста на уредот не се во целост одговорени. Одредени истражувања покажуваат дека споредбено со оптичката подлога (Muehlbauer et al. 2007) и контактната подлога (Menzel et al. 2010) уредот покажува повисоки резултати. Од друга страна, пак, резултатите биле спротивни кога се компарирале со тензиометриската подлога (Buckthorpe et al. 2012) и оптички систем составен од три камери (Leard et al. 2007). Поради ова, резултатите добиени од уредот за мерење на висината на скокот не можат директно да се споредат со оние добиени од други уреди.

Сепак, треба да се има предвид дека подобрувањето на релијабилноста во мерењето на висината на скокот може да се постигне преку редуцирање на систематската грешка низ обидите на тестот. За да се постигне тоа, потребно е испитаникот да се запознае со техниката на скокање во височина, а бројот на обиди на тестот да изнесува најмалку 3. Потоа за интерпретирање се користи само најдобриот резултат (Nuzzo et al. 2011).

ПРАКТИЧЕН ПРИМЕР ОД ПРИМЕНАТА НА УРЕДОТ

Контролата и следењето на дофатната висина кај спортистот е показател што дава корисни информации за процена на ефектот од тренажниот процес, за утврдување на моменталното ниво на моќта на мускулите од долните екстремитети со цел да се дознае дали спортистот успеал да ја достигне претходно зададената норма за дофатна висина, но исто така овој показател претставува и индикатор за степенот на замор на спортистот (Sánchez-Medina et al. 2011; Taylor et al. 2012;).

Во табела 1 се прикажани општи информации од кошаркар и неговите резултатите од дофатната висина со една рака после извршен скок во две временски точки (на почеток од подготвителниот период и на крајот од подготвителниот период).

Табела 1. Податоци за кошаркарот

Иницијално тестирање 27.8.2022 г.	Финално тестирање 28.9.2022 г.
Возраст: 18,47 г.	Возраст: 18,56 г.
Играчка позиција: 5	Играчка позиција: 5
Телесна висина: 2,16 м	Телесна висина: 2,16 м
Телесна маса: 117,3 кг	Телесна маса: 115,6 кг
Дофатна висина обид 1: 3,432 м	Дофатна висина обид 1: 3,495 м
Дофатна висина обид 2: 3,406 м	Дофатна висина обид 2: 3,508 м
Дофатна висина обид 3: 3,394 м	Дофатна висина обид 3: 3,470 м

Целта на тестирањето беше да се утврди ефектот на тренажните единици во подготвителниот период во подобрување на моќта на мускулните на долните екстремитети кој беше тестиран со тестот обеножен скок во височина од место со подготовка и замав со рацете. Главен индикатор за утврдување на целта беше резултатот од дофатната висина, односно разликата во резултатот помеѓу иницијалното тестирање (почеток на подготвителниот период) и финалното тестирање (крај на подготвителниот период). Елементарната логика ни кажува дека колку оваа разлика е поголема толку и зголемувањето на моќта е поголемо. Но, оваа разлика во резултатот сама по себе не покажува дали е присутно реално подобрување на моќта. За тоа да го дознаеме, потребно е да ги пресметаме техничката грешка на мерење (ТГМ) и 95% интервал на сигурност. ТГМ е показател кој ја покажува прецизноста (поточно непрецизноста) поврзана со мерењето (тестирањето) предизвикана од мерачот (тестаторот) или грешка на инструментот (Reaburn 2011).

$$\text{Апсолутна ТГМ} = \sqrt{\Sigma d^2 / 2n}$$

каде што d = разлика меѓу првиот и вториот обид на тестот
 n = број на испитаници

95% интервал на сигурност ни открива во кој распон се наоѓа висинскиот резултат на тестот со сигурност од 95%.

$$95\% \text{ интервал на сигурност} = 1,96 \cdot \text{Апсолутна ТГМ на тестот}$$

Во презентираниов пример беше утврдено дека апсолутната ТГМ изнесува 0,028 м. Понатаму, за да го добиеме распонот во кој што се наоѓа вистинскиот резултат на кошаркарот чија максимална дофатна висина на иницијалното тестирање беше 3,432 м треба да ја извршиме следната пресметка

$$95\% \text{ интервал на сигурност} = 1,96 \cdot 0,028 \text{ м} = 0,055 \text{ м}$$

Оттука можеме да констатираме дека со 95% сигурност, вистинскиот резултат во тестот скок во височина од место со подготовка со две нозе и замав со рацете се наоѓа помеѓу 3,377 м и 3,487 м ($3,432 \text{ м} - 0,055 \text{ м} = 3,377 \text{ м}$; $3,432 \text{ м} + 0,055 \text{ м} = 3,487 \text{ м}$).

На финалното тестирање кое беше реализирано на самиот крај од подготвителниот период кошаркарот имаше резултат односно дофатна висина од 3,508 м. Според тоа, 95% интервал

на сигурност изнесува од 3,453 до 3,563 ($3,508 \text{ m} - 0,055 \text{ m} = 3,453 \text{ m}$; $3,505 \text{ m} + 0,055 \text{ m} = 3,563 \text{ m}$)

Имајќи го ова предвид, за да одредиме дали разликата е реална и значајна (предизвикана од тренажниот процес) или е последица од грешките на мерачот (тестаторот) или уредот, потребно е да извршиме компарација со апсолутната ТГМ.

Финално тестирање (3,508 m) - Иницијално тестирање (3,432 m) = 0,076 m

0,076 m > 0,055 m (апсолутна ТГМ) = **ВИСТИНСКО ПОДОБРУВАЊЕ!**

Дополнителна потврда за ова е и тоа што резултатот од финалното тестирање е поголем од 95% интервал на сигурност на резултатот од иницијалното тестирање ($3,508 \text{ m} > 3,487 \text{ m}$).

Постапката опишана овде не е единствена, така што за утврдување на значајноста на разликите во резултатите од тестирањата можат да се применат и други математичко-статистички постапки.

ЗАКЛУЧОК

Изобилството на методи и инструменти за мерење и тестирање ја прави дијагностиката на физичките перформанси многу подостапна. Нивниот избор зависи од многу фактори. Поради горенаведените карактеристики што ги поседува уредот за мерење на дофатна висина, тој е еден од оние што вообичаено се користат не само во лабораториски туку и во теренски услови.

Контролата и следењето на моќта на мускулите на долните екстремитети со овој уред претставува едноставен и брз начин за добивање информации кои на тренерот можат да му бидат од корист за пообјективно планирање, програмирање и реализирање на тренажните содржини.

ЛИТЕРАТУРА

- Buckthorpe, M., Morris, J., & Folland, J. P. (2012). Validity of vertical jump measurement devices. *J Sports Sci*, 30(1), 63–69. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.624539>
- Conceição, F. & Lewis, M. & Lopes, H. & Fonseca, E.M.M. (2022). An Evaluation of the Accuracy and Precision of Jump Height Measurements Using Different Technologies and Analytical Methods. *Appl. Sci.* 12, 511. <https://doi.org/10.3390/app12010511>
- Grainger, M., Weisberg, A., Stergiou, P., & Katz, L. (2020). Comparison of two methods in the estimation of vertical jump height. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(3), 623-632. [doi:https://doi.org/10.14198/jhse.2020.153.12](https://doi.org/10.14198/jhse.2020.153.12)
- Kajetan, S., Sobota, G., Skowronek, T., Rzepko, M., Czarny, W. & Juras, G. (2017). Evaluation of reliability and concurrent validity of two optoelectric systems used for recording maximum vertical jumping performance versus the gold standard. *Acta of Bioengineering and Biomechanics* Vol. 19, No. 2. [DOI: 10.5277/ABB-00572-2016-05](https://doi.org/10.5277/ABB-00572-2016-05)
- Leard, J. S., Cirillo, M. A., Katsnelson, E., Kimiatek, D. A., Miller, T. W., Trebincevic, K., & Garbalosa, J. C. (2007). Validity of two alternative systems for measuring vertical jump height. *Journal of Strength & Conditioning Research* (Allen Press Publishing Services Inc.), 21(4), 1296–1299. <https://doi.org/10.1519/R-21536.1>
- Menzel, H.J., Chagas, M. H., Szmuchrowski, L. a, Araujo, S. R., Campos, C. E., & Giannetti, M. R. (2010). Usefulness of the jump-and-reach test in assessment of vertical jump performance. *Perceptual and Motor Skills*, 110(1), 150–8. <https://doi.org/10.2466/PMS.110.1.150-158>

- Muehlbauer, T., Pabst, J., Granacher, U., & Büsch, D. (2017). Validity of the Jump-and-Reach Test in Subelite Adolescent Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(5), 1282–1289. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001607>
- McClelland, E.L., Prajapati, S.K. & Weyand, P. (2022) "Quantifying Getting High Under One's Own Power – A Comparison of Vertical Jump Height Measurement Methods," *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*. Vol. 2: Iss. 14, Article 53. Available at: <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss14/53>
- Nordin, A. (2011). *Comparing vertical jump height measurement methods*. Dissertation. Lakehead University.
- Nuzzo, J. L., Anning, J. H., & Scharfenberg, J. M. (2011). The Reliability of Three Devices Used for Measuring Vertical Jump Height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2580–2590. [doi:10.1519/jsc.0b013e3181fee650](https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181fee650)
- Rago, V., Brito, J., Figueiredo, P., Carvalho, T., Fernandes, T., Fonseca, P., & Rebelo, A. (2018). Countermovement Jump Analysis Using Different Portable Devices: Implications for Field Testing. *Sports (Basel, Switzerland)*, 6(3), 91. <https://doi.org/10.3390/sports6030091>
- Reaburn, P., Dascombe, B., Reed, R., Jones, A. & Weyers, J. (2011). *Practical Skills in Sport and Exercise Science*. Pearson Education Limited.
- Sánchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(9), 1725–1734. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213f880>
- Taylor, K.L., Chapman, D.W., Cronin, J.B., Newton, M.J. & Gill, N. (2012). Fatigue monitoring in high performance sport: A survey of current trends. *J Aust Strength Cond* 20:12-23.



Кондиција