ПРИМЕНАТА НА ОПТИЧКАТА ПОДЛОГА ЗА ДИЈАГНОСТИКА ВО СПОРТОТ И ФИЗИЧКИТЕ АКТИВНОСТИ



УДК: 796.012.32

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

Александар Туфекчиевски
Владимир Вуксановиќ
Катерина Спасовска

АПСТРАКТ

Оптичката подлога е еден од најупотребуваните инструменти за тестирање на физичките перформанси на човекот. Изобилува со многубројни тестови и протоколи, едноставен е за користење и може паралелно да се поврзе со други инструменти. Добиените резултатите се точни и прецизни, а неговите димензии и можноста за транспорт овозможуваат користење и на теренски услови.

Клучни зборови: оптичка подлога, точност, прецизност, тестирање, перформанс.

APPLICATION OF OPTICAL MEASUREMENT SYSTEM IN DIAGNOSTICS IN SPORT AND PHYSICAL ACTIVITIES

Aleksandar Aceski, Aleksandar Tufekchievski, Vladimir Vuksanovikj, Katerina Spasovska
Faculty of physical education, sport and health, University – Ss. Cyril and Methodius" – Skopje, Macedonia

ABSTRACT

The optical measurement system is one of the most widely used instruments for testing human physical performance. The instrument contains many tests and protocols, it is easy to use and can be connected to other instruments. The results obtained are accurate and precise, and its dimensions and transportability make it possible to use them on field.

Key words: optical measurement system, accuracy, precision, testing, performance.

Кондиција

ВОВЕД

Денес современата технологија е сè повеќе присутна во врвниот спорт, а примената на софистицирани инструменти за мерење на антропометриските карактеристики и тестирање на физичките перформанси на спортистите е вообичаена пракса. Резултатите што се добиваат од овие инструменти се одликуваат со висок степен на точност и прецизност, давајќи реална слика за физичките перформанси на спортистите. На овој начин добиените резултати се погодни во многу аспекти од транажниот процес, особено во делот за планирање и програмирање на тренажниот процес, процена на спортскиот талент, процена на нивото на спортската форма, како и селекцијата на спортистите која ќе биде базирана на научно проверени и потврдени резултати и параметри, а не на селекција која ќе биде базирана на „интуицијата“ на тренерот, која како главна метода ќе ја користи окометријата.

Како никогаш досега, на пазарот се присутни инструменти за тестирање на физичките перформанси од најразлични производители, кои нудат висок степен на точност и прецизност. Во зависност од нивната намена, односно општите и техничките карактеристики, режимите на функционирање, параметрите што се добиваат и слично, тие имаат и широк дијапазон на цени.

Инструментот „Оптичка подлога“, кој е претставен тука, претставува баланс меѓу квалитетот и цената, без притоа да се прави компромис во однос на точноста и прецизност на добиените резултати.

Во текстот главно се претставени информации што се однесуваат за оптичката подлога „Optojump“ на компанијата Microgate, со оглед на практичното искуство што авторот го има од неговата примена.

Општи и технички карактеристики на оптичката подлога

Оптичката подлога (слика 1) ја сочинуваат две прачки, од кои едната приемник, а другата емитувач со димензии 100x4x3 cm и маса од 1,5 kg, поставени на растојание од 1 до 6 метри. Двете прачки најчесто содржат од 33 до 100 ЛЕД-светилки во зависност од потребната резолуција, кои се во постојана комуникација. На овој начин тие го регистрираат секој прекин во меѓусебната комуникација со точност од 1/1000 s (1 ms). Заедно со двете прачки системот го сочинува и веб-камера за снимање на движењето, со што се добиваат и дополнителни кинематички параметри на перформансот.

Една од главните карактеристики на новите модели на оптички подлоги е тоа што тие функционираат и без постојано напојување со електрична енергија, што го во голема мера ја олеснува нивната употреба, особено кога се користат за теренски тестирања (во спортска сала, стадион, игралиште и сл.) каде што пристапот до електрична енергија е невозможен.

Составен дел на оптичката подлога е неговиот софтвер (слика 2) кој е релативно едноставен за користење и изобилува со голем број тестови и протоколи, преку кои се добиваат многу важни информации за физичките перформанси на вежбачите.

Оптичката подлога од компанијата Microgate овозможува и сериско поврзување на повеќе оптички подлоги во должина од 2 до 100 m (слика 3), со што се добиваат многу поспецифични параметри за перформансот на спортистот кои ќе бидат опишани понатаму во текстот. Покрај тоа, овој инструмент содржи и модул за поврзување со фотоќелии (слика 4), инерцијален сензор (слика 9) и сензор за мониторирање на срцевата фреквенција.

Голем број студии ја потврдуваат конкурентната валидност, релијабилноста и објективноста на показателите добиени од инструментот, преку кои се проценуваат моторичките способности на спортистите (Magrum, D.E. et al. 2018, Glatthorn, F. J. et al. 2011, Attia, A. et al. 2016, Healy, R., et al. 2016, Lee, M.M. et al. 2014).



Слика 1. Оптичка подлога „Optojump" на компанијата Microgate



Слика 2. Поглед во почетното мени од софтверот на „Optojump"



Слика 3. Сериски поврзувани повеќе оптички подлоги



Слика 4. Сериски поврзани оптички подлоги синхронизирани со систем на фотоќели

Практични примери од примена на оптичката подлога

Софтверот на оптичката подлога содржи десетици тестови и протоколи кои овозможуваат процена на експлозивната сила, моќта, брзината, фреквенцијата на движење, брзината на моторна реакција, координацијата на движењата, рамнотежата, како и тестови преку кои се проценува техниката и образецот на чекорење на испитаниците, најчесто при одење или трчање на подвижна лента.

Несомнено, оптичката подлога има најголема примена за тестирање на експлозивната сила на долните екстремитети од типот на вертикална скочност (слика 5 и 6). Покрај вообичаениот параметар за висината на скокот, се добиваат и параметри за времетраењето на фазата на лет, времетраењето на фазата на контакт со подлогата, извршената работа, енергијата, моќта, индексот на реактивната сила и други информации преку кои можат да се проценат и некои останати моторички димензии на човекот.

Во случај кога покрај веќе споменатите информации сакаме да добиеме и информации што се однесуваат за позицијата на стапалата за време на движењето, односно нивната оддалеченост, површината што тие ја зафаќаат и други важни информации за техниката на изведбата, тогаш се поврзуваат повеќе оптички подлоги кои формираат дводимензионален систем (слика 7).

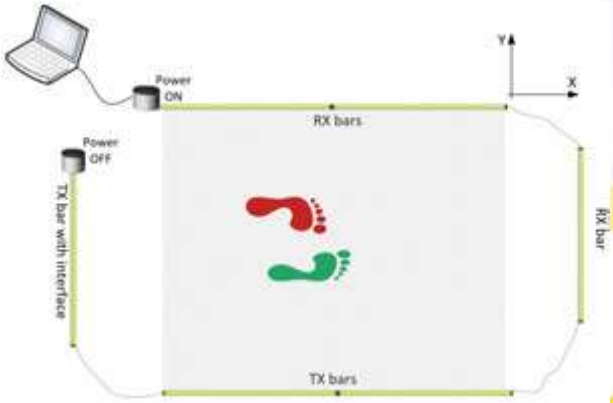
За испитување на образецот на чекорење, оптичката подлога се поставува на подвижна лента (слика 8). На овој начин се добиваат информации кои најчесто се однесуваат на асиметријата на движењето преку утврдување на времетраењето на контактот со подлогата, времетраењето на фазата на лет, должината на чекорот, каденцата и др. Поврзувањето на компјутерот со екран овозможува видеофидбек, така што вежбачот моментално ги следи параметрите од чекорењето со цел навремена корекција на движењето (слика 8).



Слика 5. Почетна положба за изведување на тестот „Двоножен скок во височина од получучањ без подготовка"



Слика 6. Вертикално поставена оптичка подлога за мерење на дофатната висина



Слика 7. Дводимензионален систем на поврзани оптички подлоги



Слика 8. Видеофидбек од образецот на чекорење



Слика 9. Gyko инерцијален сензор



Слика 10. Алатки за видеоанализа на движењата

На сликата 4 се прикажани неколку поврзани оптички подлоги синхронизирани со систем на фотоќелии, со што се овозможува процена на кинематиката на трчањето преку параметри, како што се: должината на чекорот, времетраењето на фазата на контакт со подлогата, времетраење на фазата на лет, фреквенцијата на чекорите, брзината на трчање, забрзувањето и др. Ваквиот пристап многу често се применува во спринтерските дисциплини

во атлетика, каде што покрај кинематички параметри може да се добие информација и за брзината на моторна реакција на звучен или светлосен сигнал.

Покрај веќе споменатите уреди, работата на оптичката подлога може да се синхронизира и инерцијален сензор и сензор за мониторирање на промените во срцевата фреквенција. Инерцијалниот сензор најчесто се поставува на трупот за да се добијат тридимензионални координати за неговото движење во просторот со брзина на семплување од 1000 примероци во секунда. Доколку сензорот се користи за скокови во височина од место, тогаш се добиваат следните параметри: ексцентрична работа, концентрична работа, времетраење, сила, брзина, максимална моќ, стапка на развој на силата и др. Ваквиот сензор може да се употреби кога сакаме да ја процениме статичката или динамичката стабилност на трупот преку утврдување параметри за поместувањето, брзината на поместување, фреквенцијата на занишувањето и др.

Синхронизирањето на оптичката подлога со сензорот за мониторирање на срцевата фреквенција овозможува следење на резултатите во реално време, а по завршувањето на тестирањето се достапни и графички прикази на промените во срцевата фреквенција за време на тестот.

Дополнително на сите наведени можности за тестирање и анализа на движењата, оптичката подлога овозможува и 2Д-видеоанализа на движењата (слика 10). За подобра визуелизација на движењата на располагање се голем број алатки и опции кои овозможуваат: забавување, зумирање на движењето, цртање, означување, одредување агли, видеорепродукција на движењата снимени од повеќе камери и др.

ЗАКЛУЧОК

Точноста и прецизноста е главен императив во секое мерење и тестирање на човекот. Само така се добива веродостојна слика за перформансот, што претставува основен предуслов за успешна дијагностика на антрополошкиот димензии.

Поради големиот број тестови и алатки за анализа, оптичката подлога има широк дијапазон на примена, а со оглед на нејзините димензии, односно можноста за транспорт и нејзино користење во теренски услови, таа со право се вбројува како еден од најупотребувани инструменти во спортската наука.

Технологијата во спортот ни дава можност да го видиме тоа што е невидливо за нашите очи, а во многу случаи токму тоа претставува една од најважните алки во синџирот наречен спортски резултат. Поради тоа, на неа не треба да се гледа како на луксуз, туку како на реална потреба која во целост ја оправдува својата намена.

ЛИТЕРАТУРА

Attia, A., Dhahbi, W., Chaouachi, A., Padulo, J., Wong, D.P., & Chamari, K. (2017). Measurement errors when estimating the vertical jump height with flight time using photocell devices: the example of Optojump. *Biology of Sport*, Vol. 34 No1. 63-70.

Glatthorn, F.J., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, M.F., Maffiulleti, A.n. (2011). Validity and reliability of optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2)/556–560.

Healy, R., Kenny, C.I., Harrison, J.A. (2016). Assessing reactive strength measures in jumping and hopping using the optojump^{tm} system. *Journal of Human Kinetics,* volume 54/2016, 23-32.

Lee, M.M., Song, C.H., Lee, J.K., Jung, W.S., Shin, C.D., Shin, H.S. (2014). Concurrent Validity and Test-retest Reliability of the OPTOGait Photoelectric Cell System for the Assessment of Spatio-temporal Parameters of the Gait of Young Adults. *J. Phys. Ther. Sci.* Vol.26, No1. 81–85.

Magrum, D.E., Wagle, P.J., DeWeese, H.B., Kimitake Sato, K., & Stone, H.M. (2018). The Use of an Optical Measurement System to Monitor Sports Performance. *Sports* 2018, 6, 15.

Microgate, (2018). User Manual Version 1.12. Optojump Next. Microgate. Italy.