

Original research papers

RELIABILITY AND ACCURACY OF BATAK LITE TESTS USED FOR ASSESSING COORDINATION MOTOR ABILITIES IN WRESTLERS

DARIUSZ GIERCZUK¹, ZBIGNIEW BUJAK²

Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw, Faculty of Physical Education and Sport in Biała Podlaska, Department of Sports Theory¹, Department of Combat Sports and Weightlifting²

Mailing address: Dariusz Gierczuk, Faculty of Physical Education and Sport, Department of Sports Theory, 2 Akademicka Street, 21-500 Biała Podlaska, tel.: +48 83 3428750, fax: +48 83 3428800, e-mail: darekgierczuk@op.pl

Abstract

Introduction. The aim of this work was to assess selected validity criteria of motor tasks included in Batak Lite. The tasks are used to control coordination motor abilities in athletes of different sports. **Material and methods.** Twenty male Greco-Roman wrestlers from the sports school SMS in Radom were included in the study. They were 17-18 years of age and their training experience was 4-7.5 years long. The validity of motor tasks was determined on the basis of two criteria, i.e. reliability and diagnostic accuracy. To define the reliability of the tests, the research was carried out twice with an interval of 5-7-days (test-retest). Diagnostic accuracy of selected indices was determined with the help of three main criteria. The analysis included 6 motor tasks performed with the use of Batak Lite. **Results.** Tests I, II, IV and V are characterised by reliability coefficients higher than 0.50 and, regardless of the assumed accuracy criterion, by coefficients higher than 0.30. Thus, they meet the validity requirements within the assessed criteria. The highest accuracy coefficients were observed in motor tests assessing quick reaction ($r = 0.46-0.63$), simple reaction including sensory ($r = 0.61-0.78$), motor ($r = 0.33-0.46$) and complex ($r = 0.34-0.49$) reactions as well as spatio-temporal orientation ($r = 0.33-0.49$) and movement coupling ($r = 0.34-0.49$). **Conclusions.** Four Batak Lite tests displayed sufficient reliability and diagnostic accuracy. Therefore, they can be implemented in the training process of wrestlers. The strongest correlation was noted between Batak Lite tests and motor tests that assessed quick reaction, spatio-temporal orientation and movement coupling.

Key words: wrestling, reliability, accuracy, Batak Lite

Introduction

Coordination motor abilities (CMA) belong to the group of factors that play an important role in achieving high competitive effectiveness by wrestlers. They form the basis for quick and effective acquisition of new motor skills and determine the possibilities of their application in a combat. The control of CMA levels is significant in the training process of wrestlers. If CMA levels turn out to be too low, it is possible to implement corrective changes in training plans [1-6].

There are a lot of different tests used in diagnosing CMA levels among wrestlers. The most common ones are those assessing general and special CMA [3-6]. The next group consists of various computer tests [7-10] including Vienna Test System (VTS) [6, 11]. A different approach to CMA was taken by Starosta, who used the turnaround jump [3].

In the case of most CMA tests currently applied (motor tests in particular) there is a risk of error regarding, inter alia, conditioning abilities or performance technique. As a consequence, it affects the objectivity of results and creates a less reliable image of CMA of a competitor [12]. In turn, despite being highly reliable, computer tests are not accurate [6].

It is difficult for a coach to choose an adequate battery of tests as a research tool. Furthermore, the variety of CMA tests makes it impossible to compare the obtained research results.

An attempt at defining dominant CMA by various authors is a perfect example [2, 4-6, 13, 14]. Therefore, it is worth looking for precise diagnostic tools that could be applied in all conditions. Such tools would be sport-specific, easy to use and would provide reliable information quickly, which might turn out useful in supervising a training process.

Batak tests may prove to be an alternative to well-known and commonly employed motor or computer tests that evaluate CMA in a complex manner. Apart from diagnostic applications, different versions of Batak machines (Pro, Lite, Micro, Sprint, Evolution) may serve as training devices, while Batak Duel and Batak Jockeys can be used for fun [15, 16]. The advantages of Batak device are that it helps to improve reaction, hand-eye coordination, endurance and fitness. Batak equipment enables coaches to examine everybody regardless of sex and age. It is easily transportable and it requires minimal space. As well as being easy to use, it has an attractive design [16]. It is worth highlighting that when performing tests you have to demonstrate bilateral coordination which is immensely important in hand-to-hand combat and in team games. The development of bilateral movement coordination begins in childhood and forms the basis for further motor development [17]. It seems that Batak may add interesting variety to a training routine, which could be interpreted as a motivating factor. Moreover, the device makes it possible to create starting conditions in laboratory settings, while

the specificity and attractiveness of this equipment cause the examined individual to be more engaged. Professional analysis of the behaviour of athletes in such conditions may provide additional data regarding different aspects of their psychological (or even social) functioning and help to channel mental training.

Movement tests performed on Batak should meet specific requirements if they are to be applied in coaching practice. In order to assess validity of measurement tools, the main criteria (reliability, accuracy and objectivity) and the additional criteria (selectivity, standardisation, normalisation and economisation) are used. The tests (motor tasks) that meet the above-mentioned requirements may be called sports-motor tests which help to assess the level of a given ability in an examined individual [12, 18].

The aim of the research was to assess basic criteria of validity (reliability and diagnostic accuracy) of Batak Lite motor tasks which can be used to control coordination motor abilities of athletes practising different combat sports and combat systems.

Material and methods

Twenty male Greco-Roman wrestlers from the sports school SMS in Radom were included in the study. They were 17-18 years of age ($\bar{x} = 18.2 \pm 0.62$) and their training experience was 4-7.5 years long ($\bar{x} = 5.8 \pm 1.04$). Nine subjects possessed the so-called first sports class, while eleven persons had the second sports class. The wrestlers voluntarily consented to participate in the study. Their motivation stemmed from their willingness to get to know their levels of coordination abilities.

The research was carried out at the beginning of the pre-season period. The wrestlers performed the tests (motor tasks) twice in their free time in the morning hours. All the subjects were provided with detailed information concerning the test protocol and they took part in a pilot test. The tests were performed at 10-minute intervals.

The study included 6 Batak Lite motor tasks. The device, measuring 1143 (w) x 1800 (h) x 950 cm (d), has a steering unit (microcomputer) with 8 light signals (fig. 1). A microcomputer controls the sequence in which the light signals appear. Subjects have to use their hands to press the buttons which light up. The Batak Lite framework is a simple construction that can be transported easily, which is particularly essential when it comes to research, training and outdoor use.



Figure 1. Batak Lite [16]

The study included 6 motor tasks, which differed in duration or the number of light signals:

- test I – the participant stood in front of the device. Six lower buttons lit up randomly. The subject had to hit as many of them as possible in 30 seconds. As soon as one target was struck, the next one lit up. The score was the number of lights that were pressed;
- test II – standing in front of the device, the subject had to hit 8 buttons that lit up at a pace set by the programme. The duration of the test was 25 seconds. The score was the number of lights that were pressed;
- test III – standing in front of the device, the subject had to press 8 buttons that lit up. The test was finished after hitting 25 lights. The result was the duration of the test (s);
- test IV – standing in front of the device, the subject had to press 8 randomly lit buttons in 30 seconds. The score was the number of lights that were pressed;
- test V – standing in front of the device, the subject had to hit as many lights as possible in 2 minutes. The score was the number of buttons that were pressed;
- test VI – standing in front of the device, the subject had to press 4 randomly lit external buttons. The score was the number of lights that were pressed in 30 seconds.

Validity of the motor tasks was determined on the basis of two criteria, i.e. reliability and diagnostic accuracy (informativeness) [12]. A test-retest method was employed to assess the reliability of the tests. Therefore, the research was carried out twice with an interval of 5-7-days. The same group of competitors was included in the second set of tests. Analogous procedure and research tools were applied. The sequence of tests was the same as well. The data obtained from both measurements were compared by calculating Pearson's linear correlation coefficient (r). The tests used to assess accuracy included these in which reliability coefficients turned out to be statistically significant ($p < 0.05$) and higher than $r = 0.50$.

Diagnostic accuracy of selected tests was determined by means of three main criteria, i.e. rank assessment of technical and coordination levels defined by a coach (RN1), rank assessment taking into account sports achievements (RN2) and summary rank assessment of coordination preparation on the basis of the scores of motor and computer tests (RN3).

Spearman's rank correlation (ρ) was applied to assess accuracy. Statistica 6.0 programme was used for calculations.

In order to identify predominant coordination abilities assessed with the use of Batak Lite, accuracy was determined. It was done by calculating Pearson's coefficients of correlation (r) between all indices of the third main criterion and the results of particular tests. Therefore, motor tests created by different researchers [12, 19] as well as highly reliable and accurate motor tests elaborated by the authors of this article [20] were used.

The following tests were employed to evaluate particular coordination motor abilities: kinaesthetic differentiation – long jump at 50% of maximal capabilities; movement adaptability – standing long jump forwards and backwards and 3x10 m run forwards and backwards; rhythm – rhythm imitation and differentiation of the test of 5 cycles; spatio-temporal orientation – aimed jumps and the run towards colourful balls; movement coupling – walking over a gymnastic baton and standing long jump with and without a swing; static balance – standing with calves raised; dynamic balance – turns on an inverted gymnastic bench; quick reaction – “grabbing Ditrich's stick”; simple and complex reaction – RT test (version S1) and DT test (version S1) of the Vienna Test System [11].

Results

Research results concerning the reliability of the Batak Lite tests for wrestlers are presented in table 1. Differences between mean scores of two tests turned out to be statistically insignificant ($p > 0.05$), while result variability coefficients ($V\%$) in both trials (set I and II) ranged between 3.5% and 10%.

Table 1. Coefficients of the reliability of Batak Lite motor tasks performed by wrestlers

Motor task (unit)	$\bar{x} \pm SD$		V (%)	$\Delta\%$	r
	series I	series II			
1. Test I (number)	57.6 ± 5.1	58.8 ± 4.1	8.9 – 7.0	2.1	0.83*
2. Test II (s)	25.4 ± 1.5	26.1 ± 2.1	5.9 – 7.7	2.8	0.67*
3. Test III (number)	16.4 ± 0.8	16.7 ± 1.1	4.9 – 6.6	1.8	0.43
4. Test IV (number)	52.7 ± 4.4	54.8 ± 5.5	8.4 – 10.0	4.0	0.58*
5. Test V (number)	184.4 ± 7.3	187.3 ± 6.6	4.0 – 3.5	1.6	0.68*
6. Test VI (number)	39.8 ± 3.3	41.2 ± 3.6	8.3 – 8.7	3.5	0.44

* – coefficients meeting the reliability criteria.

The majority of motor tasks under investigation were sufficiently reliable. Four tests (I, II, IV and V) displayed reliability coefficients higher than $r = 0.50$ ($p < 0.05$), thus meeting validity requirements within a given criterion. As for tests III and VI, coefficient values were lower than $r = 0.50$, which shows that they are not useful when assessing CMA of wrestlers.

The highest reliability was observed in the case of test I, where the correlation coefficient was $r = 0.83$, while the lowest (but still sufficient) reliability was noted in test IV, where $r = 0.58$ and the results were the most diverse in the retest ($V = 10\%$).

The results of diagnostic accuracy of four tests that met the reliability criterion are illustrated in tables 2 and 3.

Table 2. Correlations between the main criteria of dividing the subjects and the results of Batak Lite motor tasks

Main classification criteria	Test I	Test II	Test IV	Test V
RN1	0.46*	0.35*	0.31*	0.49*
RN2	0.48*	0.28	0.37*	0.54*
RN3	0.27	0.32*	0.36*	0.31*

* – the level of accuracy meeting the adopted criteria.

Regardless of the established criterion, in nine cases the verified motor tasks (tests I, II, IV and V) displayed clear correlations (accuracy coefficients higher than 0.30), thus meeting the assumed validity criterion. In the case of test V (pressing the lights in 2 minutes) accuracy coefficients (ρ) ranged from 0.31 to 0.54 for all the criteria (RN1, RN2 and RN3).

As far as the rank assessment taking into account sports achievements (RN2) is concerned, accuracy coefficients of particular Batak Lite tests were the highest and ranged from 0.28 to 0.54. Very similar accuracy correlations ($\rho = 0.31-0.49$) were noted between the tests and technical and coordination preparation of wrestlers. As for summary assessment of coordination preparation, accuracy coefficients ranged between 0.27 and 0.36.

While analysing diagnostic informativeness of the verified tests with particular CMA assessed with the use of motor tests (tab. 3), it may be stated that the highest accuracy coefficients were noted in indices evaluating quick reaction (grabbing Ditrich's stick; $r = 0.46-0.63$), simple reaction including sensory reaction (VTS, $r = 0.61-0.78$) and motor reaction (VTS, $r = 0.33-0.46$), as well as complex reaction (VTS, $r = 0.34-0.49$), spatio-temporal orientation ($r = 0.33-0.49$) and movement coupling ($r = 0.34-0.49$).

Table 3. Correlation between the results of motor tests and Batak Lite tests in Greco-Roman wrestlers

Assessed CMA	Examined index (variable)	Test I	Test II	Test IV	Test V
Kinaesthetic differentiation	Long jump at 50% of maximal capabilities (%)	0.14	0.14	0.23	0.23
Movement adaptability	Standing long jump forwards and backwards (%)	0.14	0.09	0.21	0.07
	Run forwards and backwards 3x10 m (%)	0.20	0.28	0.33*	0.28
Rhythm	Test of 5 cycles – rhythm imitation	0.36*	0.25	0.23	0.32*
	Test of 5 cycles – rhythm differentiation	0.32*	0.12	0.27	0.22
Spatial orientation	Aimed jumps (%)	0.15	0.34*	0.29	0.12
	Run towards colourful balls (s)	0.33*	0.46*	0.49*	0.40*
Movement coupling	Walking over a gymnastic baton (s)	0.28	0.49*	0.28	0.34*
	Standing long jump with and without a swing (%)	0.27	0.20	0.34*	0.35*
Balance	Turns on an inverted gymnastic bench (n)	0.14	0.21	0.34*	0.07
	Standing with calves raised (s)	0.16	0.33*	0.23	0.25
Quick reaction	Grabbing Ditrich's stick (cm)	0.47*	0.63*	0.46*	0.51*
Simple reaction	Sensory reaction (ms)	0.77*	0.61*	0.74*	0.78*
	Motor reaction (ms)	0.21	0.35*	0.46*	0.33*
Complex reaction	Number of correct reactions	0.40*	0.27	0.39*	0.46*
	Number of incorrect and omitted reactions	0.13	0.06	0.20	0.06
	Reaction time (s)	0.35*	0.49*	0.45*	0.34*

* – the level of accuracy meeting the adopted criteria.

Discussion

Valid results of controlling post-training effects as well as their skilful interpretation endorsed by knowledge and experience play a key role in coaching. Tools used to control training are more and more available, which makes it possible to implement various measurement procedures in real training and competitions. Batak belongs to the group of such devices. It was constructed at the beginning of the 21st century. Apart from diagnostic applications, it can serve as a training machine [15]. It is functional, safe, elegant and easy to use. Therefore, it provides clear feedback. Depending on motor tasks, it can complement exercises concerning selected movement phases or the energetics of performance.

Due to the specificity of competition, in combat sports it is necessary to obtain early information regarding the current level of performance components, which are noticeable only in a sports fight. In martial arts and combat systems it is even more difficult, as it is only in extreme situations that training effects can be verified. Therefore, Batak can be used in a selection process, in training and in controlling particular CMA. When performing tests it is possible to increase motivation of the subject (verbal encouragement), which is an essential element of precise motor tasks [21]. Controlling a training process and monitoring an athlete's body are crucial professional activities of coaches of martial arts and combat sports [22-25].

The assumption was that Batak Lite motor tasks can be used to control CMA in wrestlers. However, the analysis revealed that not all motor tests meet the requirements of metrology and thus cannot be called motor tests. Reliability coefficients of tests I, II, IV and V (ranging between 0.58 and 0.83) as well as accuracy coefficients (in most cases above 0.30) indicate that these tests meet the validity requirements within the applied criteria [12]. It shows they are useful in diagnosing CMA of wrestlers. According to specialists who deal with an issue of CMA diagnosis, the value of 0.50 in the case of reliability and 0.30 in the case of accuracy can be treated as sufficient. The indispensability of lowering the criteria is connected with considerable lability of the nervous system and its sensitivity to diverse internal stimuli (motivation) and external stimuli (e.g. the weather) [26-28].

As for the assessment of diagnostic informativeness of the applied tests, there occurred no substantial differences concerning the assumed criterion. Accuracy coefficients ranged from 0.27 to 0.54. Such similar results most probably stemmed from the same testing procedures, uniformity of the group regarding their coordination preparation, performance levels, etc.

The testing procedure employed in the study helped to reveal CMA which may be assessed in wrestlers with the use of Batak Lite tests. These include quick reaction, spatio-temporal orientation and movement coupling. The findings are in line with the observations of other authors regarding predominant coordination abilities in wrestling [2, 4, 13, 29].

The obtained research results prove the usefulness of Batak Lite tests in controlling the training process in wrestling as well as in other similar combat sports e.g. judo or Brazilian ju-jitsu. They can be implemented in recruitment, at various stages of selection and during operational and periodical controls in order to predict sports results and to monitor changes in the levels of predominant CMA resulting from training loads applied at all stages of training. They may also be used to define correlations between CMA and conditioning abilities, technical mastery, somatic indices, psychological functions as well as the influence of oriented coordination training on the efficacy indices of technical and tactical activities and on the speed and quality of acquiring new motor skills. Determining the factors that exert major influence on sports results is the basic problem whose solution increases the effectiveness of the training process [30].

Apart from its usefulness in diagnosing wrestlers' CMA, the device may also be used as a training machine that helps to improve CMA or coordination endurance. Batak Lite training may enhance perceptual abilities including perception and concentration. It can also serve as a supplement to physical training in the area of CMA improvement (reaction time in particular) and overall physical fitness.

Although it is reported that Batak proved advantageous in the training and selection of English policemen and that it led to the improvement of reaction time in young team-game players by 25% [17], it still requires further research and elaboration of proper training programmes. A more thorough analysis of the remaining criteria that research tools have to meet will be a valuable course of action. It is worth preparing adequate standards of operating the device as well as defining research procedures, instructions and norms precisely. Taking into account the aforementioned advantages of the device and its positive influence on various aspects of an athlete's functioning, it is also worth forming interdisciplinary teams of researchers (sports theoreticians, physiologists, psychologists, experts of biomechanics and others). An in-depth and multi-sided analysis of the available data and results will help to create a fuller image of a competitor's functioning and will make it possible to prepare more detailed hints for further coaching.

We ought to emphasise the fact that the issue of complex control of predominant CMA by means of proper tests in different sports still remains one of the least investigated and described aspects of sports theory and sports metrology [3, 5, 12, 31, 32, 33]. This problem particularly concerns sports with a complex structure of movement, including combat sports.

Conclusions

Research results and their analysis made it possible to draw the following conclusions:

1. Four Batak Lite tests (I, II, IV and V) displayed sufficient reliability and diagnostic accuracy and may be used in the training process of wrestlers.
2. The highest accuracy coefficients of particular Batak Lite tests were observed in the case of the rank assessment taking into account sports achievements.
3. The strongest correlation was noted between Batak Lite tests and motor tests that assessed quick reaction, spatio-temporal orientation and movement coupling.

Acknowledgements

The research was accomplished within the framework of research project of Faculty of Physical Education and Sport in Białą Podlaska, Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw – DS. 200 – financed by the Ministry of Science and Higher Education. The tests were partly conducted in the Regional Centre for Research and Development in Białą Podlaska.

Literature

1. Hirtz P. (1985). *Coordination abilities in sport school*. Volk und Wissen. Berlin: Volks-seigener Verlag. [in German]
2. Kühn J. (1985). Research on improving the technical coordination of young wrestlers fight. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 11, 848-854. [in German]
3. Starosta W., Tracewski J. (2000). Objective method of assessing the level of motor abilities in advanced wrestlers. *Trening* 1, 126-136. [in Polish]
4. Śulika Ū.A. et al. (2004). *Greco-Roman wrestling. Manual for*

- physical education and Olympic sports students*. Moscow: Feniks. [in Russian]
5. Sadowski J., Gierczuk D. (2009). Correlations between selected coordination motor abilities and technical skills of Greco-Roman wrestlers aged 14-15. *Archives of Budo* 5, 35-39.
 6. Gierczuk D., Ljach W. (2012). Evaluating the coordination of motor abilities in Greco-Roman wrestlers by computer testing. *Human Movement* 13(4), 323-329.
 7. Juras G., Waśkiewicz Z. (1998). *Temporal, spatial and dynamic aspects of coordination motor abilities*. Katowice: AWF Katowice. [in Polish]
 8. Raczek J., Juras G., Waśkiewicz Z. (2001). The diagnosis of motor coordination. *Journal of Human Kinetics* 6, 113-125.
 9. Klocek T., Spieszny M., Szczepanik M. (2002). *Computer tests of coordination abilities*. Warsaw: Centralny Ośrodek Sportu. [in Polish]
 10. Sterkowicz S., Jaworski J. (2012). Validity of computer tests measuring selected coordination motor abilities. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 56(1), 11-15. [in Polish]
 11. Schuhfried G. (2001). *Sport psychology. Sport test battery for diagnostics and training*. Mödling: Dr. G. Schuhfried Ges. m. b. H.
 12. Raczek J., Mynarski W., Ljach W. (2002). *Developing and diagnosing coordination motor abilities*. Katowice: AWF Katowice. [in Polish]
 13. Todorov A.S. (1991). *Control of coordinative training preparation of freestyle wrestlers*. Doctoral thesis, GCOLIFK, Moscow. [in Russian]
 14. Gierczuk D. (2008). Level of selected indicators of coordination motor abilities in Greco-Roman and freestyle wrestlers aged 13-14. *Polish Journal of Sport and Tourism* 15(4), 192-199.
 15. Jutley R.S. (2003). *Fit for motorsport: Improve your race performance with better physical and mental training*. UK: Haynes Publishing.
 16. www.batak.com. Retrieved January 9, 2014.
 17. Williams H.G. (1983). *Perceptual and motor development*. NJ: Englewood Cliffs.
 18. Osiński W. (2003). *Anthropometrics*. Poznań: AWF Poznań. [in Polish]
 19. Mynarski W. (2000). *Internal structure of motor abilities of children and youth aged 8-18*. Katowice: AWF Katowice. [in Polish]
 20. Sadowski J., Gierczuk D., Ljach W. (2003). Reliability and diagnostic informativeness of sports and motor tests used for assessing coordination motor abilities in wrestling. *Rocznik Naukowy ZWWF Biała Podlaska* 10, 235-248. [in Polish]
 21. Kalina R.M., Barczyński B. (2000). From "physical fitness" through "motor competence" to the "possibility of action". *Archives of Budo* 4, 106-109.
 22. Bujak Z., Gierczuk D. (2013). Professional activities of an Olympic martial sports trainer. *Physical Activity Review* 1, 50-58.
 23. Bujak Z., Gierczuk D., Litwiniuk S. (2013). Professional activities of a coach of martial arts and combat sports. *Journal of Combat Sports and Martial Arts* 4(2), 191-195.
 24. Bujak Z., Muntean M.V., Gierczuk D. (2014). The hierarchy of professional activities of martial arts and mixed martial arts coaches. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts and Anthropology* 14(2), 29-35.
 25. Sterkowicz S., Gracia J.M., Lerma F.S. (2007). The importance of judo trainer's professional activities. *Archives of Budo* 3, 57-61.
 26. Lienert G.A. (1969). *Construction and analysis of tests*. Berlin: Verlag J. Beltz. [in German]
 27. Meining D. (1975). Assessment of the reliability of sports-motor tests. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 1, 51-56. [in German]
 28. Godik M. (1988). *Sport metrology*. Physical education and sport, Moscow.
 29. Gierczuk D., Bujak Z., Rowiński J., Dmitriyev A. (2012). Selected coordination motor abilities in elite wrestlers and taekwon-do competitors. *Polish Journal of Sport and Tourism* 19(4), 230-239.
 30. Wołkow N., Szijan W. (2000). Bioenergetic criteria of assessing special endurance of competitors of combat sports. In T. Gabryś, A. Kosmol (Eds.), *Selected issues concerning the control of training process in professional sport* (pp. 200-225). Warsaw: Alma-Press. [in Polish]
 31. Ljach W., Witkowski Z. (2012). *Metrological foundations of complex control in sport*. Biała Podlaska: WWFIS. [in Polish]
 32. Starosta W., Pawłowa T. (2011). Level of selected movement coordination abilities in different training periods in athletes of the Polish National Team of Traditional Karate. *Journal of Combat Sports and Martial Arts* 2(2), 95-101.
 33. Starosta W., Rynkiewicz T. (2011). List of tests for evaluation of motor ability level of advanced classical style wrestlers. *Journal of Combat Sports and Martial Arts* 2(1), 31-34.

Submitted: April 24, 2014

Accepted: May 12, 2014

RZETELNOŚĆ I TRAFNOŚĆ PRÓB BATAK LITE SŁUŻĄCYCH DO OCENY KOORDYNACYJNYCH ZDOLNOŚCI MOTORYCZNYCH ZAPASNIKÓW

DARIUSZ GIERCZUK¹, ZBIGNIEW BUJAK²

Akademia Wychowania Fizycznego J. Piłsudskiego w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Zakład Teorii Sportu¹, Zakład Sportów Walki i Podnoszenia Ciężarów²

Adres do korespondencji: Dariusz Gierczuk, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu, Zakład Teorii Sportu, ul. Akademicka 2, 21-500 Biała Podlaska, tel.: 83 3428750, fax: 83 3428800, e-mail: darekgierczuk@op.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. Celem pracy była ocena wybranych kryteriów wiarygodności zadań ruchowych wchodzących w skład Batak Lite, w założeniach służących do kontroli koordynacyjnego obszaru motoryczności zawodników różnych sportów. **Materiał i metody.** W badaniach wzięło udział 20 uczniów Szkoły Mistrzostwa Sportowego z Radomia trenujących zapasy w stylu klasycznym. Wiek zapasników wynosił 17-18 lat, a staż treningowy zawierał się w przedziale 4-7,5 lat. Wiarygodność zadań ruchowych określano na podstawie rzetelności i trafności diagnostycznej. W celu określenia rzetelności testów badania przeprowadzono dwukrotnie, w odstępie 5-7 dni (test-retest). Trafność diagnostyczną wybranych wskaźników ustalono przy pomocy trzech głównych kryteriów. Analizie poddano 6 zadań ruchowych wykonywanych na Batak Lite. **Wyniki.** Próby: I, II, IV i V charakteryzują się współczynnikami rzetelności wyższymi od 0,50 oraz niezależnie od przyjętego kryterium trafności współczynnikami wyższymi od 0,30. Spełniają tym samym wymogi wiarygodności w obrębie ocenianych kryteriów. Najwyższe współczynniki trafności poszczególnych prób odnotowano w odniesieniu do testów motorycznych oceniających zdolność szybkiej reakcji ($r = 0,46-0,63$), reakcji prostej, w tym reakcji sensorycznej ($r = 0,61-0,78$) i motorycznej ($r = 0,33-0,46$), jak i złożonej ($r = 0,34-0,49$), a ponadto orientacji czasowo-przestrzennej ($r = 0,33-0,49$) i sprzężenia ruchów ($r = 0,34-0,49$). **Wnioski.** Cztery próby Batak Lite charakteryzują się wystarczającą rzetelnością oraz trafnością diagnostyczną i mogą być wykorzystywane w procesie szkolenia zapasników. Najwyższa siła zależności prób wchodzących w skład Batak Lite wystąpiła z testami motorycznymi oceniającymi szybkość reakcji, orientację czasowo-przestrzenną oraz sprzężenie ruchów.

Słowa kluczowe: zapasy, rzetelność, trafność, Batak Lite

Wstęp

W zespole czynników decydujących o wysokiej efektywności startowej zapasników ważną rolę odgrywają koordynacyjne zdolności motoryczne (KZM). Tworzą one fundament szybkiego i efektywnego przyswajania nowych umiejętności ruchowych oraz wyznaczają możliwości ich zastosowania w warunkach walki sportowej. Ważną rolę w procesie treningowym zapasników odgrywa kontrola poziomu KZM. W przypadku ujawnienia ich niedostatecznego poziomu pozwala na wprowadzenie odpowiednich korekt w planach treningowych [1-6].

Istnieje duża różnorodność testów stosowanych w diagnostyce poziomu KZM zapasników. Najczęściej stosowanymi są zestawy testów motorycznych mierzące ogólne lub specjalne KZM [3-6]. Kolejną grupę stanowią różnego rodzaju testy komputerowe [7-10], wśród których można wyróżnić testy wchodzące w skład Wiedeńskiego Systemu Testowego (WST) [6, 11]. Inny wariant pomiaru koordynacyjnego obszaru motoryczności zapasników przyjął Starosta, stosując obrót w wysoku [3].

Pomiary w ramach większości obecnie stosowanych testów KZM (szczególnie motorycznych) obciążone są ryzykiem błędu związanego między innymi ze zdolnościami kondycyjnymi czy techniką wykonania. W konsekwencji wpływa na obiektywność wyników i mało rzetelny obraz koordynacyjnego obszaru motoryczności zawodnika [12]. Z kolei testy komputerowe mimo,

iz charakteryzują się wysoką precyzją i rzetelnością, odznaczają się niskimi wskaźnikami trafności [6].

Wybór właściwego zestawu testów jest problematyczny i stanowi utrudnienie w zastosowaniu odpowiedniego narzędzia badawczego w praktyce trenerskiej. Ponadto różnorodność pomiarów KZM w zapasach uniemożliwia porównywanie otrzymanych wyników badań. Przykładem może być próba określenia wiodących KZM przez różnych autorów [2, 4-6, 13, 14]. W związku z tym warto poszukiwać precyzyjnych narzędzi diagnostycznych, możliwych do zastosowania w każdych warunkach, odpowiadających specyfice dyscypliny sportowej, których łatwość stosowania oraz szybkość uzyskiwania rzetelnej informacji zwrotnej może okazać się istotna w kierowaniu procesem szkolenia zawodników.

Alternatywą znanych i stosowanych w praktyce trenerskiej zestawów testów motorycznych bądź komputerowych mierzących kompleksowo KZM mogą okazać się próby czynnościowe wykonywane na urządzeniu Batak. Obok funkcji diagnostycznych różne wersje Batak (Pro, Lite, Micro, Sprint, Evolution) mogą być wykorzystywane jako trenażery, a Batak Duel i Batak Jockeys do zabawy w czasie wolnym [15, 16]. Do zalet stosowania urządzenia Batak należą: poprawa czasu reakcji, wzrost koordynacji ręka-oko, podwyższenie poziomu wytrzymałości i sprawności, możliwość badania wszystkich bez względu na wiek i płeć, łatwość transportu, minimalne wymagania przestrzenne,

prostota użycia, atrakcyjny design [16]. Warto podkreślić konieczność wykazania się podczas wykonywania zadań testowych koordynacją bilateralną, która jest niezmiernie ważna w walce wręcz i grach zespołowych. Rozwój dwustronnej koordynacji ruchowej zaczyna się w dzieciństwie i jest podstawą dla dalszego rozwoju motorycznego [17]. Wydaje się, że Batak może stanowić ciekawe urozmaicenie znanej zawodnikom rzeczywistości treningowej, co można zinterpretować jako walor motywacyjny. Ponadto próba na urządzeniu w pewnym sensie pozwala na stymulację/odwzorowanie w warunkach laboratoryjnych sytuacji startowej. Specyfika i atrakcyjność urządzenia wyzwala natomiast zaangażowanie osoby badanej/ćwiczącej. Profesjonalna analiza zachowania zawodnika w takich okolicznościach może dostarczyć dodatkowych danych na temat aspektów jego funkcjonowania psychologicznego, a nawet społecznego i ukierunkować trening mentalny.

Aby próby czynnościowe wykonywane na urządzeniu Batak mogły być wykorzystane w praktyce trenerskiej powinny spełniać określone wymogi stawiane pomiarowi. Do oceny wiarygodności narzędzi pomiarowych wykorzystuje się kryteria główne (rzetelność, trafność i obiektywność) oraz kryteria uboczne (selektywność, standaryzację, normalizację i ekonomiczność). Próbę (zadanie ruchowe) spełniające ww. wymogi można nazywać testem sportowo-motorycznym, który pozwala wnioskować o natężeniu danej zdolności u badanej osoby [12, 18].

Celem badań była ewaluacja podstawowych kryteriów wiarygodności (rzetelności i trafności diagnostycznej) zadań ruchowych wchodzących w skład Batak Lite, które mogą być wykorzystane do kontroli koordynacyjnego obszaru motoryczności zawodników różnych sportów walki oraz ćwiczących sztuki samoobrony lub systemy combat.

Materiał i metody

Badano 20 uczniów Szkoły Mistrzostwa Sportowego z Radomia trenujących zapasy w stylu klasycznym. Wiek zapaśników wynosił 17-18 lat ($\bar{x} = 18,2 \pm 0,62$), a staż treningowy zawierał się w przedziale 4-7,5 lat ($\bar{x} = 5,8 \pm 1,04$). Dziewięciu zawodników legitymowało się pierwszą klasą sportową, jedenastu drugą. Zapaśnicy uczestniczyli w badaniach dobrowolnie, a motywację stanowiła chęć poznania własnego poziomu zdolności koordynacyjnych.

Badania przeprowadzono na początku okresu przygotowawczego. Oceny dokonano w standardowych warunkach, przez ten sam zespół badawczy. Zapaśnicy dwukrotnie wykonywali próby (zadania ruchowe) w czasie wolnym od zajęć treningowych, w godzinach przedpołudniowych. Każdy zawodnik został dokładnie zapoznany z procedurą pomiaru i uczestniczył w próbie wprowadzającej. Badani wykonywali próby w odstępach 10 minutowych.

Badania obejmowały wykonanie 6 zadań ruchowych wchodzących w skład Batak Lite, nowoczesnego urządzenia o wymiarach 1143 (szer.) x 1800 (dł.) x 950 cm (gł.), posiadającego jednostkę sterującą (mikrokomputer) z 8 sygnałami świetlnymi (ryc. 1). Mikrokomputer zawiaduje kolejnością zapalania świateł. Zadaniem osoby badanej jest naciskanie rękoma świecących się przycisków. Batak Lite jest urządzeniem prostym konstrukcyjnie dzięki temu łatwym do transportu co jest szczególnie istotne w badaniach, treningu lub pokazach terenowych.



Rycina 1. Batak Lite [16]

W badaniach wykorzystano sześć zadań ruchowych, zróżnicowanych czasem trwania lub liczbą sygnałów świetlnych:

- próba I – badany stojąc naprzeciwko urządzenia przez 30 s naciskał zapalające się losowo 6 dolnych przycisków. W momencie trafienia zapalała się kolejna lampka. Wynik stanowiła liczba trafionych sygnałów;
- próba II – badany stojąc naprzeciwko urządzenia przez 25 s naciskał zapalające się w rytmie narzuconym przez program 8 przycisków. Wynik stanowiła liczba trafionych sygnałów;
- próba III – badany stojąc naprzeciwko urządzenia naciskał zapalające się 8 przycisków. Test kończył się w momencie trafienia 25 sygnałów. Wynik stanowił czas trafionych sygnałów (s);
- próba IV – badany stojąc naprzeciwko urządzenia naciskał zapalające się losowo 8 lampek w czasie 30 s. Wynik stanowiła liczba trafionych sygnałów;
- próba V – badany stojąc naprzeciwko urządzenia naciskał przez 2 min. zapalające się lampki. Wynik stanowiła liczba trafionych sygnałów;
- próba VI – badany stojąc naprzeciwko urządzenia naciskał zapalające się losowo 4 zewnętrzne lampki. Wynik stanowiła liczba trafionych sygnałów w czasie 30 s.

Wiarygodność zadań ruchowych określano na podstawie dwóch kryteriów: rzetelności i trafności (informatywności) diagnostycznej [12]. Przy ocenie rzetelności prób posłużono się metodą test-retest. W tym celu badania przeprowadzono dwukrotnie, w odstępie 5-7 dni. Drugą serią badań objęto tą samą grupę zawodników. Zastosowano analogiczną procedurę i narzędzia badawcze. Kolejność przeprowadzonych prób była taka sama jak podczas pierwszej serii badań. Uzyskane dane z dwóch pomiarów porównano wyliczając współczynnik korelacji liniowej Pearsona (r). Do oceny trafności wybrano próby, których współczynniki rzetelności okazały się istotne statystycznie ($p < 0,05$) i wyższe od $r = 0,50$.

Trafność diagnostyczną wybranych prób ustalono przy pomocy trzech głównych kryteriów: oceny rangowej poziomu

techniczno-koordynacyjnego określonego przez trenera (RN1), oceny rangowej według mistrzostwa sportowego (RN2) oraz sumarycznej oceny rangowej przygotowania koordynacyjnego, ustalonej na podstawie wyników testów motorycznych i komputerowych (RN3). Do określania mistrzostwa sportowego wykorzystano klasę sportową badanych.

Do oceny trafności zastosowano korelację rangową Spearmana (ρ). Do obliczeń wykorzystano program *Statistica 6.0*.

W celu identyfikacji wiodących zdolności koordynacyjnych mierzonych przy użyciu Batak Lite określono trafność wyliczając współczynniki korelacji Pearsona (r) wszystkich wskaźników trzeciego głównego kryterium z poszczególnymi próbami. W tym celu zastosowano testy motoryczne w opracowaniu różnych autorów [12,19] i własnym [20], które cechuje wysoki poziom rzetelności i trafności [20].

Zdolność różnicowania kinestetycznego oceniono skokiem w dal na 50% maksymalnych możliwości; zdolność dostosowanie motorycznego skokiem w dal z miejsca przodem i tyłem oraz biegu przodem i tyłem 3x10 m; zdolność rytmizacji za pomocą odtworzenia i różnicowania rytmu „testu 5 cykli”; zdolność orientacji czasowo-przestrzennej oceniano „podskokami do celu” i „biegiem do kolorowych piłek”; zdolność sprzężenia ruchów mierzono „przekładaniem łaski gimnastycznej” i „skokiem w dal z miejsca z zamachem i bez”; zdolność równowagi statycznej staniem we wspięciu na palcach obunóż a równowagi dynamicznej obrotami na listwie ławeczki gimnastycznej; zdolność szybkiej reakcji „chwyt pałeczki Ditricha”. Reakcję prostą i złożoną mierzono testem RT (wersja S1) i DT (wersja S1) z Wiedeńskiego Systemu Testowego [11].

Wyniki

Wyniki badań zapaśników dotyczące rzetelności prób wchodzących w skład Batak Lite zestawiono w tabeli 1. Różnice między średnimi dwóch prób okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$), a współczynniki zmienności wyników ($V\%$) w obu badaniach (seria I i II) zawierały się w przedziale pomiędzy 3,5% a 10%.

Tabela 1. Współczynniki rzetelności zadań ruchowych wykonywanych przez zapaśników na Batak Lite

Zadanie ruchowe (jednostka miary)	$\bar{x} \pm SD$		V (%)	$\Delta\%$	r
	seria I	seria II			
1. Próba I (liczba)	57,6 \pm 5,1	58,8 \pm 4,1	8,9 – 7,0	2,1	0,83*
2. Próba II (s)	25,4 \pm 1,5	26,1 \pm 2,1	5,9 – 7,7	2,8	0,67*
3. Próba III (liczba)	16,4 \pm 0,8	16,7 \pm 1,1	4,9 – 6,6	1,8	0,43
4. Próba IV (liczba)	52,7 \pm 4,4	54,8 \pm 5,5	8,4 – 10,0	4,0	0,58*
5. Próba V (liczba)	184,4 \pm 7,3	187,3 \pm 6,6	4,0 – 3,5	1,6	0,68*
6. Próba VI (liczba)	39,8 \pm 3,3	41,2 \pm 3,6	8,3 – 8,7	3,5	0,44

* – współczynniki spełniające wymogi rzetelności.

Większość z ocenianych zadań ruchowych posiadała wystarczającą rzetelność. Cztery próby (I, II, IV i V) charakteryzują się współczynnikami rzetelności wyższymi od $r = 0,50$ ($p < 0,05$), a tym samym spełniają wymogi wiarygodności w obrębie ocenianego kryterium. W przypadku prób III i VI wartości współczynników były mniejsze od $r = 0,50$, co sugeruje ich niską przydatność w ocenie KZM zapaśników.

Najwyższą rzetelnością odznacza się próba I, gdzie współczynnik korelacji wyniósł $r = 0,83$, natomiast najniższą, ale wystarczającą rzetelnością charakteryzowała się próba IV przy $r = 0,58$ i najwyższym zróżnicowaniu wyników w badaniu drużyn ($V = 10\%$).

Wyniki trafności diagnostycznej czterech prób spełniających kryterium rzetelności zawiera tabela 2 i 3.

Tabela 2. Współzależności głównych kryteriów podziału badanych i wyników zadań ruchowych Batak Lite

Główne kryteria klasyfikacji	Próba I	Próba II	Próba IV	Próba V
RN1	0,46*	0,35*	0,31*	0,49*
RN2	0,48*	0,28	0,37*	0,54*
RN3	0,27	0,32*	0,36*	0,31*

* – poziom trafności spełniający przyjęte kryteria.

Tabela 3. Współzależność wyników testów motorycznych i prób Batak Lite u zapaśników stylu klasycznego

Oceniana KZM	Badany wskaźnik (zmienna)	Próba I	Próba II	Próba IV	Próba V
Różnicowanie kinestetyczne	Skok w dal na 50% maksymalnych możliwości (%)	0,14	0,14	0,23	0,23
Dostosowanie motoryczne	Skok w dal z miejsca przodem i tyłem (%)	0,14	0,09	0,21	0,07
	Bieg 3x10 m przodem i tyłem (%)	0,20	0,28	0,33*	0,28
Rytmizacja	Test 5 cykli – odtworzenie rytmu	0,36*	0,25	0,23	0,32*
	Test 5 cykli – różnicowanie rytmu	0,32*	0,12	0,27	0,22
Orientacja przestrzenna	Podskoki do celu (%)	0,15	0,34*	0,29	0,12
	Bieg do kolorowych piłek (s)	0,33*	0,46*	0,49*	0,40*
Sprzężenie ruchów	Przejście przez łaskę gimnastyczną (s)	0,28	0,49*	0,28	0,34*
	Skok w dal z zamachem i bez zamachu (%)	0,27	0,20	0,34*	0,35*
Równowaga	Obroty na listwie ławeczki gimnastycznej(n)	0,14	0,21	0,34*	0,07
	Stanie we wspięciu na palcach (s)	0,16	0,33*	0,23	0,25
Szybka reakcja	Chwyt pałeczki Ditricha (cm)	0,47*	0,63*	0,46*	0,51*
Reakcja prosta	Reakcja sensoryczna (ms)	0,77*	0,61*	0,74*	0,78*
	Reakcja motoryczna (ms)	0,21	0,35*	0,46*	0,33*
Reakcja złożona	Ilość reakcji prawidłowych (liczba)	0,40*	0,27	0,39*	0,46*
	Ilość reakcji błędnych i pominiętych (liczba)	0,13	0,06	0,20	0,06
	Czas reakcji (s)	0,35*	0,49*	0,45*	0,34*

* – poziom trafności spełniający przyjęte kryteria.

Niezależnie od przyjętego kryterium, w dziewięciu przypadkach weryfikowane zadania ruchowe (próby I, II, IV i V) wykazały wyraźne zależności (współczynniki trafności wyższe niż 0,30), tym samym spełniając przyjęte kryterium wiarygodności. W przypadku próby V (naciskanie lampek w czasie 2 minut) współczynniki trafności zawierały się w przedziale $\rho = 0,31-0,54$ we wszystkich przyjętych kryteriach (RN1, RN2 i RN3).

Współczynniki trafności poszczególnych prób Batak Lite w przypadku rangowej oceny wg mistrzostwa sportowego (RN2) okazały się najwyższe i wyniosły od 0,28 do 0,54. Bardzo zbliżoną trafność ($\rho = 0,31-0,49$) wykazały próby z poziomem przygotowania techniczno-koordynacyjnego zapaśników. W przypadku sumarycznej oceny przygotowania koordynacyjnego, współczynniki trafności zawierały się w przedziale 0,27-0,36.

Analizując informatywność diagnostyczną weryfikowanych prób z poszczególnymi KZM ocenianymi z wykorzystaniem testów motorycznych (tab. 3) można stwierdzić, że najwyższe współczynniki trafności odnotowano w odniesieniu do wskaźników oceniających zdolność szybkiej reakcji (chwyt pałeczki Ditricha; $r = 0,46-0,63$) oraz reakcji prostej, w tym reakcji sensorycznej ($r = 0,61-0,78$) i motorycznej ($r = 0,33-0,46$), jak i złożonej ($r = 0,34-0,49$) mierzonej przy użyciu WST, a ponadto orientacji czasowo-przestrzennej ($r = 0,33-0,49$) i sprzężenia ruchów ($r = 0,34-0,49$).

Dyskusja

Wiarygodne wyniki kontroli efektów potreningowych i umiejętność ich interpretacja wspomagane wiedzą i doświadczeniem mają kluczowe znaczenie w pracy trenerskiej. Dostępność narzędzi kontroli treningu wciąż się powiększa, umożliwiając stosowanie różnych procedur pomiarowych w rzeczywistych warunkach szkolenia i walki sportowej. Do takich urządzeń można zaliczyć Batak, skonstruowany na początku XXI wieku. Obok funkcji diagnostycznych może być wykorzystywany jako trener [15]. Jest funkcjonalny, bezpieczny, estetycznie wykonany, prosty w użyciu zapewniając czytelną informację zwrotną. W zależności od zadań ruchowych może uzupełniać ćwiczenia w odniesieniu do wybranych faz ruchu lub energetyki wysiłku.

W sportach walki z uwagi na specyfikę współzawodnictwa bardzo pożądane jest wczesne zdobycie informacji dotyczących aktualnego poziomu składowych wytrenowania, które ujawnia się dopiero w walce sportowej. W sztukach walki lub systemach combat jest jeszcze trudniej, gdyż tylko bardzo ekstremalne sytuacje pozwolą na weryfikację efektów szkolenia. Tak więc urządzenie Batak może posłużyć do selekcji wstępnej, treningu i kontroli wybranych KZM. W trakcie wykonywania zadań testowych istnieje możliwość podwyższania motywacji badanego (doping werbalny), co stanowi ważny element precyzyjnych zadań ruchowych [21]. Kontrola procesu treningu i stanu organizmu sportowca zaliczana jest do bardzo ważnych czynności zawodowych trenera sztuk i sportów walki [22-25].

Analiza prób ruchowych wchodzących w skład Batak Lite w założeniach służących do kontroli koordynacyjnego obszaru motoryczności w oparciu o dwa kryteria wiarygodności wykazała, że nie wszystkie spełniają wymogi metrologii i tym samym nie mogą być nazywane testami motorycznymi. Współczynniki rzetelności przeprowadzonej próby I, II, IV i V wynoszące od 0,58 do 0,83 oraz współczynniki trafności wynoszące w większości przypadków powyżej 0,30 oznaczają, że dane próby spełniają wymogi wiarygodności w obrębie zastosowanych kryteriów [12]. Świadczy to o przydatności ich w diagnostyce KZM zapaśników. Zdaniem specjalistów zajmujących się diagnostyką KZM, wartość wskaźnika 0,50 w przypadku rzetelności i 0,30 w odniesieniu do trafności należy uznać za wystarczające. Niezbędność obniżenia progu kryteriów związana jest ze znaczną

labilnością systemu nerwowego, jego wrażliwości na różnorodne bodźce wewnętrzne (motywacja) i zewnętrzne (np. pogoda) [26-28].

W ocenie informatywności diagnostycznej zastosowanych testów nie wystąpiły znaczne wahania w zależności od przyjętego kryterium. Współczynniki trafności zawierały się w przedziale 0,27-0,54. Najprawdopodobniej zbieżność procedury testowania, jednolitość grupy badawczej pod względem przygotowania koordynacyjnego, poziomu wytrenowania itp. wpłynęły na uzyskanie podobnych współczynników trafności.

Zastosowana procedura badawcza pozwoliła na ujawnienie KZM, które mogą być oceniane u zapaśników przy użyciu testów wchodzących w skład Batak Lite. Należy do nich szybka reakcja, orientacja czasowo-przestrzenna oraz sprzężenie ruchów. Jest to zbieżne ze zdolnościami określonymi jako wiodące w zapasach przez innych autorów [2, 4, 13, 29].

Otrzymane wyniki badań potwierdzają przydatność testów Batak Lite w kontroli szkolenia zapaśniczego oraz innych sportów walki o podobnych środkach oddziaływania na przeciwnika np. judo, brazylijskie ju-jitsu. Mogą one być wykorzystane zarówno podczas naboru oraz różnych etapów selekcji, kontroli operacyjnej i okresowej w celu ustalenia zmian zachodzących w poziomie rozwoju wiodących KZM pod wpływem stosowanych obciążeń treningowych na każdym etapie szkolenia, a także predykcji wyniku sportowego. Mogą także służyć określeniu wzajemnych związków KZM ze zdolnościami kondycyjnymi, mistrzostwem technicznym, wskaźnikami somatycznymi, funkcjami psychologicznymi, wpływem ukierunkowanego treningu koordynacyjnego na wskaźniki efektywności działań techniczno-taktycznych oraz na szybkość i jakość przyswajania nowych działań ruchowych. Wyznaczenie czynników o wiodącym wpływie na poziom wyników sportowych jest podstawowym problemem, którego rozwiązanie podnosi efektywność procesu treningu [30].

Zastosowane urządzenie poza przydatnością w diagnostyce koordynacyjnego obszaru motoryczności zapaśników może być również wykorzystane jako urządzenie treningowe służące do kształtowania KZM czy wytrzymałości koordynacyjnej przy odpowiedniej stymulacji. Trening z wykorzystaniem Batak Lite może stanowić element treningu poprawiającego zdolności percepcyjne, w tym między innymi spostrzeganie i uwagę. Może być również uzupełnieniem treningu fizycznego w zakresie kształtowania KZM, zwłaszcza czasu reakcji, jak również globalnej kondycji fizycznej.

Pomimo doniesień o zaletach Batak w przypadku treningu i selekcji angielskich policjantów, poprawy o 25% czasu reakcji młodych zawodników gier zespołowych [17] wymaga jednak dodatkowych badań i opracowania odpowiednich programów treningowych. Cennym kierunkiem dalszych prac będzie pogłębiona analiza pozostałych wymogów stawianych narzędziom badawczym. Warto opracować odpowiednie standardy posługiwania się urządzeniem, precyzyjnie zdefiniować procedurę badania, instrukcje czy normy. Ze względu na wspomniane zalety urządzenia i jego korzystne działanie na różne aspekty funkcjonowania zawodnika warto również tworzyć interdyscyplinarne zespoły badaczy (teoretyków sportu, fizjologów, psychologów, biomechaników i innych). Wszechstronna analiza dostępnych danych i wyników stworzy bowiem pełniejszy obraz funkcjonowania zawodnika i pozwoli na precyzyjniejsze opracowanie wskazówek do dalszej pracy szkoleniowej.

Należy zaznaczyć, że zagadnienie kompleksowej kontroli wiodących KZM przy użyciu odpowiednich testów w różnych dyscyplinach sportu pozostaje obecnie jednym z najslabiej poznanych i opracowanych rozdziałów teorii sportu i sportowej metrologii [3, 5, 12, 31, 32, 33]. Problem ten szczególnie dotyczy dyscyplin o złożonej strukturze ruchu, do których należą sporty walki.

Wnioski

Wyniki badań i ich analiza pozwalają na wysunięcie następujących wniosków:

1. Cztery próby (I, II, IV i V) Batak Lite charakteryzują się wystarczającą rzetelnością oraz trafnością diagnostyczną i mogą być wykorzystywane w procesie szkolenia zapasników.
2. Najwyższe współczynniki trafności poszczególnych prób Batak Lite odnotowano w przypadku rangowej oceny wg mistrzostwa sportowego.
3. Najwyższa siła zależności prób wchodzących w skład Batak Lite wystąpiła z testami motorycznymi oceniającymi szybką reakcję, orientację czasowo-przestrzenną oraz sprzężenie ruchów.

Podziękowania

Pracę wykonano w ramach projektu badawczego Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Akademii Wychowania Fizycznego J. Piłsudskiego w Warszawie – DS. 200 – finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Badania częściowo prowadzono w Regionalnym Ośrodku Badań i Rozwoju w Białej Podlaskiej.

Piśmiennictwo

1. Hirtz P. (1985). *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. Volk und Wissen. Berlin: Volks-seigener Verlag.
2. Kühn J. (1985). Untersuchungen zur technisch-koordinativen Vervollkommnung der Kampfhandlungen junger Ringer. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 11, 848-854.
3. Starosta W., Tracowski J. (2000). Obiektywna metoda oceny poziomu zdolności motorycznych u zaawansowanych zapasników. *Trening* 1, 126-136.
4. Šulika Ū.A. et al. (2004). *Greko – rimskaâ bor'ba. Učebnik dlâ sdâšor, sportivnyh fakul'tetov pedagogičeskih institutov, tehnikumov fiezičeskoj kultury i učilis olimpijskogo rezerva*. Moskwa: Feniks.
5. Sadowski J., Gierczuk D. (2009). Correlations between selected coordination motor abilities and technical skills of Greco-Roman wrestlers aged 14-15. *Archives of Budo* 5, 35-39.
6. Gierczuk D., Ljach W. (2012). Evaluating the coordination of motor abilities in Greco-Roman wrestlers by computer testing. *Human Movement* 13(4), 323-329.
7. Juras G., Waškiewicz Z. (1998). *Czasowe, przestrzenne oraz dynamiczne aspekty koordynacyjnych zdolności motorycznych*. Katowice: AWF Katowice.
8. Raczek J., Juras G., Waškiewicz Z. (2001). The diagnosis of motor coordination. *Journal of Human Kinetics* 6, 113-125.
9. Klocek T., Spieszny M., Szczepanik M. (2002). *Komputerowe testy zdolności koordynacyjnych*. Warszawa: Centralny Ośrodek Sportu.
10. Sterkowicz S., Jaworski J. (2012). Walidacja testów komputerowych mierzących wybrane koordynacyjne zdolności motoryczne. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 56(1), 11-15.
11. Schuhfried G. (2001). *Sport psychology. Sport test battery for diagnostics and training*. Mödling: Dr. G. Schuhfried Ges. m. b. H.
12. Raczek J., Mynarski W., Ljach W. (2002). *Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych*. Katowice: AWF Katowice.
13. Todorov A.S. (1991). *Kontroli koordinacii dviženij borcov voinogo stilâ*. Praca doktorska, GCOLIFK, Moskwa.
14. Gierczuk D. (2008). Level of selected indicators of coordination motor abilities in Greco-Roman and freestyle wrestlers aged 13-14. *Polish Journal of Sport and Tourism* 15(4), 192-199.
15. Jutley R.S. (2003). *Fit for motorsport: Improve your race performance with better physical and mental training*. UK: Haynes Publishing.
16. www.batak.com. Wyszukane 09.01.2014.
17. Williams H.G. (1983). *Perceptual and motor development*. NJ: Englewood Cliffs.
18. Osiński W. (2003). *Antropomotoryka*. Poznań: AWF Poznań.
19. Mynarski W. (2000). *Struktura wewnętrzna zdolności motorycznych dzieci i młodzieży w wieku 8-18 lat*. Katowice: AWF Katowice.
20. Sadowski J., Gierczuk D., Ljach W. (2003). Rzetelność i informatywność diagnostyczna testów sportowo-motorycznych służących do oceny koordynacyjnych zdolności motorycznych w zapasach. *Rocznik Naukowy ZWWF Biała Podlaska* 10, 235-248.
21. Kalina R.M., Barczyński B. (2000). From "physical fitness" through "motor competence" to the "possibility of action". *Archives of Budo* 4, 106-109.
22. Bujak Z., Gierczuk D. (2013). Professional activities of an Olympic martial sports trainer. *Physical Activity Review* 1, 50-58.
23. Bujak Z., Gierczuk D., Litwiniuk S. (2013). Professional activities of a coach of martial arts and combat sports. *Journal of Combat Sports and Martial Arts* 4(2), 191-195.
24. Bujak Z., Muntean M.V., Gierczuk D. (2014). The hierarchy of professional activities martial arts and mixed martial arts coaches. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts and Anthropology* 14(2), 29-35.
25. Sterkowicz S., Gracia J.M., Lerma F.S. (2007). The importance of judo trainer's professional activities. *Archives of Budo* 3, 57-61.
26. Lienert G.A. (1969). *Testaufbau und Testanalyse*. Berlin: Verlag J. Beltz.
27. Meinung D. (1975). Zur Bestimmung der Validität sportmotorischer Tests. *Theorie und Praxis der Körperkultur* 1, 51-56.
28. Godik M. (1988). *Sport metrology*. Physical education and sport, Moskwa.
29. Gierczuk D., Bujak Z., Rowiński J., Dmitriyev A. (2012). Selected coordination motor abilities in elite wrestlers and taekwon-do competitors. *Polish Journal of Sport and Tourism* 19(4), 230-239.
30. Wołkow N., Szijan W. (2000). Bioenergetyczne kryteria oceny wytrzymałości specjalnej zawodników w sportach walki. W T. Gabryś, A. Kosmol (red.), *Wybrane zagadnienia kontroli procesu treningu w sporcie wyczynowym* (s. 200-225). Warszawa: Alma-Press.
31. Ljach W., Witkowski Z. (2012). *Metrologiczne podstawy kompleksowej kontroli w sporcie*. Biała Podlaska: WWFIS.
32. Starosta W., Pawłowa T. (2011). Level of selected movement coordination abilities in different trainings periods in athletes Polish National Team of Traditional Karate. *Journal of Combat Sports and Martial Arts* 2(2), 95-101.
33. Starosta W., Rynkiewicz T. (2011). List of tests for evaluation of motor ability level of advanced classical style wrestlers. *Journal of Combat Sports and Martial Arts* 2(1), 31-34.

Otrzymano: 24.04.2014

Przyjęto: 12.05.2014