

SPECIAL FITNESS LEVEL AND SPORTS ACHIEVEMENTS OF 15-16-YEAR-OLD POLE VAULTERS

Special fitness and sporting achievements of young pole vaulters

KAZIMIERZ KOCHANOWICZ¹, MARIUSZ KLIMCZYK²

¹*Gdańsk University of Physical Education and Sport, Institute of Sport Theory and Human Motor Skills*

²*Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Institute of Individual Sports*

Mailing address: Mariusz Klimczyk, Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, 2 Sportowa Street, 85-091 Bydgoszcz, tel.: +48 663089733, fax: +48 52 3419160, e-mail: klimczyk1956@poczta.onet.pl

Abstract

Introduction. Control of specific performance indicators makes it possible to obtain the necessary information for determining dominant characteristics to program sports training taking into account the stage of advancement of sports and athletic performance prediction. Therefore, the aim of the study was to determine the most relevant specific performance indicators in athletes aged 15-16 years practicing the pole vault. **Material and methods.** The study involved 10 athletes at the first stage at the age of 15 and at the second at the age of 16 practicing pole vault, in the following clubs S.L. WKS, "Zawisza" Bydgoszcz, "Gwardia" Piła, "Śląsk" Wrocław. The study was conducted under training conditions and athletic competition in 2008-2009. The study utilized the method of pedagogical observation and case study. The research tools used involved evaluation of physical fitness and athletic fitness and sporting achievements, conducted during the competition period. To analyze the research results basic statistical methods were used. **Conclusions.** Special fitness growth dynamics indicators were determined, and analysis of the correlation of these indicators with the sporting achievement was performed. The highest correlation with the pole vault of 0.92 was recorded in an attempt to "fly" over the bar with rollover backwards while doing a handstand. A similar correlation of results was also shown by the special fitness analysis of three competitors with the best results in pole vault. However, in trials of running speed and muscle strength, each of the tested pole vaulters was characterized by an individual development profile.

Key words: special fitness, sport achievements, pole vault

Introduction

For many years, coaches, athletes and scientists carry out joint efforts to optimize the training process aimed at obtaining most favourable sports results. They are associated mostly with the use of modern technological capabilities, resources and training methods tailored to individual psycho-physical abilities of athletes, body treatment, and monitoring of stress reactions [1, 2, 3, 4].

Each sport has specific requirements ensuing from sporting competition that ensures the best results in the international arena.

Pole vault is one of the most spectacular athletic competitions characterized by the complex structure of movement. A particular difficulty lies in the obtaining of appropriate running speed to transfer appropriate kinematic energy to the pole and use it to move the body upwards on the deformable and flexible pole, in order to fly over the bar as high as possible.

These requirements may be met by athletes with exceptional abilities in the field of time and space orientation, differentiation of movement parameters, rhythmicity, responsiveness, stability, body balance, precision of movement, proper motoric and mental preparation [5, 6, 7].

Control of these predispositions makes it possible to obtain the necessary information for determining dominant characteristics to program sports training taking into account the stage of advancement of sports and athletic performance prediction [8, 9, 10, 11].

Most authors [12, 13, 14, 15] believe that increasing of sporting performance requires special measures, developing motoric skills and bodily functions in a certain direction necessary for the sporting discipline.

The aim of this study was to determine the most relevant special fitness indicators in athletes at the age of 15-16 years practicing the pole vault.

Material and methods

The study involved 10 athletes at the first stage at the age of 15 and at the second at the age of 16 practicing pole vault, in the following clubs S.L. WKS, "Zawisza" Bydgoszcz, "Gwardia" Piła, "Śląsk" Wrocław. The tests were held twice, at the beginning and at the end of the 2008-2009 training year. The first tests were held in October 2008, and the second one was held in May 2009.

The athletes attended training sessions in their clubs 4 to 5 a week. One training session was approximately 90 minutes long. At school they had 3-4 hours of physical education per week, with emphasis on developing general fitness.

In the course of the research, the method of pedagogical observation and case study were used.

The studies included: assessment of physical fitness and sporting achievements, conducted during the competition period.

In order to determine fitness tests we used a system of con-

trol indicators appropriate to the sporting discipline – i.e. pole vault [16]:

1. running speed over a distance of 30 m with high start (s),
2. running speed over a distance of 15 m with 20 metre run-up (s),
3. running speed over a distance of 15 m with 20 metre run-up with pole (s),
4. running speed over a distance of 15 m with 20 metre run-up with “putting” the pole (s) and individual 5 m sections of the run (points 5, 6, 7),
5. 0-5 m (s),
6. 5-10 m (s),
7. 10-15 m (s),
8. strength – measured by long jump from base (cm),
9. explosive strength – measured by long jump 20 m run-up (cm),
10. shoulder girdle muscle and arm strength – as measured rope climb – 3 m (s),
11. shoulder girdle muscle and arm strength, pull-ups (number of pull-ups),
12. muscle strength of back and shoulder girdle – measured by lifting the foot up to a hanging bar – training machine,
13. muscle strength of back and shoulder girdle – measured by lifting the foot up to a bar while overhang with straight arms 5x the time (s),
14. shoulder girdle muscle and arm strength, pull-ups 5x – with time measured (s),
15. coordination and explosive strength measured by “flying” over the bar with rollover backwards while doing a handstand (from mattress) (cm),
16. strength – measured by throwing a 4 kg ball back over one's head (m),
17. pole vault test (cm).

Before the trials the subjects were informed in detail as to how the trials were to be held, and directly prior to the trials the trainer conducted a fifteen minute warm-up.

A detailed analysis of athletic performance was based on a report of the official competition. The accumulated research material was thoroughly analyzed using statistic methods, taking into account the minimum, maximum values, mean and standard deviation of the parameters studied, the percentage difference in the results of 15 and 16-year-old athletes, comparison of the results of individual physical fitness tests at the beginning and at the end of the annual training cycle was performed using the t-Student test for dependent samples. Differences with a significance of $p \leq 0.05$ were considered statistically significant. Person correlation coefficients were calculated.

Results

When analyzing the results of the special fitness of 15-16 years pole vaulters within an annual training cycle one can see an improvement in all control indicators (Tab. 1). The second stage of the study also showed reduced differentiation in special fitness results. In the 15 metre run of 15-year-old athletes the best score of 3.8 sec, and the lowest 4.49 sec, with an average value of 4.24 sec and a standard deviation of 0.23 sec. After a year of training the best result was improved by 0.06 seconds and the lowest by 0.18 sec (from 4.49 to 4.31 sec). On average in 30 run the pole vaulters improved by 0.17 seconds.

In the 15 m run without a pole, with a pole and with “putting” the pole, the standard deviation among 15-year-olds was at 0.8-0.11 sec, and in the case of the 16-year-olds it was 0.7-0.9 sec. This indicates a lower dispersion of the results.

The biggest improvement between the first and second stage of the study was made in the run with “putting” the pole, it was 7.34%. The distance divided into three – five meter sections also showed progress of the athletes ranging from 5.33 to 7.14%. It is worth noting that the running speed on the third section fell (both in the first and second trial), in which the player “puts” the pole in the box.

In the case of the long jump with run up the athletes improved their results by 16 cm (2.92%). The results show a clear diversity, which at the first stage was 113 cm, and 88 cm at the second stage.

In the 3 m rope climb attempt progress of results of 9.22% was seen. Despite the improvement in both the worst and the best results, one should emphasize their considerable dispersion. The best pole vaulter climbed the rope in 3.31 seconds, and the worst one in 8.02 sec. The results of the other strength tests evaluated based on the number pull-ups and the time taken to do 5 pull-ups were similar. At the first stage of the study the minimum number of pull-ups was 6, and in the second it was seven. The maximum value obtained in the both stages was 17 pull-ups. In the five pull-ups trial, the group of pole vaulters improved their performance by 0.5 sec (6.97%) on average.

The greatest degree of change between the first and second stage of the research (14.84%) was in the lifting of legs up to a bar. This trial shows significant variation of results. One of the athletes only once could properly raise his feet to the bar with the group average being about 3.5 and the best result being 7 repetitions.

The results of five fold lifting of feet to the bar as quickly as possible (comparing the two stages) did not show high percentage changes (1.19%). Despite this the average improvement in group of 0.25 seconds should be regarded as satisfactory. It can be clearly seen in the case of the athletes with inferior results performance (e.g. the weakest competitor improved his result by 1.35 seconds).

In the attempt to “fly” over the bar with rollover backwards while doing a handstand, due to the specific requirements for the proper motoric preparation and technical skills, a small progress of the results was noticed – i.e. 2.42%. At both stages of research, there was a clear dispersion of the results. This is well demonstrated by the standard deviation of 20.98-22.05 cm, and the result of the spread between the minimum (35 cm) and maximum (95 cm in the first stage and 90 cm in the second stage of the study).

The greatest dispersion of results was noticed in the case of pole vault. At the first stage of the study standard deviation was 42.44 cm and 37.75 cm at the second stage. In the case of the 15-years-old pole vaulters the difference between the best and the worst result was 130 cm, while in the case of the 16-year-olds it was 90 cm. As a result of training the athletes improved their results by an average of 24 cm (6.98%). The best result among the 15-years-old athletes was 410 cm, and in the case of the 16-year-olds was 420 cm. The worst results were respectively 280 and 330 cm.

A significant increase in special fitness results at second stage of the study occurred in 7 of 17 controlled trials, namely, in the 15 m run and the 15 m run with the “put”, and each of 5 m sections of the run, in the long jump from base and also in the throw of 4 kg ball backwards over the head (Tab. 1).

Table 1. Results of special fitness tests of 15 and 16-year-old pole vaulters

No.	Fitness tests	Statistical values	15 years	16 years	% difference	P
			A	B		A-B
1.	30 metre run (s)	Average SD Min Max	4.24 0.23 3.8 4.49	4.07 0.17 3.74 4.31	4.01	0.0881
2.	15 m run (s)	Average SD Min Max	1.91 0.08 1.81 2.10	1.83 0.07 1.75 1.98	4.19	0.0386*
3.	15 m run with pole (s)	Average SD Min Max	1.97 0.09 1.85 2.19	1.92 0.09 1.80 2.05	2.54	0.2488
4.	15 m run with pole with "put" (s)	Average SD Min Max	2.18 0.11 2.01 2.38	2.02 0.08 1.91 2.18	7.34	0.0033*
5.	0-5 m (s)	Average SD Min Max	0.70 0.03 0.64 0.75	0.65 0.02 0.62 0.69	7.14	0.0006*
6.	5-10 m (s)	Average SD Min Max	0.72 0.04 0.67 0.78	0.67 0.02 0.63 0.72	6.94	0.0023*
7.	10-15 m (s)	Average SD Min Max	0.75 0.04 0.70 0.85	0.71 0.03 0.66 0.77	5.33	0.0184*
8.	long jump from base (cm)	Average SD Min Max	261.00 11.79 241.00 284.00	270.22 5.67 259.00 276.00	3.53	0.0481*
9.	long jump with run up (cm)	Average SD Min Max	557.60 32.86 496.00 609.00	573.89 33.01 537.00 625.00	2.92	0.2967
10.	climbing 3 m rope (s)	Average SD Min Max	6.83 1.69 4.37 9.27	6.20 1.50 3.31 8.02	9.22	0.3997
11.	pull ups (number)	Average SD Min Max	10.70 4.06 6.00 17.00	11.44 3.17 7.00 17.00	6.92	0.6640
12.	raising feet to the bar, training machine (number)	Average SD Min Max	3.10 1.91 1.00 7.00	3.56 1.59 1.00 6.00	14.84	0.5822
13.	raising feet to the bar, 5 x with time measured (s)	Average SD Min Max	6.71 1.05 5.62 8.86	6.63 0.70 5.66 7.51	1.19	0.8535
14.	pull ups 5 x with time measured (s)	Average SD Min Max	7.17 1.04 6.03 8.69	6.67 0.90 5.02 7.54	6.97	0.2792
15.	"fly" over bar with rollover backwards while doing handstand on mattress (cm)	Average SD Min Max	57.50 20.98 35.00 95.00	58.89 22.05 35.00 90.00	2.42	0.8898
16.	throwing 4 kg ball backwards over head (m)	Average SD Min Max	12.75 0.69 11.32 13.86	14.04 1.12 12.89 16.25	10.12	0.0070*
17.	pole vault result (cm)	Average SD Min Max	347.00 42.44 280.00 410.00	371.22 37.75 330.00 420.00	6.98	0.2082

The correlation analysis performed between the performance indicators and a special fitness results of pole vaulters (significance level $p < 0.05$) reveals some characteristics that result from the training program and level of sport (Tab. 2). Noteworthy is a very high degree of correlation with the sporting result (0.98) "fly" over the bar with rollover backwards while doing a handstand. This relationship probably stems from the fact that the above exercise, like pole vault requires coordination of technical skills and motoric skills and spatial orientation in time.

High correlations with the sporting result – i.e. 0.53-0.73 were observed in the attempt of 5 fold raising of feet to the bar and the 5 pull-ups as fast as possible, throwing 4 kg ball backward over one's head (0.68) 30 metre run (-0.64), and climbing.

Table 2. Results of correlation analysis of physical fitness results of 16-years-old athletes with highest level of significance with the sporting result in pole vault

No.	Physical fitness test	Pole vault result
1.	30 metre run (s)	-0.64
2.	climbing 3 m rope (s)	-0.53
3.	lifting of feet to bar training machine (number)	0.60
4.	lifting of feet to bar 5 x with time measured (s)	-0.73
5.	pull-ups 5 x with time measured (s)	-0.70
6.	"fly" over the bar with rollover backwards	0.98
7.	4 kg ball throw over head (m)	0.68

The lack of significant correlation between the sporting results, and the 15 m run without a pole, run with "put" pole, running three 5-meter sections and long jump from base and long jump with run up, prompted us to further analyze the three athletes who achieved best results in pole vault (Tab. 3).

The B.M. competitor who had a result of 420 cm in pole vault was the best among his peers also in the "fly" over the bar with rollover backwards (90 cm), the pull ups with time measured (5.96 sec), the number of pull ups (13 times), 3 m rope climbing (5.03 sec), 15 m run without pole (1.78 seconds) and with pole (1.80 sec) and the 5 m distance (0.62 sec). In the other trials his scores were below the mean value of the group.

The W.P. competitor, who had a result of 410 cm in pole vault, was third best in the "fly" over the bar with rollover backwards – 80 cm, which was 21 cm above the group's average. He was also 32 cm better than the average group result in the 4 kg ball throws over head. In the run trials and in the remaining strength and speed tests his results were below the group's average.

The A.K. competitor, similarly as the W.P. one has his pole vault result of 410 cm, and was second in the "fly" over the bar with rollover backwards – 85 cm. His results were above the group's average in the 15 m run without pole (1.82 seconds) and with a pole (1.87 seconds). His results in the running contests 0-5 m (0.66 seconds), 5-10 m (0.65 seconds), 10-15 m (0.71 seconds) were close to the group's average. In the other fitness trials his results were below the group's average.

Table 3. Results of special fitness tests of three 16-year-old athletes with best pole vault results

No.	Fitness test	Age (years)	Average group results	Tested competitors		
				W.P.	B.M.	A.K.
1.	30 metre run (s)	15	4.24	4.46	4.25	4.36
		16	4.07	4.31	4.15	4.21
2.	15 m run (s)	15	1.91	2.1	1.81	1.92
		16	1.82	1.98	1.78	1.82
3.	15 m run with pole (s)	15	1.97	2.19	1.85	1.96
		16	1.92	2.05	1.8	1.87
4.	15 m run with pole with "put" (s)	15	2.18	2.24	2.31	2.19
		16	2.02	2.18	2.05	2.02
5.	0-5 m (s)	15	0.7	0.73	0.75	0.71
		16	0.65	0.69	0.62	0.66
6.	5-10 m (s)	15	0.72	0.74	0.72	0.7
		16	0.67	0.72	0.68	0.65
7.	10-15 m (s)	15	0.75	0.77	0.8	0.78
		16	0.71	0.77	0.71	0.71
8.	long jump from base (cm)	15	261	241	258	261
		16	270	268	259	271
9.	long jump with run up (cm)	15	557	496	537	531
		16	573	537	541	567
10.	climbing 3 m rope (s)	15	6.83	9.27	7.73	8.42
		16	6.2	8.02	5.03	7.13
11.	pull ups (number)	15	10.7	6	11	9
		16	11.4	7	13	10
12.	raising feet to the bar - training machine (number)	15	3.1	2	1	3
		16	3.5	3	2	3
13.	raising feet to the bar 5 x with time measured (s)	15	6.7	7.68	7.43	7.04
		16	6.6	7.06	6.32	7.03
14.	pull ups 5 x with time measured (s)	15	7.17	8.69	8.18	7.79
		16	6.67	7.47	5.96	7.38
15.	"fly" over bar with rollover backwards while doing handstand on mattress (cm)	15	57.5	70	55	55
		16	58.89	80	90	85
16.	throwing 4 kg ball backwards over head (m)	15	12.75	13.29	12.95	13.86
		16	14.04	14.36	13.39	12.93
17.	pole vault result (cm)	15	347	370	410	380
		16	371	410	420	410

p – significance level; *p<0.05

Discussion

Model studies concerning the control of the training process include convincing knowledge of advisability of different approaches in the selection of indicators to assess the control of psychophysical predispositions of athletes in individual sports at different levels.

Experts [6, 7, 10, 12, 17] emphasize the fact that the assessment of motoric functions of the players often involves simple motoric tests, which provide insufficient information, and they justify the need for a comprehensive approach to not only identify potential motoric skills, but psychological or functional predispositions of players.

Researchers [13, 15, 18] indicate that further increasing of sporting level requires special measures and developing training methods in the direction necessary for the discipline and competition functions, motoric abilities and motoric skills.

Comparing the results of 15-16-year-old athletes to the previously presented results of 11-14-year-old pole vaulters [19], one can see greater dynamics in the evolving of achievements among younger athletes. For example, in an attempt to climb a 3 m rope the improvement in results among the 11-14-year-olds was at 43-49%, while in the case of the 15-16-year-olds it was 9.22%. In the pull up trials the result improvement among the younger pole vaulters was 27-29% and in the case of the older ones it was just 7%. Also similar were the dynamics of results improvements in the long jump from base and the 15 m run with pole, with 20 m run up, with 11-15% change in the case of the young pole vaulters and about 3% change in the case of the older pole vaulters. It is worth noting that in the case of the 11-14-year-olds and the 15-16-year-olds the rate of improvement in the 30 m run, 15 m run without pole and run with "put" and over the sections of 0-5 m, 5-10 m, 10-15 m was similar – i.e. 4-7%.

The dynamics of athletic performance improvement in pole vault are very interesting. In the case of 12-14-year-old athletes at every stage of the study a systematic improvement could be seen – i.e. 20 cm increase in mean values with little variation in the group (SD 2.5-4.78 cm). The best result was obtained by a 14-year-old who achieved result of 285 cm with the group's average being 250 cm. In the case of the 15-16-year-old pole vaulters the best result was at the level of 410-420 cm with the group's average of 347-371 cm.

Conclusions

- Analysis of special fitness skills over one year training cycles (of 15-16-year-old pole vaulters) showed improvement in all controlled indicators.
 - At the second stage of the study small diversity of special skills results were noticed.
 - A very high degree of correlation of strength and speed results with the sporting results was found. The greatest correlation was found in the case of the "fly" over the bar with rollover backwards while doing a handstand (0.98).
 - The competitor obtained the best score in pole vault (BM), also was the best among his peers in the "fly" over the bar with rollover backwards while doing a handstand and in pull ups with time measured, the number of pull ups, climbing 3 m rope, 15 m run with and without pole. The other two athletes were the 2nd and the 3rd in the "fly" over the bar, while in the subsequent trials they were above as well as below the mean value of the group.
- Analysis of the results showed that the best indicators of 15-16-year-old pole vaulters included:
- "fly" over the bar with rollover backwards while doing a handstand,

- 5 x pull up with time measured and raising feet to the bar on a training machine,
- 5 x raising feet to the bar, with time measured,
- throwing a 4 kg ball over head,
- 30 metre run,
- climbing 3 m rope.

The analysis of the special fitness of pole vaulters in relation to their results obtained in competition reinforces the belief that information about strength, speed and coordination abilities in relation to the time and space orientation as well as technical skills of players will not only help the coach to develop an optimal sports training process providing for individual capabilities of the athletes, but also to program sporting results.

Literature

1. Sozański, H., Siewierski M. & Adamczyk J. (2010). Individualization of training, specifics of individual training. *Rocznik Naukowy AWF i S Gdańsk* 20, 5-23. [in Polish]
2. Kochanowicz, K. (2006). *Fundamentals of Sports Process Control Training in Gymnastics*. Gdańsk: AWF i S Gdańsk. [in Polish]
3. Burke, L. (2007). *Practical Sports Nutrition*. Champaign: Human Kinetics.
4. Kurtz, T. (1991). *How to Plan and Control Training for Peak Performance*. Island Pond: Stadion.
5. Hirtz, P. (1994). *Coordinative Functions. Training Study*. Berlin: Sportverlag. [in German]
6. Starosta, W. (2003). *Motoric Coordination Skills*. Warszawa: MSMP, Instytut Sportu. [in Polish]
7. Płatonow, W.N. (1997). *General Theory of Athletes Preparation in Olympic Sport*. Kijew: Olimpijskaja Literatura. [in Russian]
8. Raczek, J., Mynarski W. & Ljach W. (2003). *Development and diagnosis of coordination motoric skills*. Katowice: Wydawnictwo AWF Katowice. [in Polish]
9. Sawczyn, S., Kochanowicz K., Kruczkowski D. & Dancewicz T. (1997). Prognostic features in the construction of a somatic selection for gymnastics. *Trening* 3, 19-24. [in Polish]
10. Sozański, H. (2002). Control as a factor in targeting and customization of training. *Rocznik Naukowy AWF Gdańsk* 11, 21-45. [in Polish]
11. Ważny, Z. (1997). Directions and methods of research to improve management of sport training process. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 1-2, 185-206. [in Polish]
12. Ważny, Z. (1999). Methodological problems of accuracy assessment of training loads for sporting achievement. *Sport Wyczynowy* 7-8, 9-19. [in Polish]
13. Czerwiński, J. (1996). The dependence on the range of sports as a result of the measures of training. *Trening* 2, 123-131. [in Polish]
14. Sawczyn, S. (2000). *Training Load in Sports Gymnastics over Long Periods of Preparation*. Gdańsk: AWF Gdańsk. [in Polish]
15. Zaporozhanow, W. (1988). *Control in Sports Training*. Kijów: Zdrowiye. [in Russian]
16. Klimczyk, M. (2009). Special fitness and a sport result in 19-year-old pole vault jumpers. *Medical and Biological Sciences* 23(3), 61-67.
17. Bułgakowa, N.Ž. (1986). *Recruitment and Preparation of Young Swimmers*. Moskwa: Fis. [in Russian]
18. Morawski, J.M. (2000). Selected issues of methodology in sports training control. In The International Scientific-methodical Conference Program – “Training at the turn of the century” Spała 27-29 November, 2000. Warszawa: AWF Warszawa. [in Polish]
19. Klimczyk, M. (2008). *Managing and Monitoring of Sport Training of Pole Vaulters at Preparatory and Introductory Stages*. Bydgoszcz: Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego. [in Polish]

Submitted: October 24, 2011

Accepted: December 5, 2011

POZIOM SPRAWNOŚCI SPECJALNEJ A OSIĄGNIĘCIA SPORTOWE 15-16-LETNICH SKOCZKÓW O TYCZCE

Sprawność specjalna a osiągnięcia sportowe młodych skoczków o tyczce

KAZIMIERZ KOCHANOWICZ¹, MARIUSZ KLIMCZYK²

¹*Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. J. Śniadeckiego w Gdańsku,
Zakład Teorii Sportu i Motoryczności Człowieka*

²*Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Zakład Sportów Indywidualnych*

Adres do korespondencji: Mariusz Klimczyk, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, ul. Sportowa 2,
85-091 Bydgoszcz, tel.: 663089733, fax: 52 3419160, e-mail: klimczyk1956@poczta.onet.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. Kontrola wskaźników sprawności specjalnej daje możliwość uzyskania niezbędnych informacji w zakresie określenia cech dominujących w celu programowania treningu sportowego z uwzględnieniem etapu zaawansowania sportowego i przewidywania wyników sportowych. Dlatego też celem badań było określenie najbardziej trafnych wskaźników sprawności specjalnej u zawodników w wieku 15-16 lat trenujących skok o tyczce. **Materiał i metody.** Badaniami objęto 10 zawodników na pierwszym etapie w wieku 15 i na drugim w wieku 16 lat trenujących skok o tyczce, w klubie S.L. WKS „Zawisza” Bydgoszcz, „Gwardia” Piła, „Śląsk” Wrocław. Badania realizowano w warunkach treningowych i zawodów sportowych w latach 2008-2009. W pracy wykorzystano metodę obserwacji pedagogicznej oraz studium indywidualnego przypadku. Jako narzędzia badań zastosowano ocenę sprawności fizycznej i wyników sportowych, które przeprowadzono w okresie startowym. Do analizy wyników badań wykorzystano podstawowe metody statystyczne. **Wnioski.** Określono dynamikę wzrostu wskaźników sprawności specjalnej, a także przeprowadzono analizę korelacyjną tych wskaźników z wynikiem sportowym. Najwyższą zależność ze skokiem o tyczce na poziomie 0,92 odnotowano w próbie „przeletu” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach. Taką zależność wykazała również analiza wyników sprawności specjalnej trzech zawodników posiadających najlepsze wyniki w skoku o tyczce. Jednakże w próbach szybkości biegowej i siły mięśniowej, każdy z badanych tyczkarzy charakteryzował się indywidualnym profilem rozwoju.

Słowa kluczowe: sprawność specjalna, wynik sportowy, skok o tyczce

Wstęp

Od wielu lat trenerzy, sportowcy i naukowcy prowadzą wspólne starania w zakresie optymalizacji procesu treningowego ukierunkowanego na uzyskanie jak najkorzystniejszych wyników sportowych. Wiążą się one najczęściej z wykorzystaniem nowoczesnych możliwości technologicznych, środków i metod treningowych dostosowanych do indywidualnych predyspozycji psychofizycznych ćwiczących, odnowy biologicznej organizmu oraz monitoringu reakcji wysiłkowych [1, 2, 3, 4].

Każda dyscyplina sportu stawia swoim zawodnikom specyficzne wymagania wynikające z rywalizacji sportowej zapewniającej jak najlepsze rezultaty na arenie międzynarodowej.

Skok o tyczce jest jedną z najbardziej widowiskowych konkurencji lekkoatletycznych charakteryzujących się złożoną strukturą ruchu. Szczególna trudność polega na uzyskaniu przez zawodnika odpowiedniej prędkości na rozbiegu, przekazania w ten sposób energii kinematycznej na tyczkę i wyko-rzystania jej do przemieszczenia swojego ciała na odkształcającej się, elastycznej tyczce w górę, w celu pokonania poprzeczki na jak najwyższej wysokości.

Sprostać powyższym wymaganiom mogą sportowcy o wyjątkowych predyspozycjach w zakresie orientacji czasowo-przestrzennej, różnicowania parametrów ruchu, rytmizacji, szybkości reakcji, stabilizacji równowagi ciała, dokładności

ruchu, odpowiedniego przygotowania motorycznego i psychicznego [5, 6, 7].

Kontrola powyższych predyspozycji daje możliwość uzyskania niezbędnych informacji w zakresie poziomu ich rozwoju, określenia cech dominujących w celu programowania treningu sportowego z uwzględnieniem etapu zaawansowania sportowego i przewidywania wyników sportowych [8, 9, 10, 11].

Wielu autorów [12, 13, 14, 15] uważa, że wzrost poziomu sportowego wymaga stosowania specjalnych środków, rozwijających w określonym kierunku niezbędne dla danej dyscypliny czy konkurencji zdolności motoryczne i funkcjonalne organizmu.

Celem badań było określenie najbardziej trafnych wskaźników sprawności specjalnej u zawodników w wieku 15-16 lat trenujących skok o tyczce.

Materiał i metody

Badaniami objęto 10 zawodników w wieku 15 i 16 lat trenujących skok o tyczce, w klubie S.L. WKS „Zawisza” Bydgoszcz, „Gwardia” Piła, „Śląsk” Wrocław, które przeprowadzono dwukrotnie na początku i na końcu roku treningowego 2008-2009. Pierwsze badania odbyły się w październiku 2008, natomiast drugie w maju 2009 roku.

Ćwiczący od 4 do 5 razy w tygodniu uczęszczali na zajęcia

treningowe w klubie. Jednostka treningowa wynosiła około 90 min. W szkole realizowali program wychowania fizycznego w wymiarze 3-4 godzin lekcyjnych tygodniowo z akcentem na kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej.

W toku realizacji problemu badawczego wykorzystano metodę obserwacji pedagogicznej oraz studium indywidualnego przypadku.

Badania obejmowały: ocenę sprawności fizycznej i wyników sportowych, które przeprowadzono w okresie startowym.

W celu wyznaczenia prób sprawności fizycznej kierowano się systemem wskaźników kontrolnych odpowiadających wymogom konkurencji – skok o tyczce [16]:

1. szybkości biegowej na odcinku 30 m ze startu wysokiego (s),
2. szybkości biegowej na odcinku 15 m z 20 metrowego nabiegu (s),
3. szybkości biegowej na odcinku 15 m z 20 metrowego nabiegu z tyczką (s),
4. szybkości biegowej na odcinku 15 m z 20 metrowego nabiegu z „założeniem” tyczki (s) i poszczególne 5 m odcinki tego biegu (punkt 5, 6, 7),
5. 0-5 m (s),
6. 5-10 m (s),
7. 10-15 m (s),
8. mocy – mierzonej skokiem w dal z miejsca (cm),
9. siły eksplozywnej – mierzonej skokiem w dal z 20 m nabiegu (cm),
10. siły mięśni obręczy barkowej i ramion – mierzonej poprzez wejścia na 3 m linę (s),
11. siły mięśni obręczy barkowej i ramion, podciąganie na drążku (ilość),
12. siły mięśni grzbietu i obręczy barkowej – mierzonej poprzez unoszenie stóp do zawieszanej poprzeczki – trenera,
13. siły mięśni grzbietu i obręczy barkowej – mierzonej poprzez unoszenie stóp do drążka ze zwisu o prostych ramionach 5x na czas (s),
14. siły mięśni obręczy barkowej i ramion, podciąganie na drążku 5x na czas (s),
15. koordynacji i siły eksplozywnej mierzonej „przelotem” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach (z materaca) (cm),
16. mocy – mierzonej rzutem kulą 4 kg w tył ponad głowę (m),
17. sprawdzian skoku o tyczce (cm).

Przed realizacją przygotowanych prób skrupulatnie poinformowano badanych o sposobie ich wykonania, a przed ich urzeczywistnieniem trener przeprowadził piętnastominutową rozgrzewkę.

Szczegółową analizę wyników sportowych dokonano na podstawie protokołu z oficjalnych zawodów. Nagromadzony materiał badań został wnikliwie przeanalizowany statystycznie biorąc pod uwagę wartości minimalne, maksymalne, średnie i odchylenie standardowe badanych parametrów, procentu różnicy wyników 15, a 16-letnich sportowców. Porównanie wyników poszczególnych testów sprawności fizycznej na początku i końcu rocznego cyklu treningowego wykonano testem t-Studenta dla prób zależnych. Różnice przy poziomie istotności $p \leq 0,05$ uznano za statystycznie istotne. Obliczono współczynniki korelacji Persony.

Wyniki

Dokonując analizy wyników badań sprawności specjalnej 15-16-letnich tyczkarzy w rocznym cyklu treningowym widać poprawę we wszystkich wskaźnikach kontrolnych (Tab. 1). W drugim etapie badań odnotowano również mniejsze różni-

cowanie wyników sprawności specjalnej. W biegu na 15 m u 15-letnich sportowców najlepszy wynik wynosił 3,8 sek, a najslabszy 4,49 sek, przy średniej wartości 4,24 sek i odchyleniu standardowym 0,23 sek. Po roku szkolenia najlepszy wynik został poprawiony o 0,06 sek, a najslabszy o 0,18 sek (z 4,49 na 4,31 sek). Średnio tyczkarze w biegu na 30 m poprawili się o 0,17 sek.

W biegu na 15 m bez tyczki, z tyczką i z „założeniem” odchylenie standardowe u 15-latków kształtowało się na poziomie 0,8-0,11 sek, a u 16-latków wynosiło 0,7-0,9 sek. Świadczy to o mniejszym rozproszeniu wyników. Największą poprawę wyników pomiędzy pierwszym i drugim etapem badań dostrzega się w biegu z „założeniem” tyczki. Wynosi ona 7,34%. Pokonywany dystans rozłożony na trzy – pięciometrowe odcinki również wykazał postęp ćwiczących w granicach 5,33-7,14%. Na uwagę zasługuje fakt obniżenia się tempa biegu (zarówno w pierwszym jak i drugim badaniu) na trzecim odcinku, w którym zawodnik „zakłada” tyczkę do skrzynki.

W skoku w dal z miejsca tyczkarze średnio poprawili się o 9 cm tj. o 3,53%, przy czym najslabszy zawodnik poprawił swój rezultat o 18 cm. Niestety najlepszy wynik 287 cm, który odnotowano w pierwszym badaniu nie został poprawiony.

W skoku w dal z rozbiegu sportowcy poprawili swoje rezultaty o 16 cm (2,92%). Pomiedzy wynikami badań dostrzega się wyraźne różnicowanie, które na pierwszym etapie wynosiło 113 cm, a na drugim 88 cm.

W próbie wspinania na 3 m linę odnotowano postęp wyników na poziomie 9,22%. Pomimo poprawy zarówno najslabszych jak i najlepszych rezultatów, należy podkreślić ich znaczne rozproszenie. Najlepszy tyczkarz wspiął się na linę w czasie 3,31 sek, a najslabszy w 8,02 sek. Podobnie przedstawiają się wyniki innych prób siłowych ocenianych na podstawie ilości podciągnięć na drążku gimnastycznym oraz czasu wykonania 5 podciągnięć. Na pierwszym etapie badań minimalną liczbą było 6 podciągnięć, a w drugim 7. Wartością maksymalną uzyskaną na obu etapach było 17 podciągnięć. W wykonaniu próby 5 podciągnięć na czas, grupa tyczkarzy średnio poprawiła swoje rezultaty o 0,5 sek (6,97%).

Najlepszy stopień zmian pomiędzy pierwszym i drugim etapem badań (14,84%) odnotowano w unoszeniu nóg do zawieszanej w górze poprzeczki. W próbie tej widać znaczne różnicowanie wyników. Jeden z ćwiczących tylko raz potrafił prawidłowo umieścić stopy do poprzeczki przy średniej wartości grupy około 3,5 i najlepszym rezultacie 7 powtórzeń.

Wyniki badań w pięciokrotnym unoszeniu stóp do drążka w jak najkrótszym czasie (porównując oba etapy) nie wykazały wysokich procentowych zmian (1,19%). Mimo to poprawę średnią grupy 0,25 sek należy uznać za zadawalającą. Widać ją wyraźnie u sportowców legitymujących się gorszymi wynikami (np. najslabszy zawodnik poprawił rezultat o 1,35 sek).

W próbie „przelotu” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach, z uwagi na specyficzne wymagania w zakresie odpowiedniego przygotowania motorycznego i umiejętności technicznych sportowców widać niewielki progres wyników na poziomie 2,42%. Na obu etapach badań występuje wyraźne rozproszenie wyników. Świadczy o tym odchylenie standardowe 20,98-22,05 cm, jak i rozpiętość pomiędzy wynikiem minimalnym (35 cm) i maksymalnym (95 cm na pierwszym etapie i 90 cm na drugim etapie badań).

Największe rozproszenie wyników występuje w skoku o tyczce. Na pierwszym etapie badań odchylenie standardowe wynosiło 42,44 cm, a na drugim 37,75 cm. U 15-letnich skoczków różnica pomiędzy najlepszym, a najslabszym wynikiem wynosiła 130 cm, natomiast u 16-latków 90 cm. W wyniku szkolenia sportowcy poprawili swoje rezultaty średnio o 24 cm (6,98%). Najlepszy uzyskany wynik wśród 15-letnich sportowców wynosił 410 cm, a u 16-letnich 420 cm. Wynik najslabszy to odpowiednio 280 i 330 cm.

Tabela 1. Wyniki badań sprawności specjalnej skoczków o tyczce w wieku 15-16 lat

L.p.	Testy sprawnościowe	Wielkości statystyczne	15 lat	16 lat	% różnicy	P
			A	B		A-B
1.	bieg na 30 m (s)	Srednia SD Min Max	4,24 0,23 3,8 4,49	4,07 0,17 3,74 4,31	4,01	0,0881
2.	bieg na 15 m (s)	Srednia SD Min Max	1,91 0,08 1,81 2,10	1,83 0,07 1,75 1,98	4,19	0,0386*
3.	bieg na 15 m z tyczką (s)	Srednia SD Min Max	1,97 0,09 1,85 2,19	1,92 0,09 1,80 2,05	2,54	0,2488
4.	bieg na 15 m z tyczką z "założeniem" (s)	Srednia SD Min Max	2,18 0,11 2,01 2,38	2,02 0,08 1,91 2,18	7,34	0,0033*
5.	0-5 m (s)	Srednia SD Min Max	0,70 0,03 0,64 0,75	0,65 0,02 0,62 0,69	7,14	0,0006*
6.	5-10 m (s)	Srednia SD Min Max	0,72 0,04 0,67 0,78	0,67 0,02 0,63 0,72	6,94	0,0023*
7.	10-15 m (s)	Srednia SD Min Max	0,75 0,04 0,70 0,85	0,71 0,03 0,66 0,77	5,33	0,0184*
8.	skok w dal z miejsca (cm)	Srednia SD Min Max	261,00 11,79 241,00 284,00	270,22 5,67 259,00 276,00	3,53	0,0481*
9.	skok w dal z rozbiegu (cm)	Srednia SD Min Max	557,60 32,86 496,00 609,00	573,89 33,01 537,00 625,00	2,92	0,2967
10.	wspinanie na 3 m linę (s)	Srednia SD Min Max	6,83 1,69 4,37 9,27	6,20 1,50 3,31 8,02	9,22	0,3997
11.	podciąganie na drążku (ilość)	Srednia SD Min Max	10,70 4,06 6,00 17,00	11,44 3,17 7,00 17,00	6,92	0,6640
12.	unoszenie stóp do zawieszonyj poprzeczki, trener (ilość)	Srednia SD Min Max	3,10 1,91 1,00 7,00	3,56 1,59 1,00 6,00	14,84	0,5822
13.	unoszenie stóp do drążka 5 x na czas (s)	Srednia SD Min Max	6,71 1,05 5,62 8,86	6,63 0,70 5,66 7,51	1,19	0,8535
14.	podciąganie na drążku 5 x na czas (s)	Srednia SD Min Max	7,17 1,04 6,03 8,69	6,67 0,90 5,02 7,54	6,97	0,2792
15.	"przełot" nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach z materaca (cm)	Srednia SD Min Max	57,50 20,98 35,00 95,00	58,89 22,05 35,00 90,00	2,42	0,8898
16.	rzut kulą 4 kg w tył ponad głową (m)	Srednia SD Min Max	12,75 0,69 11,32 13,86	14,04 1,12 12,89 16,25	10,12	0,0070*
17.	wynik w skoku o tyczce (cm)	Srednia SD Min Max	347,00 42,44 280,00 410,00	371,22 37,75 330,00 420,00	6,98	0,2082

p – poziom istotności; *p<0,05

Istotny wzrost wyników sprawności specjalnej w drugim etapie badań wystąpił w 7 z 17 prób kontrolnych mianowicie: w biegu na 15 m i na 15 m z „założeniem” oraz poszczególnych 5 m odcinkach tego biegu, w skoku w dal z miejsca a także w rzucie kulą 4 kg w tył ponad głową (Tab. 1).

Analiza korelacyjna przeprowadzona pomiędzy wskaźnikami sprawności specjalnej i wynikami sportowymi tyczkarzy (na poziomie istotności p<0,05) pozwala dostrzec pewne cechy charakterystyczne wynikające z programu szkolenia i poziomu sportowego (Tab. 2). Na uwagę zasługuje bardzo wysoki stopień korelacji z wynikiem sportowym (0,98) „przełotu” nad poprzeczką z wykonywanego przewrotu w tył przez stanie na rękach. Ta zależność prawdopodobnie wynika stąd, że powyższe ćwiczenie podobnie jak skok o tyczce wymaga skoordynowania umiejętności technicznych ze zdolnościami motorycznymi i orientacją czasowo-przestrzenną.

Wysoką współzależność z wynikiem sportowym na poziomie 0,53-0,73 odnotowano w próbie 5-krotnego unoszenia stóp do drążka oraz 5-krotnego podciągania na drążku w jak najkrótszym czasie, rzutu 4 kg kulą w tył ponad głową (0,68) biegu na 30 m (-0,64) i wspinania na 3 m linę (0,53).

Tabela 2. Wyniki analizy korelacyjnej prób sprawności fizycznej 16-letnich zawodników o najwyższej istotności z wynikiem sportowym w skoku o tyczce

L.p.	Testy sprawności fizycznej	Wynik w skoku o tyczce
1.	bieg na 30 m (s)	-0,64
2.	wspinanie na 3 m linę (s)	-0,53
3.	unoszenie stóp do poprzeczki - trener (ilość)	0,60
4.	unoszenie stóp do drążka 5 x na czas (s)	-0,73
5.	podciąganie na drążku 5 x na czas (s)	-0,70
6.	"przełot" nad poprzeczką z przewrotu w tył	0,98
7.	rzut kulą 4 kg w tył ponad głową (m)	0,68

Brak istotnych zależności pomiędzy wynikiem sportowym, a biegiem na 15 m bez tyczki, z tyczką i z „założeniem”, pokonywaniu trzech 5-metrowych odcinków oraz skokiem w dal z miejsca i rozbiegu skłonił nas do dodatkowej analizy trzech sportowców, którzy w skoku o tyczce uzyskali najlepsze rezultaty (Tab. 3).

Zawodnik B.M. który uzyskał w skoku o tyczce 420 cm najlepszy był wśród swoich rówieśników również w „przełocie” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach (90 cm), podciąganiu na drążku na czas (5,96 sek), liczbie podciągnięć (13 razy), wspinaniu na 3 m linę (5,03 sek) w biegu na 15 m bez tyczki (1,78 sek) i z tyczką (1,80 sek) oraz uzyskanym czasie na odcinku 5 m (0,62 sek). W pozostałych sprawdzianach uzyskał wyniki poniżej średniej wartości grupy.

Zawodnik W.P. uzyskał w skoku o tyczce 410 cm. W „przełocie” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach uzyskał trzeci rezultat tj. 80 cm, o 21 cm wyżej od średniej wartości grupy. Lepszy był również o 32 cm od średniego poziomu wyników w grupie – w rzucie 4 kg kulą, w tył ponad głową. W próbach biegowych i w pozostałych próbach szybkościowo-siłowych uzyskiwał wyniki poniżej średniej wartości grupy.

Zawodnik A.K. podobnie jak W.P. pokonał poprzeczkę na wysokości 410 cm. W „przełocie” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach wynikiem 85 cm był drugi. Legitymował się lepszym wynikiem od średniej wartości w grupie, w biegu na 15 m bez tyczki (1,82 sek) i z tyczką (1,87 sek). Na podobnym do średniej wartości poziomie uzyskał wyniki

Tabela 3. Wyniki badań sprawności specjalnej trzech 16-letnich sportowców z najlepszymi wynikami w skoku o tyczce

L.p.	Testy sprawnościowe	Wiek (lata)	Średnie wartości w grupie	Badani zawodnicy		
				W.P.	B.M.	A.K.
1.	bieg na 30 m (s)	15	4,24	4,46	4,25	4,36
		16	4,07	4,31	4,15	4,21
2.	bieg na 15 m (s)	15	1,91	2,1	1,81	1,92
		16	1,82	1,98	1,78	1,82
3.	bieg na 15 m z tyczką (s)	15	1,97	2,19	1,85	1,96
		16	1,92	2,05	1,8	1,87
4.	bieg na 15 m z tyczką z "założeniem" (s)	15	2,18	2,24	2,31	2,19
		16	2,02	2,18	2,05	2,02
5.	0-5 m (s)	15	0,7	0,73	0,75	0,71
		16	0,65	0,69	0,62	0,66
6.	5-10 m (s)	15	0,72	0,74	0,72	0,7
		16	0,67	0,72	0,68	0,65
7.	10-15 m (s)	15	0,75	0,77	0,8	0,78
		16	0,71	0,77	0,71	0,71
8.	skok w dal z miejsca (cm)	15	261	241	258	261
		16	270	268	259	271
9.	skok w dal z rozbiegu (cm)	15	557	496	537	531
		16	573	537	541	567
10.	wspinanie na 3 m linę (s)	15	6,83	9,27	7,73	8,42
		16	6,2	8,02	5,03	7,13
11.	podciąganie na drążku (ilość)	15	10,7	6	11	9
		16	11,4	7	13	10
12.	unoszenie stóp do zawieszanej poprzeczki - trener (ilość)	15	3,1	2	1	3
		16	3,5	3	2	3
13.	unoszenie stóp do drążka 5 x na czas (s)	15	6,7	7,68	7,43	7,04
		16	6,6	7,06	6,32	7,03
14.	podciąganie na drążku 5 x na czas (s)	15	7,17	8,69	8,18	7,79
		16	6,67	7,47	5,96	7,38
15.	"przełot" nad poprzeczką z przewrotem w tył przez stanie na rękach z materaca (cm)	15	57,5	70	55	55
		16	58,89	80	90	85
16.	rzut kulą 4 kg w tył ponad głowę (m)	15	12,75	13,29	12,95	13,86
		16	14,04	14,36	13,39	12,93
17.	wynik w skoku o tyczce (cm)	15	347	370	410	380
		16	371	410	420	410

w konkurencjach biegowych 0-5 m (0,66 sek), 5-10 m (0,65 sek), 10-15 m (0,71 sek). W pozostałych próbach sprawnościowych uzyskiwał wyniki poniżej średnich wartości w grupie.

Dyskusja

Opracowania modelowe dotyczące kontroli procesu treningowego zawierają przekonywującą wiedzę o celowości zróżnicowanego podejścia w wyborze wskaźników kontrolnych służących do oceny predyspozycji psychofizycznych ćwiczących w poszczególnych dyscyplinach sportu na różnym poziomie zaawansowania.

Specjaliści [6, 7, 10, 12, 17] zwracają uwagę na fakt, że do oceny stanu funkcji ruchowej zawodników często wykorzystywane są najprostsze testy motoryczne, których informacyjność nie jest dostatecznie wysoka, uzasadniają potrzebę kompleksowego podejścia umożliwiającego nie tylko określenie potencjalnych zdolności motorycznych lecz predyspozycji psychicznych czy funkcjonalnych ćwiczących.

Badacze [13, 15, 18] informują, że dalszy wzrost poziomu sportowego wymaga stosowania specjalnych środków i metod treningowych rozwijających w odpowiednim kierunku niezbędne dla danej dyscypliny czy konkurencji funkcje organizmu, zdolności motoryczne i umiejętności ruchowe.

Porównując wyniki badań 15-16-letnich sportowców do wcześniej prezentowanych wyników 11-14-letnich tyczkarzy [19], można dostrzec większą dynamikę zmian wskaźników u młodszych sportowców. Przykładowo w próbie wspinania na 3 m linę przyrost wyników u 11-14-latków kształtował się na poziomie 43-49% a u 15-16-latków 9,22%. W próbie podciągania na drążku u młodszych tyczkarzy progresja wyników wynosiła 27-29% a u starszych 7%. Podobnie kształtowała się dynamika rozwoju wyników w skoku w dal z miejsca i z rozbiegu a także w biegu na 15 m z tyczką, z 20 m nabiegu, gdzie odnotowano 11-15% zmiany u młodszych tyczkarzy i około 3% u starszych. Na uwagę zasługuje fakt, że zarówno u 11-14-latków jak i 15-16-latków dynamika przyrostu wskaźników w próbach biegowych na 30 m, 15 m bez tyczki i z „założeniem” oraz na odcinkach 0-5 m, 5-10 m, 10-15 m była podobna. Kształtowała się na poziomie 4-7%.

Interesująco przedstawia się dynamika rozwoju wyników sportowych w skoku o tyczce. U 12-14-letnich sportowców na każdym etapie badań widoczny jest systematyczny około 20 cm przyrost średnich wartości przy niewielkim zróżnicowaniu w grupie (SD 2,5-4,78 cm). Najlepszy wynik uzyskał 14-latek, który pokonał wysokość 285 cm przy średniej wartości grupy 250 cm. U 15-16-letnich tyczkarzy najlepszy wynik kształtował się na poziomie 410-420 cm przy średniej wartości grupy 347-371 cm.

Wnioski

- Analiza wyników badań sprawności specjalnej w rocznym cyklu szkoleniowym (15-16-letnich tyczkarzy) wykazała poprawę we wszystkich wskaźnikach kontrolnych.
- W drugim etapie badań odnotowano mniejsze zróżnicowanie wyników sprawności specjalnej.
- Stwierdzono bardzo wysoki stopień korelacji z wynikiem sportowym prób o charakterze szybkościowo-siłowym. Najwyższy wskaźnik odnotowano w „przełocie” nad poprzeczką z wykonywanego przewrotu w tył przez stanie na rękach (0,98).
- Zawodnik, który uzyskał najlepszy wynik w skoku o tyczce (B.M.), również był najlepszy wśród swoich rówieśników w „przełocie” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach, a także w podciąganiu na drążku na czas, liczbie

podciągnięć, wspinaniu na 3 m linę, w biegu na 15 m bez tyczki i z tyczką. Pozostali dwaj sportowcy zajmowali w tej próbie „przelotu” nad poprzeczką wysokie lokaty (2 i 3 miejsce) natomiast w kolejnych sprawdzianach lokowali się zarówno powyżej jak i poniżej średniej wartości grupy.

Analiza wyników badań wykazała, że do najbardziej trafnych wskaźników sprawności specjalnej tyczkarzy w wieku 15-16 lat należy zaliczyć:

- „przelot” nad poprzeczką z przewrotu w tył przez stanie na rękach,
- pięciokrotne podciąganie na drążku, na czas, a także uniesienie stóp do poprzeczki na trenażerze,
- pięciokrotne uniesienie stóp do drążka, na czas,
- rzut 4 kg kulą w tył ponad głowę,
- bieg na 30 m,
- wspinanie na 3 m linę.

Przeprowadzona analiza sprawności specjalnej młodych tyczkarzy w odniesieniu do ich wyników uzyskiwanych na zawodach utwierdza w przekonaniu, że informacja o predyspozycjach szybkościowych, siłowych i koordynacyjnych w odniesieniu do orientacji czasowo-przestrzennej i umiejętności technicznych zawodników pozwoli trenerowi nie tylko na opracowanie optymalnego procesu szkolenia sportowego z uwzględnieniem indywidualnych możliwości ćwiczących, lecz zaprogramowanie wyniku sportowego.

Piśmiennictwo

1. Sozański, H., Siewierski M. & Adamczyk J. (2010). Indywidualizacja treningu, specyfika treningu indywidualnego. *Rocznik Naukowy AWF i S Gdańsk* 20, 5-23.
2. Kochanowicz, K. (2006). *Podstawy Kierowania Procesem Szkolenia Sportowego w Gimnastyce*. Gdańsk: AWF i S Gdańsk.
3. Burke, L. (2007). *Practical Sports Nutrition*. Champaign: Human Kinetics.
4. Kurtz, T. (1991). *How to Plan and Control Training for Peak Performance*. Island Pond: Stadion.
5. Hirtz, P. (1994). *Koordinative Fähigkeiten. Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag.
6. Starosta, W. (2003). *Motoryczne Zdolności Koordynacyjne*. Warszawa: MSMP, Instytut Sportu.
7. Płatonow, W.N. (1997). *Obszaja Teoria Podgotowki Sportsmienow w Olimpijskom Sportie*. Kijew: Olimpijskaja Literatura.
8. Raczek, J., Mynarski W. & Ljach W. (2003). *Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych*. Katowice: Wydawnictwo AWF Katowice.
9. Sawczyn, S., Kochanowicz K., Kruczkowski D. & Dancewicz T. (1997). Cechy prognostyczne w budowie somatycznej w doborze do gimnastyki sportowej. *Trening* 3, 19-24.
10. Sozański, H. (2002). Kontrola jako czynnik kierowania i indywidualizacji treningu. *Rocznik Naukowy AWF Gdańsk* 11, 21-45.
11. Ważny, Z. (1997). Kierunki i metody badań nad doskonaleniem procesu kierowania treningiem sportowym. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 1-2, 185-206.
12. Ważny, Z. (1999). Metodologiczne problemy trafności oceny wpływu obciążeń treningowych na osiągnięcia sportowe. *Sport Wyczynowy* 7-8, 9-19.
13. Czerwiński, J. (1996). Zależność wyniku sportowego od zakresu stosowanych środków treningowych. *Trening* 2, 123-131.
14. Sawczyn, S. (2000). *Obciążenia Treningowe w Gimnastyce Sportowej w Wieloletnim Procesie Przygotowań*. Gdańsk: AWF Gdańsk.
15. Zaporozhanow, W. (1988). *Kontrol w Sportiwnoj Trenirovkie*. Kijów: Zdarowije.
16. Klimczyk, M. (2009). Special fitness and a sport result in 19-year-old pole vault jumpers. *Medical and Biological Sciences* 23/3, 61-67.
17. Bułgakowa, N.Ż. (1986). *Otbor i Podgotowka Pirnych Pławcow*. Moskwa: Fis.
18. Morawski, J.M. (2000). Wybrane zagadnienia metodologii w sterowaniu treningiem sportowym. W Program Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Metodycznej „Trening na przełomie wieków” Spała 27-29 listopad 2000. Warszawa: AWF Warszawa.
19. Klimczyk, M. (2008). *Kierowanie i Kontrola Szkolenia Sportowego Tyczkarzy na Etapach Wstępnym i Podstawowym*. Bydgoszcz: Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.

Otrzymano: 24.10.2011

Przyjęto: 05.12.2011