

## **Wpływ treningu na przenoszenie kończyn tylnych konia w skokach luzem**

**Janusz Wejer<sup>1</sup>, Dorota Lewczuk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Hodowli Koni i Jeździectwa, ul. R. Prawocheńskiego 2, 10-718 Olsztyn; e-mail: janusz.wejer@uwm.edu.pl

<sup>2</sup>Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu, 05-552 Wólka Kosowska

Celem pracy była analiza wpływu treningu na przenoszenie tylnych kończyn nad przeszkodą w skokach luzem. Badania przeprowadzono w czterech ośrodkach treningu koni. Filmowano wolne skoki koni poddanych treningowi skokowemu. Analizowano komputerowo wybrane stop-klatki filmu rejestrującego skoki. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że przy stosunkowo krótkim okresie treningu koni obserwuje się niższe przenoszenie nóg tylnych nad pierwszym drążkiem oksera, a wyższe nad drugim; efekt ten ulega zatarciu w miarę wydłużania się okresu treningu. Podczas prowadzonych obserwacji zauważono, iż najwyższe przenoszenie kończyn tylnych ma miejsce podczas pierwszego lub drugiego skoku. Stwierdzone korelacje wskazują, że badane konie przenosiły kończyny nad przeszkodą na zbliżonej wysokości, a dłuższy trening zdaje się mieć korzystny wpływ na parabolę lotu kończyn tylnych nad przeszkodą, o czym świadczą stwierdzone korelacje między wysokością przenoszenia kończyn (prowadzącej i nieprowadzącej) nad pierwszym i drugim członem przeszkody.

**SŁOWA KLUCZOWE:** koń / technika skoku / kończyny tylne

Obecnie, gdy dąży się do jak najwcześniejszej selekcji zwierząt, analiza sposobu pokonywania przeszkód w korytarzu przez młode konie jest podstawowym narzędziem selekcyjnym, które stosowane jest na szeroką skalę przez hodowców, przez co stanowi istotny temat badań metodami biomechanicznymi [4, 5, 9, 10]. Technika skoku konia, praca przednich i tylnych kończyn podczas skoku, jakość pracy głowy i szyi koni sportowych analizowana jest także na zawodach jeździeckich [3, 8]. Niektóre z badanych elementów wydają się być podatne na trening, natomiast inne, jak wysokość przenoszenia kończyn tylnych nad przeszkodą, nie ulegają zmianom podczas treningu lub zmieniają się nieznacznie [6, 7].

Celem badań było dokonanie analizy zmian w wysokości przenoszenia kończyn tylnych nad kolejnymi członami oksera oraz zależności pomiędzy przenoszeniem kończyn nad przeszkodą. Badania te wydają się tym istotniejsze, że część naukowców

analizuje przenoszenie kończyn tylnych tylko nad jednym z członów przeszkody, co powoduje utrudnioną dyskusję między wynikami różnych prac.

## **Materiał i metody**

Badania przeprowadzono na koniach szlachetnych półkrwi trenowanych w czterech ośrodkach treningu koni: grupa I – ZT Galiny (10 ogierów 3-letnich w zakładzie treningowym), grupa II – SK Liski (cztery klacze i trzy wałachy 4- i 5-letnie bez doświadczenia treningowego), grupa III – Ośrodek Jeździecki UWM Olsztyn (sześć wałachów i jedna klacz w wieku 5-10 lat bez treningu sportowego), grupa IV – ZT Bogusławice (10 ogierów 3-letnich w zakładzie treningowym).

Analizą objęto zmiany wysokości przenoszenia kończyn tylnych nad przeszkodą podczas skoku luzem koni poddawanych treningowi skokowemu. W tym celu filmowano konie podczas pokonywania standardowej kombinacji przeszkód: stacjonata, a następnie w odległości 7 m okser o wymiarach 105 na 105 cm. Konie pokonywały korytarz przeszkód od trzech do pięciu razy. Odstępy czasu między sesjami nagraniem wynosiły odpowiednio: grupa I – 30 dni, grupa II – co 30 dni, grupa III – 75 dni, grupa IV – 42 dni. Sesje filmowano kamerą SONY DCR-TRV12E umieszczoną na statywie na wysokości 105 cm, w linii, która była przedłużeniem najwyżej umieszczonego drąga pierwszego członu oksera, w odległości 6,5 m od niego.

Odpowiednio wybrane, za pomocą programu Windows Movie Maker, stop-klatki filmu poddano analizie komputerowej, za pomocą programu Micro Station 95, pozwalającej na oszacowanie parametrów liniowych skoku konia. Do szczegółowej analizy wybrano wysokość przenoszenia kończyn tylnych (prowadzącej i nieprowadzącej) nad pierwszym i drugim członem oksera. Wysokość tę oznaczono jako długość odcinka pomiędzy najwyższym punktem górnego drąga oksera a najniższym fragmentem kopyta konia, znajdującego się w linii pionowej nad drągiem. Oznaczoną w ten sposób długość odcinka odniesiono do umieszczonego na przeszkodzie znacznika o znanej długości, co pozwoliło na oszacowanie rzeczywistej wysokości przenoszenia kończyn nad przeszkodą. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej, za pomocą programu SAS procedury Mixed, z uwzględnieniem losowego wpływu konia, stałych wpływów próby (treningu) i kolejności skoku. Korelacje proste Pearsona między przenoszeniem kończyn oszacowano za pomocą procedury Corr programu SAS.

## **Wyniki i dyskusja**

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tabelach. Z ich analizy wynika, że w wyniku stosunkowo krótkiego treningu koni w badanych ośrodkach treningowych (tab. 1), zaobserwowano na jego zakończenie obniżenie wysokości przenoszenia nóg tylnych nad pierwszym członem przeszkody i wyższe ich przenoszenie nad drugim członem oksera. Mogło to być wynikiem prowadzonego treningu, który spowodował mniejszy respekt przed przeszkodą u młodych koni, lepsze ich „wygalopowanie” i – co się z tym wiąże – bliższe podchodzenie pod przeszkodę w celu oddania skoku. Przy

dłuższym treningu (SK Liski) zaobserwowano pod koniec szkolenia nieznacznie wyższe przenoszenie kończyn tylnych nad obydwoma członami przeszkody, aniżeli na początku szkolenia. Wyniki badań własnych nieco odbiegają od obserwacji Lewczuk [6], w których podaje, iż jedynym parametrem, który nie uległ zmianie podczas dłuższego treningu była właśnie wysokość przenoszenia kończyn tylnych nad przeszkodą. Różnice wynikać mogą z długości analizowanego treningu. W prezentowanych badaniach był to okres do 120 dni, w badaniach cytowanych – do 11 miesięcy.

**Tabela 1 – Table 1**

Wpływ treningu na wysokość przenoszenia kończyn tylnych nad poszczególnymi elementami oksera w kolejnych badaniach (n – liczba obserwacji)

Effect of training on the height of hindlimb lifting over particular oxer elements in successive investigations (n – number of observations)

Parametr skokowy Parameter	Badanie Investi- gation	Grupa – Group								
		I		II		III		IV		
		(n=60)		(n=120)		(n=42)		(n=60)		
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	
<b>Tyłna prowadząca nad</b>										
pierwszym elementem	1	24,1 <sup>A</sup>	1,2	30,6 <sup>A</sup>	2,6	13,9 <sup>A</sup>	1,4	12,5	1,7	
Height of leading	2	14,8 <sup>A</sup>	1,2	25,7 <sup>ABc</sup>	2,6	8,4 <sup>A</sup>	1,4	16,9	1,7	
hindlimb lifting over	3	–	–	29,1 <sup>b</sup>	2,6	–	–	–	–	
the first element	4	–	–	31,1 <sup>c</sup>	2,6	–	–	–	–	
<b>Tyłna nieprowadząca nad</b>										
pierwszym elementem	1	24,0 <sup>A</sup>	1,3	30,7 <sup>A</sup>	2,9	16,2 <sup>A</sup>	2,1	12,0	1,7	
Height of non-leading	2	16,3 <sup>A</sup>	1,3	26,2 <sup>A</sup>	2,9	12,7 <sup>A</sup>	2,1	16,0	1,7	
hindlimb lifting over	3	–	–	29,3 <sup>A</sup>	2,9	–	–	–	–	
the first element	4	–	–	32,5 <sup>A</sup>	2,9	–	–	–	–	
<b>Tyłna prowadząca nad</b>										
drugim elementem	1	17,9 <sup>a</sup>	1,2	30,2 <sup>AB</sup>	1,6	11,6 <sup>a</sup>	1,3	16,3 <sup>A</sup>	1,3	
Height of leading	2	21,8 <sup>a</sup>	1,2	23,4 <sup>AC</sup>	1,6	14,7 <sup>a</sup>	1,3	22,0 <sup>A</sup>	1,3	
hindlimb lifting over	3	–	–	24,2 <sup>BD</sup>	1,6	–	–	–	–	
the second element	4	–	–	31,9 <sup>CD</sup>	1,6	–	–	–	–	
<b>Tyłna nieprowadząca nad</b>										
drugim elementem	1	18,4 <sup>a</sup>	1,3	32,1 <sup>AB</sup>	1,7	15,2 <sup>A</sup>	1,6	15,3 <sup>A</sup>	1,1	
Height of non-leading	2	21,9 <sup>a</sup>	1,3	25,2 <sup>AC</sup>	1,7	19,5 <sup>A</sup>	1,6	22,0 <sup>A</sup>	1,1	
hindlimb lifting over	3	–	–	24,7 <sup>BD</sup>	1,7	–	–	–	–	
the second element	4	–	–	32,7 <sup>CD</sup>	1,7	–	–	–	–	

Różnice statystycznie istotne w kolumnach zaznaczono wielką literą dla  $P \leq 0,01$  oraz małą literą dla  $P \leq 0,05$   
Significant differences in columns marked with capitals letters at  $P \leq 0.01$  and small letters at  $P \leq 0.05$

Analiza wpływu kolejności skoku na wysokość przenoszenia kończyn nad przeszkodą zdaje się potwierdzać tezę, iż najwyższe przenoszenie kończyn obserwuje się podczas pierwszego lub drugiego w kolejności skoku (tab. 2) (wyniki w grupie III i IV potwierdzone statystycznie). Podobne zależności zaobserwowała w swoich badaniach Lewczuk [6], w których przenoszenie nóg tylnych było najwyższe w przypadku pierwszego bądź drugiego skoku. W grupie I zaobserwowano nieco wyższe, nieistotne statystycznie przenoszenie nóg tylnych w kolejnych skokach nad pierwszym i niższe nad drugim członem oksera.

**Tabela 2 – Table 2**

Wpływ treningu na wysokość przenoszenia kończyn tylnych nad poszczególnymi elementami oksera w kolejnych skokach (n – liczba obserwacji)  
Effect of training on the height of hindlimb lifting over particular oxer elements in successive jumps (n – number of observations)

Parametr skokowy Parameter	Kolejny skok Successive jump	Grupa – Group							
		I		II		III		IV	
		(n=60)		(n=120)		(n=42)		(n=60)	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
Tylna prowadząca nad pierwszym elementem Height of leading hindlimb lifting over the first element	1	17,9	1,5	29,6	2,7	11,9 <sup>a</sup>	1,5	10,0 <sup>Ab</sup>	2,1
	2	19,5	1,5	30,2	2,7	12,4 <sup>b</sup>	1,5	17,6 <sup>A</sup>	2,1
	3	21,0	1,5	29,2	2,7	9,0 <sup>ab</sup>	1,5	16,5 <sup>b</sup>	2,1
	4	–	–	28,1	2,7	–	–	–	–
	5	–	–	28,5	2,7	–	–	–	–
Tylna nieprowadząca nad pierwszym elementem Height of non-leading hindlimb lifting over the first element	1	18,4	1,6	30,7	2,9	15,7 <sup>a</sup>	2,1	10,1 <sup>AB</sup>	2,1
	2	20,1	1,6	30,9	2,9	14,9	2,1	16,1 <sup>A</sup>	2,1
	3	21,8	1,6	29,7	2,9	12,7 <sup>a</sup>	2,1	15,9 <sup>B</sup>	2,1
	4	–	–	28,0	2,9	–	–	–	–
	5	–	–	29,1	2,9	–	–	–	–
Tylna prowadząca nad drugim elementem Height of leading hindlimb lifting over the second element	1	21,3	1,4	27,2	1,8	14,4 <sup>a</sup>	1,5	18,8	1,5
	2	18,4	1,4	28,0	1,8	13,5	1,5	18,4	1,5
	3	19,9	1,4	27,7	1,8	11,6 <sup>a</sup>	1,5	20,4	1,5
	4	–	–	26,0	1,8	–	–	–	–
	5	–	–	28,3	1,8	–	–	–	–
Tylna nieprowadząca nad drugim elementem Height of non-leading hindlimb lifting over the second element	1	21,7	1,6	28,1	1,8	18,2	1,7	17,7	1,4
	2	18,4	1,6	29,7	1,8	18,1	1,7	18,2	1,4
	3	20,3	1,6	29,1	1,8	15,9	1,7	20,1	1,4
	4	–	–	27,8	1,8	–	–	–	–
	5	–	–	28,7	1,8	–	–	–	–

Różnice statystycznie istotne w kolumnach zaznaczono wielką literą przy  $P \leq 0,01$  oraz małą literą przy  $P \leq 0,05$   
Significant differences in columns marked with capitals letters at  $P \leq 0,01$  and small letters at  $P \leq 0,05$

Badaniami objęto również korelacje między wysokością przenoszenia tylnej nogi prowadzącej i nieprowadzącej nad pierwszym, a także drugim członem przeszkody. Stwierdzone w badaniach korelacje wskazują, że trenowane konie przenosiły tylne kończyny na zbliżonej wysokości nad obydwooma członami oksera, o czym świadczą wysokie, statystycznie istotne wartości korelacji (tab. 3). Symetryczne przenoszenie nóg nad przeszkodą jest bardzo pożądaną cechą, świadczącą o prawidłowej technice kończyn podczas pokonywania przeszkody.

**Tabela 3 – Table 3**

Wskaźniki korelacji wysokości przenoszenia kończyn tylnych nad poszczególnymi elementami oksera (n – liczba obserwacji)

Correlations between the height of the hindlimb lifting over particular oxer elements (n – number of observations)

Wskaźniki korelacji Correlations coefficient	Grupa – Group			
	I (n=60)	II (n=120)	III (n=42)	IV (n=60)
Tyłna prowadząca nad pierwszym elementem – nad drugim elementem Height of leading hindlimb lifting over the first element of oxer – second element of oxer	0,21	0,47 <sup>A</sup>	0,26	0,20
Tyłna nieprowadząca nad pierwszym elementem – nad drugim elementem Height of non-leading hindlimb lifting over the first element of oxer – second element of oxer	0,21	0,43 <sup>A</sup>	0,28	0,24
Tyłna prowadząca nad pierwszym elementem – tyłna nieprowadząca nad pierwszym elementem Height of leading hindlimb lifting over the first element of oxer – height of non-leading hindlimb lifting over the first element of oxer	0,88 <sup>A</sup>	0,95 <sup>A</sup>	0,81 <sup>A</sup>	0,97 <sup>A</sup>
Tyłna prowadząca nad drugim elementem – tyłna nieprowadząca nad drugim elementem Height of leading hindlimb lifting over second element of oxer – height of non-leading hindlimb lifting over second element of oxer	0,89 <sup>A</sup>	0,92 <sup>A</sup>	0,86 <sup>A</sup>	0,94 <sup>A</sup>

Korelacje statystycznie istotne w kolumnach oznaczono wielką literą przy  $P \leq 0,01$  – Significant correlations in columns marked with capital letters at  $P \leq 0,01$

Analiza korelacji między wysokością przenoszenia nóg tylnych nad pierwszym i drugim członem oksera wykazała, że jedynie w przypadku koni trenowanych w SK Liski (120 dni treningu) korelacja między wysokością przenoszenia kończyn tylnych nad pierwszym i drugim członem oksera była dość wysoka (0,43 i 0,47) i statystycznie istotna. Wskazuje to na fakt, iż parabola lotu kończyn tylnych nad okserem, trenowanych tam koni, była najbardziej zbliżona do optymalnej, a najwyższy jej punkt przypadł pomiędzy pierwszym a drugim członem oksera.

Uzyskane w badaniach własnych wysokości przenoszenia nóg tylnych nad przeszkodą charakteryzowały się dużą zmiennością parametru i były większe aniżeli podawa-

ne we wcześniejszych badaniach Jelenia [3], a także porównywalne z wynikami Lewczuk [5, 6]. Jedynie w grupie II (SK Liski) wysokość przenoszenia tylnych nóg nad przeszkodą była wyższa. Badania Jelenia [3] opierały się na obserwacjach koni sportowych, które skaczą już bardziej ekonomicznie, czyli niżej nad przeszkodą i równiej przenoszą kończyny nad przeszkodą, co powoduje mniejszą zmienność parametrów.

Podsumowując badania można stwierdzić, że pod wpływem stosunkowo krótkiego treningu koni w badanych ośrodkach treningowych zaobserwowano na jego zakończenie obniżenie wysokości przenoszenia kończyn tylnych nad pierwszym członem przeszkody i wyższe przenoszenie nad drugim członem oksera. Przy dłuższym treningu różnice te się zacierają. Z przeprowadzonych analiz wynika, iż podczas skoków w korytarzu najwyższe przenoszenie nóg tylnych nad przeszkodą obserwuje się podczas pierwszego bądź drugiego skoku. Spostrzeżenie to wymaga jednak potwierdzenia w kolejnych badaniach. Wysokie wartości wskaźników korelacji wskazują, że trenowane konie podczas skoku przenosiły nogi tylnie na zbliżonej wysokości nad przeszkodą. Przy dłuższym treningu (grupa II) stwierdzono wysoką, istotną statystycznie korelację między wysokością przenoszenia nóg tylnych nad pierwszym i drugim członem oksera, co w pewnym stopniu wskazuje na uzyskanie w rezultacie treningu bardziej pożądanej paraboli lotu kończyn tylnych nad przeszkodą.

#### PIŚMIENNICTWO

1. BARREY E., GALLOUX P., 1997 – Analysis of the equine jumping technique by accelerometry. *Equine Veterinary Journal*, Supplement 23, 45-49.
2. JANCZAREK I., MACHEL I., POCHWAŁA J., 2006 – Analiza błędów i stylu skoków swobodnych młodych ogierów półkrwi. *Roczniki Naukowe PTZ*, t. 2, nr 1, 31-39.
3. JELEŃ B., 1976 – Faktyczna i umowna wysokość skoków koni przez przeszkody i niektóre warunkujące ją czynniki. *Rocz. Nauk. Zoot.*, Seria B, Tom 97, z. 3, 79-85.
4. LEWCZUK D., 1996 – Techniczne i metodyczne podstawy komputerowej analizy obrazu jako metody oceny użyteczności sportowej ogierów w zakładach treningowych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 25, 77-83.
5. LEWCZUK D., 1999 – Komputerowa analiza obrazu jako metoda oceny użyteczności sportowej ogierów w zakładach treningowych. Praca doktorska, IGIHZ PAN w Jastrzębcu.
6. LEWCZUK D., 2007 – The effect of training on linear jumping parameters in young stallions. *Equine and Comparative Exercise Physiology* 4 (3/4), 159-165.
7. LEWCZUK D., RE-KLEWSKI Z., SŁONIEWSKI K., 2004 – Analiza czynników wpływających na parametry skoku luzem młodych klaczy. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72, z. 5, 57-65.
8. PIETRZAK S., KYCIA M., BOCIAN K., STRZELEC K., 2007 – Wykorzystanie komputerowej analizy obrazu w określeniu parametrów dosiada jeźdźca podczas zawodów w skokach przez przeszkody. *Roczniki Naukowe PTZ*, t. 3, nr 4, 375-388.
9. SANTAMARIA S., BOBBERT M.E., BACK W., BARNEVELD A., VAN WEEREN P.R., 2004 – Variation in free jumping technique within and among horses with little experience in show jumping. *Am. J. Vet. Res.* 65 (7), 938-944.
10. SANTAMARIA S., BOBBERT M.E., BACK W., BARNEVELD A., VAN WEEREN P.R., 2004 – Evaluation of consistency of jumping technique in horses between the ages of 6 months and 4 years. *Am. J. Vet. Res.* 65 (7), 945-950.

## The effect of training on hind limbs lifting in horse free jumping

### S u m m a r y

The aim of the study was to analyze the effect of training on hind limbs lifting over the oxer obstacle in free jumping. The investigations were carried on in four training centres for horses. Free jumping of trained horses were filmed. Selected frames of the film were analysed using video image analysis. On the basis of the study it could be concluded that the short term training caused lower lifting of hind limbs over the first element of the oxer and higher lifting over the second element of the oxer. This effect is not visible after longer period of training. During the observations it was found that the highest lifting of hind limbs had occurred at the first or second jump. The correlations show that the horses carried their limbs on similar level. It seems that longer training affects positively the changes in the parabola of the jump. This is documented by the high correlations between the level of lifting the limbs (leading and non-leading) over the first and second element of the oxer obstacle.

