

Charakterystyka wysiłku koni pracujących w Tatrzańskim Parku Narodowym w latach 2015–2018

Marek Tischner¹, Marian Tischner², Aleksandra Gospodarczyk², Weronika Janta², Bożena Latocha³, Ludmiła Strypikowska⁴, Paweł Golonka⁵, Marcin Maciejczyk⁶

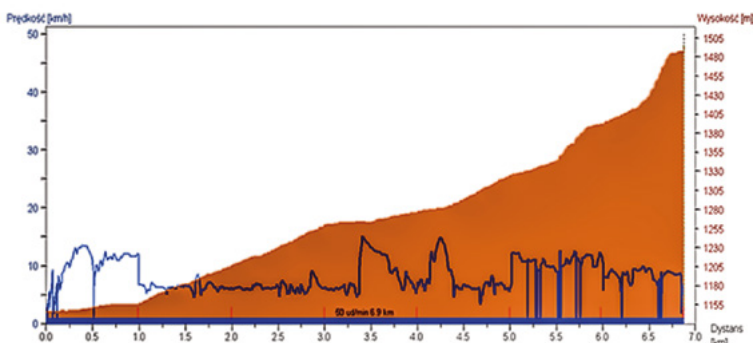
z Instytutu Nauk Weterynaryjnych Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie¹, Uniwersyteckiego Centrum Medycyny Weterynaryjnej UJ-UR w Krakowie², Gabinetu Weterynaryjnego CABALLO w Wodzisławiu Śląskim³, EQUIMED Serwisu Weterynaryjnego w Grodzisku Mazowieckim⁴, Lecznicy Weterynaryjnej Equivet Szpitala dla Koni w Gęsicach⁵ oraz Instytutu Nauk Biomedycznych Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Krakowie⁶

Characteristics of physical effort of horses working in the Tatra National Park, in years 2015–2018

Tischner M. jr.¹, Tischner M.², Gospodarczyk A.², Janta W.², Latocha B.³, Strypikowska L.⁴, Golonka P.⁵, Maciejczyk M.⁶, Institute of Veterinary Sciences, Faculty of Animal Science, University of Agriculture in Cracow¹, University Centre of Veterinary Medicine, Jagiellonian University – Agricultural University in Cracow², Veterinary Surgery CABALLO in Wodzisław Śląski³, EQUIMED Veterinary Service in Grodzisk Mazowiecki⁴, Veterinary Surgery Equivet Equine Hospital in Gęsice⁵, Institute of Biomedical Sciences, Faculty of Physical Education, University School of Physical Education in Krakow⁶

The aim of the study was to characterize the physical effort and the pace of restitution after the effort in sled horses, working in the mountains on the route to Morskie Oko, in years 2015–2018. Control examination of heart rate was performed on 1164 horses before exercise, immediately after work and after 15–20 minutes of rest. The analysis of the effort was made using the restructuring efficiency index (WSR), according to the formula: $(t_2 - t_3 / t_2 - t_1) \times 100\%$, where t_1 means the frequency of heart contractions at rest, before exercise, t_2 – the frequency immediately after work, t_3 – the frequency after 15–20 minutes of restitution. On the basis of this analysis, it can be concluded that the average sledging work on the route to Morskie Oko, (distance from Palenica, 980m, to Włosienica, 1315m above sea level, ASL, is approx. 7 km.), was a very forceful effort for 11.8% horses, a strenuous effort for 30% horses, a moderate effort for 39.5% horses and lightweight effort for 8.1% horses. It is believed that the main reasons for reduced exercise capacity in some working horses could be their poor selection or insufficient health conditions for sledging in the mountains, as well as the latent health problems and the incorrect forging and fitting of the harness.

Keywords: sled horses, effort, mountain, health condition.



Ryc. 1. Schemat wzniesienia drogi Palenica Białczańska – Włosienica oraz wykres częstości skurczów serca (HR) (niebieski kolor), wykonany przy pomocy programu Polar Pro Trainer 5, na podstawie wskazań odbiornika GPS zamocowanego do uprzęży losowo wybranego konia ciągnącego w parze z drugim koniem fasiaż z turystami (8)

Morskie Oko od wielu lat przyciąga niezliczone rzesze turystów. W 2018 r. to pełne uroku jezioro otoczone skalistymi ścianami odwiedziło ponad milion osób. Początkowo droga z Zakopanego do Morskiego Oka prowadziła przez Bukowinę Tatrzańską. Podróż góralską furką trwała 2 dni. W XIX stuleciu Morskie Oko odwiedzała arystokracja, europejscy możnowładcy i koronowane głowy. W 1839 r. księżna Łucja z Giedroyciów Rautenstrauchowa (1798–1886) radziła, aby w Bukowinie pozostawić swoje pojazdy i konie i zamienić je na wózki i konie góralskie, nazwyczajone do czepiania się po opokach. Na jeden mały wóz mogły wejść wówczas tylko dwie osoby, które siadały naprzeciw siebie (...) do każdej takiej kolebki, trzeba trzech, a najmniej dwóch silnych chłopów, którzy je ciągle od przepaści bronią, często, zupełnie w rękach unoszą (1).

Z upływem lat droga do Morskiego Oka została zmodernizowana, wyasfaltowana i można tam obecnie dojechać samochodem. Jednak, z uwagi na ochronę środowiska, Tatrzański Park Narodowy (TPN) zezwala na wjazd samochodem tylko do Palenicy Białczańskiej a ostatni odcinek do Morskiego Oka trzeba pokonać pieszo lub zaprzęgiem konnym. Ten ponad 7-kilometrowy odcinek drogi, z licznymi zakrętami, w 82% pnie się pod górę o średnim nachyleniu 4,6% (największe nachylenie drogi wynosi 9,3%; ryc. 1). Masa wozów – fasiażów z woźnicą i 12 pasażerami wynosi około 1800–1900 kg (2), co jest sporym wysiłkiem dla koni (ryc. 1).

Wśród miłośników zwierząt turystyczny transport konny do Morskiego Oka budzi wiele negatywnych emocji. Zdaniem organizacji prozwierzęcych powinno się go całkowicie zlikwidować lub zastąpić pojazdami elektrycznymi (meleksami). Miejscowa społeczność oraz TPN uważają, że tę unikalną atrakcję turystyczną należy zachować, gdyż ma wieloletnią tradycję oraz zapewnia utrzymanie woźnicom i ich rodzinom, a także daje dochód Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu.

W trosce o dobrostan zwierząt Tatrzański Park Narodowy i Stowarzyszenie Przewoźników do Morskiego Oka z gminy Bukowina Tatrzańska od wielu lat wprowadza zmiany i ulepszenia mające na celu poprawę warunków pracy koni. Powołano komisję weterynaryjną, która co roku prowadzi badania tych zwierząt. Ustalono, że para koni jednego właściciela może pracować na trasie Palenica Białczańska – Włosienica tylko 15 dni w miesiącu. Dokonano oznaczenia koni za pomocą elektronicznych identyfikatorów

(czip). Wprowadzono obowiązek pojenia koni do woli każdorazowo po ukończonym kursie, a w razie potrzeby ponownego ich pojenia przy wodopoju powyżej leśniczówki Wanta. Ograniczono także obciążenie i szybkość poruszania się zaprzęgów na trasie. Raz do roku fiakrzy są zobowiązani do uczestnictwa w szkoleniach na temat pielęgnacji koni i obchodzenia się z nimi, które prowadzą specjaliści.

Wbrew tym usprawnieniom i restrykcji zmierzających do poprawy pracy zwierząt, nadal istnieje uzasadnione podejrzenie, że wożenie fiasągami turystów do Morskiego Oka przekracza możliwości wysiłkowe niektórych koni.

Mimo szerokiego wykorzystania koni jako zwierząt zaprzęgowych nie opracowano dotychczas norm określających parametry wysiłkowe, które mogłyby pomóc w ocenie ich zmęczenia. Zdaniem specjalistów medycyny sportowej ludzi i zwierząt najistotniejszym elementem oceny intensywności wysiłku oraz wydolności fizycznej jest notowanie w czasie wysiłku i po jego zakończeniu wskaźników fizjologicznych oraz ocena tempa restytucji czyli powrotu wskaźników fizjologicznych do wartości początkowych (3, 4, 5).

Celem badań była charakterystyka wysiłku oraz tempa restytucji po zakończonym wysiłku koni zaprzęgowych pracujących na trasie do Morskiego Oka. Do oceny czasu restytucji wykorzystano wskaźnik skuteczności restytucji (WSR), oceniający tempo powrotu częstości skurczów serca do stanu sprzed wysiłku. Wskaźnik ten pozwala na określenie siły bodźca wysiłkowego i pośrednio informuje o wydolności fizycznej, jest szeroko stosowany w fizjologii wysiłku u ludzi.

Jednakowa długość trasy i jej nachylenia oraz zbliżone obciążenia, a także czas przejazdu zaprzęgiem z turystami na trasie Palenica Białczańska – Włosienica, stwarzają naszym zdaniem wiarygodne warunki do szacowania ciężkości wysiłku i tempa restytucji koni przy zastosowaniu wskaźnika skuteczności restytucji. Wyniki tych testów mogą pomóc właścicielom koni, fiakrom ze Stowarzyszenia Przewoźników do Morskiego Oka z gminy Bukowina Tatrzańska oraz służbom Tatrzańskiego Parku Narodowego w dalszym doskonaleniu przygotowania i pracy koni na trasie do Morskiego Oka.

Materiał i metody

Konie ze stajni dowożono samochodami na Palenicę Białczańską. Zależnie od miejsca pobytu zwierząt, czas ich transportu wahał się od 20 do 35 minut. Po przybyciu na Palenicę Białczańską konie oczekiwały na turystów lub zaprzęgano je parami do fiasągów. W czasie postoju zapewniono im dostęp do wody i paszy. Zgodnie z regulaminem Tatrzańskiego Parku Narodowego kursy pod górę wykonywano stępem. Jazda kłusem dozwolona jest tylko na odcinku o długości około 1100 m w okolicy Wodogrzmotów Mickiewicza, gdzie droga jest pozioma, a nawet lekko opada, przy czym kłus nie może wynikać z popędzania koni przez fiaków. Czas przejazdu w górę trwa około godziny.

Po wyjeździe na polanę Włosienica konie obowiązkowo odpoczywają co najmniej 20 minut. Jazda powrotna trwa około 30 minut i prawie w całości jest

pokonywana kłusem. W czasie jazdy w dół fiasąg jest hamowany, a wysiłek koni polega głównie na nadaniu pojazdowi odpowiedniego kierunku i utrzymaniu tempa. Po kursie „góra–dół”, kolejny wyjazd może być wykonany nie wcześniej niż po dwugodzinnym odpoczynku koni. Zwierzęta, które nie ukończyły piętego roku życia mogą wykonywać tylko jeden pełny (w górę i w dół) kurs dziennie.

Badanie koni

Badanie częstości skurczów serca i oddechów wykonywali lekarze weterynarii. W niniejszej analizie wysiłku koni uwzględniono trzy pomiary częstości pracy serca. Pierwszy, wyjściowy (przed wysiłkiem) na Palenicy Białczańskiej około 5–30 minut przed wyjazdem zaprzęgiem na trasę. Drugi, wysiłkowy, na Włosienicy, zaraz po przyjeździe lub w sporadycznych przypadkach (przyjazd w tym samym czasie 2–3 fiasągów z turystami) po 3–5 minutach po zakończonym transporcie i trzeci, powysiłkowy, również na Włosienicy około 15–20 minut po zakończonym kursie „do góry”. Częstość pracy serca badano metodą osłuchową, za pomocą fonendoskopu przyłożonego nad sercem.

Poza badaniami klinicznymi pracy serca lekarz weterynarii ortopeda, przeprowadzał badania ogólne i ortopedyczne podczas ruchu zwierząt. Po zakończeniu badań sporządzano protokół, który przekazywano do dyrekcji Tatrzańskiego Parku Narodowego. W niniejszym opracowaniu wykorzystano badania koni przeprowadzone w drugiej połowie czerwca w latach 2015–2018.

Analizę zmęczenia koni opracowano w oparciu o wskaźnik skuteczności restytucji (WSR). Wskaźnik skuteczności restytucji określa wzór: $(t_2 - t_3 / t_2 - t_1) \times 100\%$, gdzie t_1 – oznacza częstość skurczów serca w spoczynku – przed wysiłkiem, t_2 – bezpośrednio po wysiłku, t_3 – dla ustalonej minuty restytucji. Im dłuższa jest restytucja tętna, tym cięższy był wysiłek.

Uwzględniając masę i fizjologiczną pracę serca u koni oraz czas powysiłkowej kontroli skurczów serca (15–20 min), przyjęto umownie następującą interpretację wskaźnika skuteczności restytucji: <25% wysiłek bardzo forsowny (długa restytucja), 25–55% wysiłek forsowny, 55–85% wysiłek umiarkowany, >85% wysiłek lekki.

Wyniki i omówienie

Charakterystyka koni

Przeciętny wiek koni zaprzęgowych pracujących w Tatrzańskim Parku Narodowym w latach 2015–2018 wynosił 8,1 lat, z wahaniami od 4 do 20 lat. Najliczniej reprezentowane były konie w wieku 8–9 lat (30%), na drugim miejscu sklasyfikowano konie w wieku 4–5 lat (20%). Wartość wskaźnika restytucji u koni w wieku od 4 do 15 lat wahała się od 57,0 do 67,9%, co oznacza, że praca zaprzęgowa koni na trasie do Morskiego Oka, dla tej grupy wiekowej koni, stanowiła wysiłek umiarkowany. Jedynie dla koni starszych, powyżej 16 lat praca ta była wysiłkiem forsownym. (tab. 1).

Tabela 1. Wpływ wieku koni pracujących na trasie do Morskiego Oka na częstość pracy serca i wartość wskaźnika skuteczności restytucji

Wiek koni	Liczba koni	Palenica Białczańska		w	Włosienica		WSR % (średnio)
		Częstość skurczów serca/min (wartości średnie)			Częstość skurczów serca/min (wartości średnie)		
		o	wyjściowa	y	wysiłkowa	o	po 15–20 minutowej restytucji
4–5	229		z		39,9		
6–7	309	e	39,9	a	71,8	o	61,7
8–9	314	k	39,1	z	71,3	c	59,0
10–11	178	l	39,6	d	71,5	z	61,8
12–13	87	w	38,7		70,3	y	57,0
14–15	36	a	41,0		69,4	n	67,9
>16	12	n	37,0		68,0	e	41,0
Razem	1165	e	39,5		71,6	k	60,4

Tabela 2. Liczba koni oraz sezonów ich pracy w latach 2015–2018 na trasie Palenica Białczańska – Włosienica

Lata	Sezony									Konie liczba
	1	2	3	4	5	6	7	8	9–17	
2015	57	45	40	49	28	15	8	6	7	255
2016	40	59	34	25	66	18	10	6	12	270
2017	68	63	60	34	27	36	15	10	11	324
2018	45	62	56	45	29	18	30	16	15	316
Razem	210	229	190	153	150	87	63	38	45	1165
%	18%	20%	16%	13%	13%	7%	6%	3%	4%	100

Liczbę sezonów przepracowanych przez konie przedstawiono w tabeli 2. Konie pracowały średnio 3,8 sezonu, w przedziale od 1 do 17. Trzy sezony pracowało 54% koni, a 8–17 sezonów 7,1%. Największa selekcja (około 42%) miała miejsce po 5. sezonie pracy koni na trasie do Morskiego Oka (tab. 2).

Wśród koni rasowych najwięcej było koni śląskich (54%), znacznie mniej polskich koni szlacheckich półkrwi (17%) i ras szlacheckich (9%) oraz koni pogrubionych i zimnokrwistych (4%). Pozostałe 16%, to konie o nieznanym rasie, wśród których dominowały konie gorącokrwiste oraz konie w typie pogrubionym. Prawie wszystkie konie były wałachami i tylko nieliczne były klacze.

Wyniki ogólnego i ortopedycznego badania koni w skrócie można przedstawić jako zadowalające. Zastrzeżenia budziła stosunkowo duża liczba koni zapasionych, z nadmiarem tkanki tłuszczowej oraz ciasne chomąta, zły stan kopyt i błędy podkuwania.

Odpowiedź fizjologiczna koni na wysiłek fizyczny

U zdrowych koni średnia częstość skurczów serca (HR) podczas spoczynku zależy od wieku, cech indywidualnych, a także od stopnia wytrenowania i waha się od 28 do 44 skurczów/min. Po rozpoczęciu pracy niemal natychmiast następuje zwiększenie częstości skurczów serca. Im bardziej intensywny wysiłek, tym wyższa jest HR. W czasie wysiłku o maksymalnej intensywności częstość skurczów serca u koni może wzrosnąć nawet ośmiokrotnie (do 220–240 skurczów na minutę), podczas gdy u najlepszych sportowców zwiększa się tylko mniej niż czterokrotnie (6,7).

Średnia częstość skurczów serca dla wszystkich koni pracujących na trasie do Morskiego Oka w latach 2015–2018 wynosiła: przed wysiłkiem 39,5/min, zaraz po wysiłku 71,6/min, po 15–20 min odpoczynku 52,2/min, a WSR wynosił przeciętnie 60,4%, (wysiłek o umiarkowanej intensywności).

Niezależnie od liczby przepracowanych przez konie sezonów, częstość skurczów serca i wartości wskaźnika restytucji wskazywały na wykonanie przez konie wysiłku o umiarkowanej intensywności, jedynie w 9. i 10. sezonie na forsowny wysiłek (tab. 3). Na uwagę zasługują konie pracujące 11–17 sezonów, a szczególnie koń o imieniu Milek, u którego w wieku 20 lat i w kolejnym 17 sezonie pracy na trasie do Morskiego Oka wartość wskaźnika skuteczności restytucji wynosiła 50%, a więc na wykonywanie wysiłku umiarkowanie forsownego. Świadczy to o właściwym doborze koni oraz ich eksploatacji zaprzęgowej w górskich warunkach oraz o prawidłowej pielęgnacji i żywieniu.

Szczegółowa analiza indywidualnego tempa restytucji u poszczególnych koni (przy zastosowaniu wskaźnika skuteczności restytucji) pozwoliła na scharakteryzowanie wysiłku koni z podziałem na cztery intensywności (grupy). Do grupy I o indeksie WSR <25% (wysiłek bardzo forsowny) zakwalifikowano zależnie od roku 6–15% koni, do grupy II (wysiłek forsowny) 21–41% koni, do grupy III (wysiłek umiarkowany) 31–43% i do grupy IV (wysiłek lekki) 7–30% koni. Najmniej zadowalające wyniki zanotowano w latach 2016 i 2017, a znaczną poprawę stwierdzono w 2018 r. (tab. 4).

Tabela 3. Wpływ przepracowanych sezonów na trasie do Morskiego Oka na częstość pracy serca i wartości wskaźnika skuteczności restytucji (WSR) u koni

Sezon	Liczba koni	Palenica Białczańska		Włosienica		WSR % (średnio)	
		Częstość skurczów serca/min (wartości średnie)		Częstość skurczów serca/min (wartości średnie)			
		o c z e k l w a n i e	wyjściowa	wysiłkowa	o d p o c z y n e k		
1	210		40,0	73,5		53,8	58,8
2	229		39,8	72,7		52,7	60,8
3	190		39,4	72,2		52,7	59,4
4	153		38,9	69,6		51,4	59,3
5	150		39,9	71,1		52,5	59,6
6	87		39,6	70,9		52,4	58,8
7	63		39,6	70,8		51,7	61,2
8	38		39,2	69,4		50,2	63,6
9	13		36,2	66,9		51,9	47,8
10	9		40,2	76,4		49,8	42,3
11–17	23	37,5	67,0	50,0	57,6		

Tabela 4. Wskaźniki skuteczności restytucji (WSR) u koni zaprzęgowych pracujących na trasie do Morskiego Oka w latach 2015–2018

Rok Miesiąc	Liczba koni	Indeks WSR %		Rodzaj wysiłku	Konie	
		średnio	wartość		liczba	%
2015 Czerwiec	255	61,4	<25	I. bardzo forsowny	30	12
			25–55	II. forsowny	78	31
			55–85	III. umiarkowany	108	42
			>85	IV. lekki	39	15
2016 Czerwiec	270	52,1	<25	I. bardzo forsowny	41	15
			25–55	II. forsowny	111	41
			55–85	III. umiarkowany	100	37
			>85	IV. lekki	18	7
2017 Czerwiec	324	56,3	<25	I. bardzo forsowny	48	15
			25–55	II. forsowny	100	31
			55–85	III. umiarkowany	116	36
			>85	IV. lekki	60	18
2018 Czerwiec	316	70,0	<25	I. bardzo forsowny	19	6
			25–55	II. forsowny	67	21
			55–85	III. umiarkowany	136	43
			>85	IV. lekki	94	30

Charakterystyka wysiłku koni grupy I (wysiłek bardzo forsowny)

Spośród 1145 zbadanych koni do grupy I zaszeregowano 117 koni, tj. ok. 12%, dla których praca zaprzęgowa na trasie do Morskiego Oka była bardzo forsownym wysiłkiem. Spośród tych koni u 19 wskaźnik skuteczności restytucji poniżej <25% stwierdzono w 2 sezonach i u jednego w 3 sezonach. W grupie tej po 15–20 minutowym odpoczynku u 87 koni liczba skurczów serca przekraczała 64/min. Według Szarskiej (8) jeżeli po 15 minutach od zakończenia wysiłku w rajdach długodystansowych wartość częstości pracy serca przewyższa 64/min, to znaczy, że obciążenie wysiłkowe było duże. Obowiązujący regulamin Polskiego Związku Jeździeckiego rozgrywania zawodów i rajdów konnych stwierdza, że niezależnie od dystansu pokonanego przez konie,

po 20 minutach odpoczynku częstość skurczów serca u konia na tzw. bramkach weterynaryjnych nie może przekraczać 64/min. W rajdach międzynarodowych dopuszcza się 30 minut odpoczynku dla konia po minięciu mety zawodów. W przypadku gdy po tym czasie częstość skurczów serca przekracza granicę 64/min, następuje eliminacja pary koń–zawodnik.

W naszych badaniach, podczas kontroli wartości wyjściowej skurczów serca na pierwszym stanowisku weterynaryjnym i wysiłkowej na stanowisku trzecim, stwierdzono również zwiększoną częstość pracy serca u 30 koni z tej grupy, co także powinno być traktowane jako sygnał alarmowy dotyczący badanego zwierzęcia.

Należy jednak stwierdzić, że u koni poza wysiłkiem fizycznym częstość skurczów serca może być uwarunkowana przez takie czynniki, jak: pobudliwość, strach

Tabela 5. Wpływ wieku i liczby przepracowanych sezonów na intensywność wysiłku koni zaprzęgowych o wskaźniku skuteczności restytucji (WSR) <25% (wysiłek bardzo forsowny) pracujących w latach 2015–2018 na trasie do Morskiego Oka

Konie grupy I o wskaźniku WSR <25%										
Wiek lata	4–5	6–7	8–9	10–11	12–13	14–15	>16	Razem		
Wszystkie konie	229	309	314	178	87	36	12	1165		
Konie WSR<25%	30	38	36	19	10	2	3	138		
%	13,1	12,2	11,4	10,6	11,4	5,5	25,0	11,8		
Sezon pracy koni o wskaźniku WSR <25%										
Sezony	1	2	3	4	5	6	7	8	9–17	Razem
Wszystkie konie	210	229	190	153	150	87	63	38	45	1165
Konie WSR<25%	28	27	22	20	17	15	3	1	5	138
%	13,3	11,8	11,6	13,1	11,3	17,2	4,7	2,6	11,1	11,8

oraz czynniki stresogenne, np. wzmożony ruch turystyczny podczas badania weterynaryjnego. Powszechnie uważa się, że na pozawysiłkowe czynniki powodujące przyspieszoną czynność serca szczególnie predysponowane są konie młode lub te, które po raz pierwszy pracują w zaprzęgu. Nasze badania nie wykazały jednak wyraźnej różnicy w wartościach wskaźnika skuteczności restytucji u koni w różnym wieku i pracujących różną liczbę sezonów na trasie do Morskiego Oka (tab. 5).

Wysiłek o charakterze tlenowym i beztlenowym

Wysiłek fizyczny pod względem podłoża metabolicznego wysiłku możemy najogólniej podzielić na wysiłek tlenowy i beztlenowy. Wydolność tlenowa jest to

zdolność organizmu do wykonywania wysiłku fizycznego trwającego dłuższy czas, w trakcie którego energia pozyskiwana jest na drodze utleniania substratów energetycznych. Zależy ona od sprawności układu oddechowego i krążenia jak również od zdolności wykorzystania tlenu przez pracujące mięśnie. Z reguły pod wpływem tlenowego wysiłku zachodzą w organizmie liczne zmiany adaptacyjne m.in. zmniejszenie częstości skurczów serca, wzrost pojemności minutowej i objętości wyrzutowej serca, a także poprawia się tempo restytucji. Częstość skurczów serca podczas wysiłku tlenowego nie przekracza u koni 150/min (4).

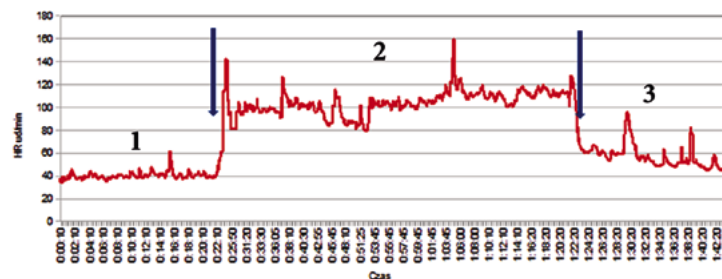
Metabolizm beztlenowy powstaje podczas bardziej intensywnego wysiłku, kiedy zapotrzebowanie na tlen jest większe niż zdolność jego pobierania. Wówczas metabolizm jest rekompensowany przez procesy beztlenowe w wyniku których powstaje mleczan i dochodzi do zakwaszenia mięśni. Przemiany glukozy zachodzące przy niedoborze tlenu są charakterystyczne dla krótkotrwałego, lecz bardzo intensywnego wysiłku.

W 2012 r. wykonano ciągły pomiar pracy serca przy użyciu monitorów firmy Polar u 14 losowo wybranych koni podczas ciągnięcia fasiałów z turystami z Palenicy Białczańskiej do Morskiego Oka. U 11 z nich wysiłek fizyczny mieścił się w strefie tlenowej i wynosił średnio 110 skurczów serca/min. U pozostałych 3 koni wysiłek często przekraczał próg beztlenowy – 150 skurczów/min (ryc. 2, 3; 7).

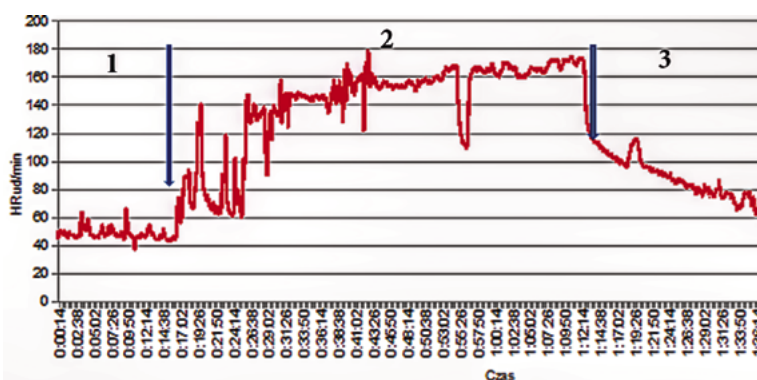
Pomimo że w latach 2015–2018 nie przeprowadzono ciągłej kontroli pracy serca przy pomocy elektronicznych monitorów podczas pracy zaprzęgowej koni na trasie do Morskiego Oka, to jednak można przypuszczać, że podobnie jak podczas wcześniejszych badań wysiłek u niektórych koni przekraczał próg beztlenowy i odbywał się w strefie beztlenowej.

Sparowanie koni

Droga z Palenicy Białczańskiej do Morskiego Oka obfituje w liczne ostre zakręty zwiększające uciąż koni, dlatego bardzo ważne jest dobre dopasowanie koni w parze (sparowanie), gdyż oprócz efektu wizualnego jest ono również warunkiem osiągnięcia efektywnej i harmonijnej pracy zaprzęgu (2). Nasza analiza przy zastosowaniu wskaźnika skuteczności restytucji dotyczyła stopnia zmęczenia koni ciągnących fasiał po lewej lub prawej stronie dyszla. Stwierdzono



Ryc. 2. Wykres częstości skurczów serca u losowo wybranego konia zaprzęgowego pracującego w strefie tlenowej na trasie Palenica Białczańska – Morskie Oko. Objaśnienia: 1 – pomiary spoczynkowe, 2 – pomiary wysiłkowe, 3 – restytucja (odpoczynek)



Ryc. 3. Wykres częstości skurczów serca u losowo wybranego konia zaprzęgowego pracującego na trasie Palenica Białczańska – Morskie Oko, którego wysiłek przekraczał próg beztlenowy (praca w strefie beztlenowej). Objaśnienia: 1 – pomiary spoczynkowe, 2 – pomiary wysiłkowe, 3 – restytucja (odpoczynek)

Tabela 6. Porównanie intensywności wysiłku koni zaprzęgniętych po lewej lub prawej stronie dyszla przy zastosowaniu wskaźnika skuteczności restytucji (WSR)

Strona w zaprzęgu	Liczba koni	Częstość pracy serca (skurcze /min)			WSR (%)
		Wyjściowa	Wysiłkowa	Po 15–20 min. restytucji	
Prawa	580	39,3	71,3	51,7	61,2
Lewa	580	39,6	71,9	52,9	58,8

niewielką różnicę (2,4%) na korzyść koni po prawej stronie (tab. 6).

Modyfikacje wskaźnika skuteczności restytucji

W medycynie sportowej ludzi powstało wiele modyfikacji wskaźnika skuteczności restytucji uwzględniających masę ciała, wiek itp. Wydaje się, że w przypadku koni należałoby również wprowadzić dodatkowy współczynnik uwzględniający „samoprzenoszenie” własnej masy zwierzęcia i masy fasiażu. W 2013 r. dwa fasiaży zaprzężone w parę koni przejechały trasę Palenica Białczańska – Włosienica „na pusto”, bez turystów. Konie te uzyskały wówczas wskaźnik skuteczności restytucji 55,7%, czyli był to wysiłek o umiarkowanej intensywności. Te same konie w następnych latach podczas przejazdu z turystami osiągnęły wynik 46,4%, a więc był to dla nich wysiłek bardziej forsowny o około 10%.

Podsumowanie

Wskaźnik skuteczności restytucji okazał się bardzo dobrym i szybkim wyznacznikiem przystosowania koni do wykonywanej pracy, a jego wynik może być traktowany jako wskazanie do podjęcia uzupełniających, bardziej szczegółowych kontroli zdrowia zwierzęcia.

Na podstawie analizy wysiłku przy zastosowaniu tego wskaźnika można wnioskować, że praca zaprzęgowa na

trasie do Morskiego Oka w latach 2015–2018 stanowiła dla 11,8% koni wysiłek bardzo forsowny, dla 30,6% – forsowny, dla 39,5% – umiarkowany a dla 8,1% – lekki.

Z dużym prawdopodobieństwem można przedstawić tezę, że powodem obniżonej zdolności wysiłkowej u niektórych koni mogła być ich niewłaściwa selekcja lub niewystarczające przygotowanie do pracy zaprzęgowej w górach, a także utajone stany chorobowe, niepoprawne kucie oraz złe dopasowanie uprzęży.

Piśmiennictwo

1. Bafia S.: *Konie na Skalnym Podhalu*. Wyd. Miasto Zakopane, 2018.
2. Kolstrung R.: *Ocena wyników pomiarów oporów wozów-fasiażów wykorzystywanych do przewozu turystów na trasie do Morskiego Oka*. Raport dla Tatrzańskiego Parku Narodowego, 2014.
3. Jastrzębska A, Zatoń M.: *Testy fizjologiczne w ocenie wydolności fizycznej*. PWN, Warszawa 2019.
4. Szarska E.: *Konne rajdy długodystansowe*. Wyd. Agencja Reklamowa „CREX” S.C. 2007.
5. Zatoń M.: Wokół dyskusji o obciążeniach treningowych. *Sport Wychowawczy* 1998, **36**, 17–24.
6. Butler P. J., Woakes A. J., Smale K., Roberts C. A., Hillidge C. J., Snow D. H., Marlin D. J.: Respiratory and cardiovascular adjustments during exercise of increasing intensity and during recovery in Thoroughbred racehorses. *J. Exp. Biol.* 1993, **179**, 159–180.
7. Kobluk C. N., Gross G. M.: Exercise intolerance and poor performance in western performance and sprint horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1996, **12**, 581–606.
8. Janta W.: *Wpływ wysiłku fizycznego na poziom kortyzolu w ślinie u koni*. Praca inżynierska, UR Kraków, 2019.