

populacjami zwierząt. Wyd. Polski Związek Łowiecki, Łowiec Polski Sp. z o.o., Warszawa; ss. 29-45. **28. Powell M.D.**, 2003 – Pigs (*Suidae*). Grzimek's Animal Life Encyclopedia, 2nd ed., 15 Mammals IV, 275-290. **29. Rekiel A.**, 2015 – Mieszkaniec afrykańskiej sawanny – guziec. *Wiad. Zoot.* 3, 173-179. **30. Rekiel A., Ciesielska D.**, 2006 – Krenniacy świni domowej. *Trzoda Chlew.* 44 (1), 28-29. **31. Rekiel A., Sońta M.**, 2019 – Baza pokarmowa przedstawicieli rodziny świniowate (*Suidae*). *Przegląd Hodowlany* 1, 16-18. **32. Rowlands T., Treanor A.**, 2018 – EAZA Best Practice Guidelines. Babirusa (*Babrousa*). *European Association of Zoos and Aquaria, Chester Zoo*, 1-88. **33.** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w ogrodach zoologicznych (Dz. U. 2004 nr 4 poz. 26). **34.** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie warunków hodowli i utrzymywania poszczególnych grup gatunków zwierząt w ogrodzie zoologicznym (Dz. U. 2005 nr 5 poz. 32). **35. Studnitz M., Jensen M.B., Pedersen L.J.**, 2007 – Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Applied Anim. Behav. Sci.* 107, 183-197. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.11.013. **36. Sutherland-Smith M.**, 2015 – *Suidae and Tayassuidae (Wild Pigs, Peccaries)*. *Fowler's Zoo Wild Anim. Med.* 8, 568-584. **37.** Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r.

o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880). **38. Węgorzek P.**, 2002 – Cykl zasiedlania wielkoobszarowych upraw kukurydzy przez subpopulacyjne ugrupowania dzików i dynamika narastania szkód w zależności od fazy rozwoju tych upraw. *Progress in Plant Protection* 42 (2), 730-735. **39. White B.R., Lan Y.H., McKeith F.K., Novakofski J., Wheeler M.B., McLaren D.G.**, 1995 – Growth and Body Composition of Meishan and Yorkshire Barrows and Gilts. *J. Anim. Sci.* 73, 738-749. **40. Whitfield P.**, 1999 – Wielka encyklopedia zwierząt, Świat Książki, Warszawa. **41. Zawadzki A., Szuba-Trznadel A., Fuchs B.**, 2011 – Baza pokarmowa, charakterystyka populacji i sezonowość rozrodu dzików (*Sus scrofa*) na terenach Gór Kaczawskich. *Zesz. Nauk. UP we Wrocławiu. Biol. Hod. Zw.* 583 (63), 363-376. **42.** Źródła internetowe: **42.1.** [https://pl.wikipedia.org/wiki/Świneczka\\_karłowata#/media/Plik:Pygmy\\_hog\\_in\\_Assam\\_breeding\\_centre\\_AJT\\_Johnsingh.JPG](https://pl.wikipedia.org/wiki/Świneczka_karłowata#/media/Plik:Pygmy_hog_in_Assam_breeding_centre_AJT_Johnsingh.JPG). **42.2.** <https://www.zoo-berlin.de/en/species-conservation/worldwide/north-sulawesi-babirusa>. **42.3.** <http://www.gdos.gov.pl/wykaz-ogrodow-zoologicznych-w-polsce>. **42.4.** <http://www3.zoo.poznan.pl>. **42.5.** <https://www.facebook.com/zoolodz/>. **42.6.** <http://zoo.silesia.pl/>. **42.7.** <http://zoo.wroclaw.pl/>. **42.8.** <https://zoo.opole.pl/>. **42.9.** <https://zoo-krakow.pl/>. **42.10.** <https://zoo.bydgoszcz.com/>. **42.11.** <http://zoo.charlotta.pl/>. **42.12.** <https://lesnypark.pl/>. **42.13.** <http://www.lesne-zacisze.net/>.

## Syndrom niskiej i wysokiej piętki u koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej

**Maria Soroko, Maria Bacik, Wanda Górniak**

**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt**

Syndrom niskiej i wysokiej piętki charakteryzuje się występowaniem dysproporcji polegającej na zróżnicowanej wysokości piątek najczęściej w kończynach piersiowych (fot. 1). Towarzyszy temu zróżnicowana budowa kształtu puszki kopytowej oraz asymetryczne skątowanie ścian kopyta, stawu koronowego, pęcinoowego, łokciowego i ramiennego, co wpływa na różnicę długości kończyn i na zmianę biomechaniki ruchu konia [20]. W kopycie z niską piętka kąt otwarcia stawów kończyny jest większy niż w przeciwnej kończynie z wysoką piętka, gdzie kąt otwarcia stawów jest mniejszy. Zwiększenie otwarcia kąta stawu ramiennego przyczynia się do pionowego ustawienia łopatki. Rotacja ta kształtuje uwypuklenie grzebienia łopatki oraz przebudowanie mięśni w tym obszarze, co powoduje zmianę kształtu górnej linii grzbietu i utrudnia prawidłowe dopasowanie siodła [23]. Nierównomierny rozkład obciążeń w obrębie kopyt wpływa na zaburzenie statyki i jest kompensowany

przez układ mięśniowo-szkieletowy, powodując pojawienie się usztywnień i bolesności w obrębie kończyn piersiowych, okolicy łopatek, szyi i grzbietu [25]. Zatem syndrom niskiej i wysokiej piętki doprowadza do zmiany postawy konia, braku równowagi pracy mięśni, spadku wydajności sportowej i trudności w poruszaniu się przy zmianie kierunków [30]. Może to też być przyczyną występowania jednostronnej kulawizny w zależności od różnicy wysokości pomiędzy piętami. Pogłębianie się problemów związanych z syndromem może w skrajnych przypadkach prowadzić do zmian patologicznych odcinka szyjnego kręgosłupa, potylicy oraz stawu lędźwiowo-krzyżowego lub wystąpienia kontuzji w obrębie dolnych partii kończyn [23].



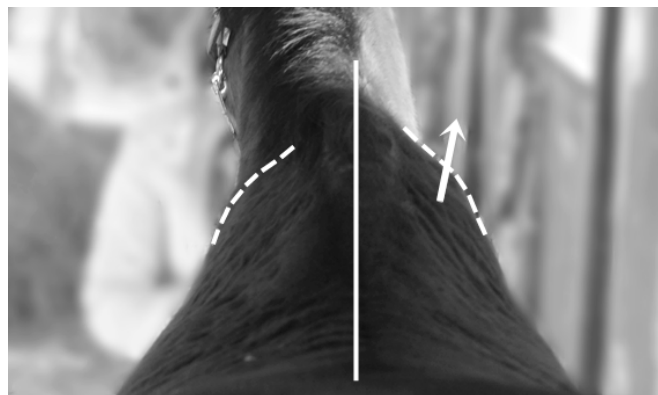
**Fot. 1.** Kopyta kończyn piersiowych konia od strony bocznej z piętami o różnej wysokości (kopyto prawe z niską piętka, kopyto lewe z wysoką piętka)

W kopycie z niską piętą zmniejsza się kąt nachylenia grzbietowej ściany kopyta do podłoża. Mocniejszemu nachyleniu w kierunku podłoża ulega również kąt piętki, który w prawidłowo uformowanym kopycie powinien mieścić się w przedziale od 54° do 58° [11, 13]. Poniżej tych wartości formuje się kopyto płaskie i ostrokończyste [15, 24]. Towarzyszące zwiększone obciążenie kończyny z niską piętą przeciąża chrząstki kopytowe, strzałkę gąbczastą i ścięgna zginaczy palców [23]. Zbyt niskie piętki uniemożliwiają zachowanie prawidłowej biomechaniki pracy kopyta, co może doprowadzić do upośledzenia struktur odpowiadających za amortyzację wstrząsów [5, 27], niedokrwienia struktur kopyta, spowolnienia wzrostu kopyta od piętki, kontuzji ścięgien oraz stawów [2, 18].

W kończynie z wysoką piętą może formować się kopyto sztorcowe (wąskie i krótkie) [28]. Kopyto strome jest nadmiernie skrócone na ścianie przedniej, natomiast ściany przedkątne nie ulegają skróceniu [10]. Kąty nachylenia ścian kopyta zwiększają się. Ściany kopyt stromych są nachylone pod kątem większym niż 60° (w skrajnych przypadkach nawet 90°), a długości ściany tylnej i przedniej kopyta są do siebie zbliżone (w stosunku 1:1,5, a nawet 1:1) [4, 25]. Kopyto z wyraźnie wyższą piętą jest mniej obciążane i dochodzi do skrócenia wyroku kończyny. Wzrost rogu kopytowego nie jest ograniczony w takim samym stopniu jak w przypadku kopyta po przeciwnej stronie [10]. Zależność ta może być powodem tendencji do pogłębiania się różnicy w wysokości oraz skątowaniu piątek koni z syndromem niskiej i wysokiej piętki [28].

Mięśnie łopatki po stronie kopyta z niską piętą są mocniej nabudowane, co uwarunkowane jest przyjmowaniem większego obciążenia na tę stronę ciała [3]. Łopatką kończyny po stronie kopyta z wysoką piętą jest położona bliżej kłody, wyraźnie przesunięta w kierunku doogonowym (fot. 2) [12]. Na skutek zaburzonej symetrii umięśnienia okolicy łopatki pojawiają się problemy z prawidłowym dopasowaniem oraz ułożeniem siodła [1]. W konsekwencji koń może wykazywać tkliwość w okolicy grzbietu, łopatki i szyi, co skutkuje obniżeniem zakresu ruchomości oraz zmniejszeniem elastyczności pracy odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, co znacząco wpływa na spadek wydajności ruchu [21]. Przerzucenie obciążenia konia na jedną z kończyn piersiowych powoduje większe obciążenie jego przeciwległej kończyny miednicznej. Głęboka asymetria łopatek może zatem przyczynić się do wystąpienia asymetrii mięśniowej w okolicach zadu i doprowadzić do rotacji miednicy [1].

Nie ma ściśle określonej wartości różnicy wysokości oraz skątowania piątek kończyn piersiowych, które stanowiąby wyznacznik wystąpienia syndromu bądź jego braku. Jednak stała kontrola kopyt dotycząca zmian strukturalnych, odpowiedniego skątowania i kształtu puszek kopytowych jest istotna dla wczesnego zapobiegania zaburzeń prawidłowego ruchu konia [19]. Ma to znaczenie dla ogólnej kondycji i rozwoju ciała, co bezpośrednio przekłada się na osiągnięte wyniki sportowe [26].



**Fot. 2. Okolica grzbietu od strony dogrzbietowej konia z niską piętą w prawej kończynie piersiowej (strzałką zaznaczono kierunek zrotowania prawej łopatki)**

Dotychczasowe badania wskazują na zwiększoną podatność kontuzji kończyn piersiowych koni pełnej krwi angielskiej ze względu na ich lekką budowę, obniżenie kątów kopyta pod wpływem nierównomiernego rozkładu obciążeń działających na ciało konia podczas długoterminowego, silniejszego obciążania jednej ze stron [22, 26, 29]. W literaturze brak jest opracowań dotyczących występowania syndromu niskiej i wysokiej piętki u koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej z różnym obciążeniem treningowym.

Celem pracy była analiza występowania syndromu niskiej i wysokiej piętki kopyt kończyn piersiowych u koni wyścigowych rasy pełnej krwi angielskiej oraz wpływ syndromu na asymetryczne nabudowanie mięśni łopatki w zależności od zróżnicowanej intensywności użytkowania wyścigowego.

## **MATERIAŁ I METODY**

Przeprowadzone badania były oparte na grupie 56 klinicznie zdrowych koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej w wieku od 2 do 8 lat (21 klaczy, 36 ogierów oraz 1 wałach) utrzymywanych na terenie Wrocławskiego Toru Wyścigów Konnych Partynice. Konie były w codziennym treningu, przygotowującym do sezonu wyścigowego 2019. Badana grupa była utrzymywana w 3 stajniach prowadzonych przez oddzielnych trenerów. Grupa koni reprezentowała różne kategorie stopnia intensywności użytkowania wyścigowego zależne od liczby sezonów, w których startowały: kategoria I – konie 2-3 lata – niestartujące w gonitwach – 26 koni (46,42%), kategoria II – 3 lata i starsze – startujące jeden sezon – 17 koni (30,35%), kategoria III – 3 lata i starsze – startujące dwa sezony i więcej – 13 koni (23,21%).

Dla wszystkich koni wykonano jednorazowo pomiary kopyta prawej i lewej kończyny piersiowej w marcu 2019. Za pomocą elektronicznej suwmiarki (Hogetex, Varsseveld, Holandia) o zakresie pomiarowym 0-150 mm i dokładności pomiaru 0,01 mm, zmierzono długość tylnej ściany puszek kopytowych oraz szerokość i długość kopyta od strony podeszwy [14, 18]. W celu wyznaczenia kątów nachylenia piątek wykonano fotografię każdego kopyta kończyny piersiowej w płaszczyźnie bocznej (rów-

noległej do osi kręgosłupa konia) z poziomu podłoża, w jednakowej odległości wynoszącej 40 cm. Podczas wykonywania zdjęcia konie stały na równym i płaskim podłożu, w ustawieniu pozwalającym na równomierne rozłożenie ciężaru na wszystkie kończyny [9, 23]. Na podstawie fotografii wyznaczano kąt pomiędzy tylną ścianą kopyta a podłożem za pomocą programu MATLAB, używając toolbox Image Measurement Utility (v. R201a, MathWorks Inc., Natick, Massachusetts, USA). Wysokość piętki od podłoża wyznaczano od górnej bruzdy piętkowej pod kątem 90° względem podłoża.

Oceny nabudowania mięśni okolicy lewej i prawej łopatki dokonano na podstawie trójstopniowej skali oceny [1, 4, 8]:

- 1 – łopatka przylegająca do kłody, ułożona prawidłowo,
- 2 – lekkie nabudowanie mięśni w okolicy łopatki,
- 3 – wyraźne nabudowanie mięśni w okolicy łopatki, łopatka odstająca od kłody.

Obliczenia statystyczne wykonano przy użyciu pakietu Statistica (v. 13.3, StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Analizę normalności rozkładów zmiennych przeprowadzono testem Kołmogorowa-Smirnowa. Analizę różnic pomiędzy grupami a ilościową zmienną zależną przeprowadzono za pomocą testu U Manna-Whitneya. W przypadku, gdy zmienna niezależna osiągała trzy kategorie, analizę przeprowadzono przy wykorzystaniu testu Kruskala-Wallis. Analizę związków między zmiennymi przynajmniej porządkowymi przeprowadzono z wykorzystaniem testów rho-Spearmana. Przyjęto, że każda różnica wysokości piątek kończyn piersiowych pomiędzy prawą a lewą stroną o wartości większej od zera świadczy o wystąpieniu syndromu niskiej i wysokiej piętki.

Analizy statystyczne dotyczyły oceny:

- częstości występowania syndromu niskiej i wysokiej piętki wyrażonej zróżnicowaniem wysokości piątek kończyn piersiowych;
- związku pomiędzy stroną występowania niskiej piętki, a różnicą wysokości piątek kończyn piersiowych;
- związku pomiędzy stroną występowania niskiej piętki a skątowaniem piętki;
- zależności pomiędzy szerokością kopyt a stroną występowania niskiej piętki;
- zależności pomiędzy długością kopyt a stroną występowania niskiej piętki;
- związku pomiędzy stroną występowania niskiej piętki a stopniem nabudowania mięśni okolicy łopatki lewej i prawej;
- związku pomiędzy różnicą wysokości piątek a stopniem nabudowania mięśni okolicy łopatki lewej i prawej;
- związku pomiędzy stroną występowania niskiej piętki a kategorią stopnia użytkowania wyścigowego;
- związku pomiędzy kategorią stopnia użytkowania wyścigowego a stopniem nabudowania mięśni okolicy łopatki lewej i prawej.

## WYNIKI I DISKUSJA

U wszystkich badanych koni wykazano występowanie asymetrii wyrażonej w różnicy wysokości piątek. Różnica wysokości piątek była istotna statystycznie zarówno gdy, niska piętka występowała po stronie lewej, jak i po stronie prawej. Wykazano, że 25% badanych koni posiadało wielkość różnicy nie większą niż 0,17 cm, 50% nie większą niż 0,01-0,36 cm. Biorąc pod uwagę ogólną liczbę koni, 75% z nich posiadało różnicę między piętka- mi nie większą niż 0,66 cm, a różnice powyżej tej wartości dotyczyły 25% badanych koni. U 28 koni niska piętka występowała w lewej kończynie i u 28 koni w prawej. Nie wykazano związku pomiędzy stronami, po których występowała niska piętka a różnicą wysokości piątek kończyn piersiowych ( $p = 0,768$ ).

Wartość tylnego kąta ściany kopyta (skątowania piętki) była skorelowana ze stroną występowania niskiej piętki. Wartość tylnego kąta ściany kopyta prawego była istotnie mniejsza w przypadku, gdy niska piętka występowała w prawej kończynie. Wartość tylnego kąta kopyta lewego była mniejsza w przypadku, gdy syndrom niskiej piętki występował w lewej kończynie. Na obniżanie kąta piętki w czasie treningu wyścigowego koni pełnej krwi angielskiej wskazują w swoich badaniach Floyd [7] oraz Peel i wsp. [22]. W innych badaniach wykazano zmniejszenie kąta piętki podczas okresu treningowego, natomiast w okresie przerwy od intensywnego treningu (odpoczynku) kąt nachylenia wzrósł [17]. Na postępujące zmniejszanie się kątów kopyt i powstawanie ich deformacji u koni pełnej krwi spowodowane przeciążeniem okolicy piętki w wyniku długoterminowego treningu wyścigowego wskazuje również Scott [26]. Wykazano obustronną zmienność nachylenia kąta kopyta w zależności od pory roku. Szczególnie widoczne może być to u koni utrzymywanych wolnowybiegowo. Latem, gdy podłoże jest suche, kąt nachylenia jest większy. Zimą, kąt nachylenia ulega zmniejszeniu za sprawą wilgotnego podłoża, które utrudnia prawidłowy rozwój piątek [7, 22]. Wskazywać to może przyczynę występowania zbyt niskich piątek u koni wyścigowych, często pracujących na grząskim podłożu.

Analiza danych wykazała występowanie istotnych statystycznie zależności pomiędzy stroną, po jakiej występowała niska piętka a długością zarówno kopyta lewego, jak i kopyta prawego (tab. 1). Natomiast nie wykazano występowania istotnych statystycznie zależności pomiędzy szerokością kopyt a kończyną z niską piętką, zarówno dla kopyta lewego  $p = 0,269$ , jak i prawego  $p = 0,702$ .

**Tabela 1**  
**Wyniki analizy zależności pomiędzy stroną występowania syndromu niskiej piętki a lewą i prawą wysokością kopyta**

| Cechy                       | Strona występowania niskiej piętki |       | N  | M     | SD   | t(54)  | p     |
|-----------------------------|------------------------------------|-------|----|-------|------|--------|-------|
|                             | lewa                               | prawa |    |       |      |        |       |
| Długość kopyta lewego [cm]  | lewa                               | prawa | 28 | 11,61 | 0,81 | -0,354 | 0,725 |
|                             | prawa                              | lewa  | 28 | 11,68 | 0,84 |        |       |
| Długość kopyta prawego [cm] | lewa                               | prawa | 28 | 11,49 | 0,74 | 0,104  | 0,917 |
|                             | prawa                              | lewa  | 28 | 11,47 | 0,73 |        |       |

Tabela 2

## Wyniki analizy związku pomiędzy stroną występowania niskiej piętki a poziomem symetrii łopatki lewej

| Wyszczególnienie                   |                  | Stopień nabudowania mięśni okolicy łopatki lewej                 |   |  | Ogółem |        |
|------------------------------------|------------------|--|---|--|--------|--------|
|                                    |                  | Łopatka przylegająca do kłody, nie wystająca, ułożona prawidłowo | Delikatnie nabudowane mięśnie w okolicy łopatki | Wyraźne nabudowanie mięśni w okolicy łopatki, łopatka odstająca od kłody |        |        |
| Strona występowania niskiej piętki | Lewa             | Liczebność   | 19  | 7  | 2      | 28     |
|                                    |                  | % z niską piętka   | 67,9%   | 25,0%  | 7,1%   | 100,0% |
|                                    | Prawa            | Liczebność   | 24  | 3  | 1      | 28     |
|                                    |                  | % z niską piętka   | 85,7%   | 10,7%  | 3,6%   | 100,0% |
| Ogółem                             | Liczebność       | 43   | 10  | 3  | 56     |        |
|                                    | % z niską piętka | 76,8%  | 17,9%   | 5,4%   | 100,0% |        |

Wykazano, że stopień nabudowania mięśni okolicy łopatki lewej nie był zdeterminowany przez stronę występowania syndromu niskiej piętki (tab. 2).

Natomiast wyraźne nadbudowanie mięśni w okolicy łopatki prawej występowało częściej u koni z niską piętka w prawej kończynie – 10,7% (tab. 3). W przypadku koni charakteryzujących się niską piętka w lewej kończynie nie zaobserwowano wyraźnego nadbudowania mięśni w okolicy łopatki prawej (tab. 3).

Wykazano wyraźną zależność pomiędzy różnicą wysokości piętek a poziomem symetrii łopatki prawej i lewej ( $\rho = 0,315$ ;  $p = 0,016$ ) wskazując, że poziom nabudowania mięśni okolicy łopatki prawej zwiększa się wraz ze wzrostem różnicy wysokości piętek. Nie zauważono natomiast istotnych statystycznie związków pomiędzy różnicą wysokości piętek a poziomem symetrii łopatki lewej ( $\rho = -0,196$ ;  $p = 0,139$ ).

Spośród koni, u których wystąpiły różnice wysokości piętek, wykazano, że strona występowania niskiej piętki

nie była zależna od kategorii stopnia intensywności użytkowania wyścigowego (tab. 4).

Wykazano, że stopień nabudowania mięśni okolicy łopatki prawej, po stronie niskiej piętki, był zdeterminowany przez kategorię stopnia intensywności użytkowania wyścigowego konia (tab. 5).

Wyraźnie nadbudowane mięśnie okolicy łopatki po stronie prawej wykazano u 14,3% koni startujących w wyścigach przynajmniej przez dwa sezony (kategoria III). Również w tej grupie koni dwa razy częściej występowało delikatne nadbudowanie mięśni w okolicy łopatki prawej (50%) niż u koni startujących w wyścigach przez jeden sezon (11,1%, kategoria II) oraz tych, które nigdy nie startowały (15,4%, kategoria I) (tab.5).

U koni, u których niska piętka wystąpiła po lewej stronie, nie wykazano zależności pomiędzy stopniem nabudowania mięśni łopatki po stronie lewej a kategorią stopnia użytkowania wyścigowego konia (tab. 6).

Tabela 3

## Wyniki analizy związków pomiędzy stroną występowania niskiej piętki a poziomem symetrii łopatki prawej

| Wyszczególnienie                   |                  | Stopień nabudowania mięśni okolicy łopatki prawej                |   |  | Ogółem |        |
|------------------------------------|------------------|--|---|--|--------|--------|
|                                    |                  | Łopatka przylegająca do kłody, nie wystająca, ułożona prawidłowo | Delikatnie nabudowane mięśnie w okolicy łopatki | Wyraźne nabudowanie mięśni w okolicy łopatki, łopatka odstająca od kłody |        |        |
| Strona występowania niskiej piętki | Lewa             | Liczebność   | 23  | 5  | 0      | 28     |
|                                    |                  | % z niską piętka   | 82,1%   | 17,9%  | 0,0%   | 100,0% |
|                                    | Prawa            | Liczebność   | 17  | 8  | 3      | 28     |
|                                    |                  | % z niską piętka   | 60,7%   | 28,6%  | 10,7%  | 100,0% |
| Ogółem                             | Liczebność       | 40   | 13  | 3  | 56     |        |
|                                    | % z niską piętka | 71,4%  | 23,2%   | 5,4%   | 100,0% |        |

Tabela 4

**Wyniki analizy związków pomiędzy stroną występowania niskiej piętki a kategorią stopnia intensywności użytkowania wyścigowego**

| Wyszczególnienie                   |                  |                  | Kategoria stopnia intensywności użytkowania wyścigowego |       |        | Ogółem |
|------------------------------------|------------------|------------------|---|-------|--------|--------|
|                                    |                  |                  | I   | II    | III    |        |
| Strona występowania niskiej piętki | Lewa             | Liczebność       | 13  | 11    | 4      | 28     |
|                                    |                  | % z niską piętka | 46,4%   | 39,3% | 14,3%  | 100,0% |
|                                    | Prawa            | Liczebność       | 13  | 6     | 9      | 28     |
|                                    |                  | % z niską piętka | 46,4%   | 21,4% | 32,1%  | 100,0% |
| Ogółem                             | Liczebność       | 26               | 17  | 13    | 56     |        |
|                                    | % z niską piętka | 46,4%            | 30,4%   | 23,2% | 100,0% |        |

Sugeruje to, iż asymetryczne nabudowanie mięśni łopatek po prawej stronie u koni wyścigowych ma związek nie tylko z syndromem niskiej i wysokiej piętki, ale i z samym sposobem użytkowania. Przyczynę może stanowić przeciążenie wieloletnim treningiem i udziałem w wyścigach na torze, na którym gonitwy odbywają się na prawą stronę. Znacznym ograniczeniem poniższych badań była proporcja liczebności koni z poszczególnych kategorii użytkowania wyścigowego. Konie, które nigdy nie startowały w wyścigach (kategoria I) stanowiły największy procent (46,42%) populacji całej badanej grupy. Zatem powyższe wyniki mogą wskazywać jedynie tendencje, ponieważ grupa może być niewystarczająco reprezentatywna.

Ridgway [23] wykazał, iż w całej populacji badanych koni więcej jest osobników skrzywionych na lewą stro-

nę. Związane jest to z tym że znaczna część źrebiąt pasie się z wysuniętą do przodu lewą kończyną. Staw barkowy przesunięty jest doogonowo względem przeciwnej strony, mięśnie okolicy lewej łopatki są silniej rozwinięte, szczególnie czworoboczne, oraz kopyto prawej kończyny piersiowej przejawia tendencję do formowania się w typ sztorcowy. Natomiast specyfika treningu koni wyścigowych, w tym przypadku głównie na prawą kończynę z przenoszeniem środka ciężkości jeźdźca do przodu, sprzyja powstawaniu i pogłębianiu skrzywienia ciała konia w prawą stronę. Wcześniejsze badania stwierdzają powszechne występowanie lateralizacji u koni wyścigowych, jako pożądanej cechy [16]. Zakłada się, że 80% koni przejawia tendencję do lateralizacji już od urodzenia niezależnie od rasy czy typu użytkowe-

go [6]. Badania Watsona i wsp. [29] dotyczące asymetrii układu kostnego u koni wyścigowych pełnej krwi angielskiej wykazały, że 76% koni posiadało większą trzecią kość śródreżca w prawej kończynie, co związane było z utratą symetrii i równowagi. Williams i Norris [31] w swoich badaniach wskazał na konsekwentną preferencję do poruszania się w prawą stronę wśród 90% badanych koni wyścigowych różnych ras. Z lateralizacją wiąże się asymetryczne nabudowanie mięśni wynikające z ich niezrównoważonej pracy [6]. Ma to szczególne znaczenie w przypadku koni wyścigowych, których trening bazuje na poruszaniu się po jednostronnie zakrzywionym torze. Dlatego w celu ewaluacji efektów treningu koni wyścigowych niezbędna jest kontrola symetrii umięśnienia okolicy łopatek, szczególnie u osobników znajdujących się w wieloletnim treningu.

Tabela 5

**Wyniki analizy związków pomiędzy kategorią stopnia intensywności użytkowania wyścigowego a stopniem nabudowania mięśni okolicy łopatki prawej**

| Wyszczególnienie |               |               | Stopień nabudowania mięśni okolicy łopatki prawej                |   |  | Ogółem |
|------------------|---------------|---------------|--|---|--|--------|
|                  |               |               | Łopatka przylegająca do kłody, nie wystająca, ułożona prawidłowo | Delikatnie nabudowane mięśnie w okolicy łopatki | Wyraźne nabudowanie mięśni w okolicy łopatki, łopatka odstająca od kłody |        |
| Kategoria        | I             | Liczebność    | 21   | 4   | 1  | 26     |
|                  |               | % z kategorii | 80,8%  | 15,4%   | 3,8%   | 100,0% |
|                  | II            | Liczebność    | 16   | 2   | 0  | 18     |
|                  |               | % z kategorii | 88,9%  | 11,1%   | 0,0%   | 100,0% |
|                  | III           | Liczebność    | 5  | 7   | 2  | 14     |
|                  |               | % z kategorii | 35,7%  | 50,0%   | 14,3%  | 100,0% |
| Ogółem           | Liczebność    | 42            | 13   | 3   | 58   |        |
|                  | % z kategorii | 72,4%         | 22,4%  | 5,2%  | 100,0%   |        |

Tabela 6

Wyniki analizy związków pomiędzy kategorią stopnia intensywności użytkowania wyścigowego a stopniem nabudowania mięśni łopatki prawej

| Wyszczególnienie |               | Stopień nabudowania mięśni okolicy łopatki lewej                |   |  | Ogółem |        |
|------------------|---------------|---|---|--|--------|--------|
|                  |               | Łopatka przylegająca do kłody, niewystająca, ułożona prawidłowo | Delikatnie nabudowane mięśnie w okolicy łopatki | Wyraźne nabudowanie mięśni w okolicy łopatki, łopatka odstająca od kłody |        |        |
| Kategoria        | I             | Liczebność  | 21  | 4  | 1      | 26     |
|                  |               | % z kategorii   | 80,8%   | 15,4%  | 3,8%   | 100,0% |
|                  | II            | Liczebność  | 10  | 6  | 2      | 18     |
|                  |               | % z kategorii   | 55,6%   | 33,3%  | 11,1%  | 100,0% |
|                  | III           | Liczebność  | 12  | 1  | 1      | 14     |
|                  |               | % z kategorii   | 85,7%   | 7,1%   | 7,1%   | 100,0% |
| Ogółem           | Liczebność    | 43  | 11  | 4  | 58     |        |
|                  | % z kategorii | 74,1%   | 19,0%   | 6,9%   | 100,0% |        |

## WNIOSKI

- U wszystkich badanych koni zaobserwowano występowanie asymetrii wyrażonej w różnicy wysokości piętek. Różnica wysokości piętek była istotna statystycznie, gdy niska pięćka występowała po stronie lewej lub prawej.

- Wykazano korelację pomiędzy stroną występowania niskiej pięćki a wartością tylnego kąta ściany kopyta (skątowania pięćki). Wartość tylnego kąta ściany kopyta prawego była istotnie mniejsza w przypadku, gdy niska pięćka występowała w prawej kończynie oraz wartość tylnego kąta kopyta lewego była mniejsza w przypadku, gdy niska pięćka występowała w lewej kończynie.

- Zaobserwowano występowanie tendencji do wyraźnego nadbudowania mięśni w okolicy łopatki prawej u koni, u których niska pięćka występowała w prawej kończynie. U koni, których niższa pięćka występowała w lewej kończynie, nie zaobserwowano wyraźnego nadbudowania mięśni w okolicy łopatki lewej.

- Poziom symetrii łopatki prawej jest zdefiniowany przez kategorię stopnia intensywności użytkowania wyścigowego konia. U koni startujących przynajmniej przez dwa lub więcej sezonów istotnie częściej występowało wyraźne nadbudowanie mięśni okolicy łopatki. W tej samej grupie koni wykazano dwukrotnie częstsze występowanie delikatnego nadbudowania mięśni w okolicy łopatki prawej, niż u koni startujących przez jeden sezon wyścigowy oraz tych, które nigdy nie startowały.

- Poziom asymetrii umięśnienia łopatki kończyny prawej zwiększa się wraz ze wzrostem różnicy wysokości piętek.

- Duży odsetek koni dotkniętych syndromem niskiej i wysokiej pięćki (96,6%) wskazuje na konieczność częściej kontroli stanu kopyt koni wyścigowych. Wczesne

rozpoznanie syndromu i odpowiednia korekta pozwolą zapobiec powstawaniu dalszych asymetrii i patologicznych zmian, które mogłyby negatywnie rzutować na użytkowość wyścigową koni. W celu ewaluacji efektów treningu koni wyścigowych niezbędna jest kontrola symetrii umięśnienia okolicy łopatek, a w szczególności u osobników znajdujących się w wieloletnim treningu.

**Literatura:** 1. Allen A.K., Johns S., Hyman S.S., Sislak M.D., Davis S., Amory J., 2010 – How to diagnose and treat back pain in the horse. American Association of Equine Practitioners Proceedings 56, 384-388. 2. Balch O.K., Butler D., Collier M.A., 2010 – Balancing the normal foot: hoof preparation, shoe fit and shoe modification in the performance horse. Equine Veterinary Education 9, 143-154. 3. Costa L.R., Paradis M.R., 2018 – Manual of clinical procedures in the horse. Hoboken: Wiley-Blackwell. 4. Dietz O., Huskamp B., 2011 – Praktyka kliniczna. Łódź: Galaktyka. 5. Dyson S.J., Tranquille C.A., Collins S.N., Parkin T.D., Murray R.C., 2011 – External characteristic of the lateral aspect of the hoof differ between non-lame and lame horses. Veterinary Journal 190, 364-371. 6. Dzierżęcka M., Barszcz K., Komosa M., 2012 – Wpływ lateralizacji i zakrzywienia torów wyścigowych na asymetrię oraz urazowość aparatu ruchu koni wyścigowych. Życie Weterynaryjne 87, 504-507. 7. Floyd A.E., 2010 – Sore-heeled Thoroughbred: Conditioning the racehorse's foot is as valuable as general conditioning. Thoroughbred Times 6, 23-25. 8. Fonesca B.P., Alves A.L., Hussini C.A., 2011 – Clinical exam protocol for the equine thoracolumbar spine. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science 48, 271-280. 9. Gellman K., 2014 – Normal and abnormal equine posture. Innovative Veterinary Care Journal 44. 10. Hamilton-Fletcher R., 2004 – Veterinary advice on laminitis in horses. Dorking: Ringpress Books Ltd. 11. Hampson B.A., Pollitt C.C., 2011 – Improving the foot health of the Domestic Horse: The relevance of the feral horse foot model. Rural Industries Research and Development Corporation 11, 140. 12. Harman J., 2017 – Siodło – prawidłowe dopasowanie. Kraków: Sassebi. 13. Heymering H., 1991 – The proper hoof angle. The Anvil Magazine 16, 19-26. 14. Kolstrung R., Ciesielczuk K., Silmanowicz P., 2012 – Tempo przyrasta-

nia ścian kopyt koni małopolskich w sezonie wiosenno-letnim. *Medycyna Weterynaryjna* 68, 426-429. **15. Lawrence L.A.**, 2001 – *Horse Conformation Analysis; Cooperative Extension*, Washington State University: Pullman, USA. **16. Łojek J., Łojek M., Łojek A.**, 2014 – Praktyka treningu wyścigowego koni pełnej krwi angielskiej na torze służewieckim w Warszawie. *Przegląd Hodowlany* 2, 24-28. **17. Malone S.R., Davies H.M.S.**, 2019 – Changes in hoof shape during a seven-week period when horses were shod versus barefoot. *Animals* 9, 1017. **18. Melo U., Cíntia F., Santiago R., Palhares M., Maranhão R.**, 2006 – Equilíbrio do casco equino – uma revisão. *Ciência Animal Brasileira* 7, 389-398. **19. Mitchell C.**, 2017 – *Manual of Clinical Procedures in the Horse*. 1st ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell. **20. O'Grady S.E.**, 2006 – Low or under run heels in the hind feet. *The Natural Angle*, 14, 1-4. **21. Pakuła P., Szklarz M., Skalec A., Janeczek M.**, 2018 – Choroby grzbietu koni – diagnostyka i najważniejsze jednostki chorobowe. *Życie Weterynaryjne* 93, 635-639. **22. Peel J., Peel M., Davies H.**, 2006 – The effect of gallop training on hoof angle in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal Supplement* 36, 431-434. **23. Ridgway K.J.**, 2003 – Low heel/high heel syndrome: unrecognized problems. *Veterinary Con-*

*ference: A Bridge to the Future*. Aiken. **24. Roland E., Stover S.M., Hull M.L., Dorsch K.**, 2003 – Geometric symmetry of the solar surface of hooves of Thoroughbred racehorses. *American Journal of Veterinary Research* 64, 1030-1039. **25. Sampaio B.F.B., Shiroma M.Y.M., Bertozzo B.R., Costa e Silva E., Zúccari C.**, 2014 – Balance of equine hoof. *Revista Electronica de Veterinaria* 15, 1-11. **26. Scott M.E.**, 2013 – The Thoroughbred Racehorse Foot: Evaluation and Management of Common Problems *American Association of Equine Practitioners Proceedings* 59, 443-451. **27. Taylor D.R.**, 2013 – Every Hoof has a Story: An in-depth Look at the Physical Examination. *Western Veterinary Conference*, Auburn University. **28. Teskey T.G.**, 2005 – The Unfettered Foot: A Paradigm Change for Equine Podiatry. *Journal of Equine Veterinary Science* 25, 1-7. **29. Watson K.M., Sitson D.J., Davies M.S.**, 2003 – Third metacarpal bone length and skeletal asymmetry in the Thoroughbred racehorse. *Equine Veterinary Journal* 35, 712-714. **30. Weishaupt M.A.**, 2008 – Adaptation strategies of horses with lameness. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 24, 79-100. **31. Williams D., Norris B.**, 2007 – Laterality in stride pattern preferences in racehorses. *Animal Behaviour* 74, 941-950.

## Low heel / high heel syndrome in thoroughbred racehorses

### Summary

The aim of the study was to analyse the occurrence of low heel / high heel syndrome in Thoroughbred racehorses and its effect on shoulder muscle asymmetry depending on racing intensity. Measurements were taken one time in 56 horses between the ages of 2 and 8 years. The horses were divided into three categories according to racing intensity. The length and width of the sole and the length of the heel were measured in the hooves of both forelimbs. The angles of the hoof walls and the heel heights were determined as well. The degree of muscle asymmetry in the area of the scapula was assessed. Asymmetry in the form of differences in heel height was observed in all horses. The difference was statistically significant when the low heel was present in either the left or right hoof. There was a correlation between the side with the low heel and the heel angle. Pronounced muscle build-up was observed in the area of the right scapula when the low heel was in the right hoof (10.7%). The degree of asymmetrical muscle build-up of the right shoulder increased with the difference in heel height. The degree of asymmetry of the right shoulder was shown to be correlated with the category of the horse's racing performance and was significantly higher for horses that had taken part in two or more racing seasons. Training was also found to affect muscle development in the right shoulder.

**KEY WORDS:** low heel / high heel, racehorses, asymmetry, hoof

## Behawioralne oznaki bólu u koni

**Marta Burakowska, Anna Wójcik**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Wydział Bioinżynierii Zwierząt  
Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska

Na przestrzeni wieków zmieniał się sposób wykorzystania koni przez człowieka. Niegdyś wykorzystywane były

jako najpopularniejsze zwierzęta pociągowe i juczne, a jeszcze nie tak dawno towarzyszyły człowiekowi również na polu bitwy. Wraz z upływem czasu i rozwojem cywilizacji, rola konia w życiu człowieka uległa zmianie. Obecnie koń stał się partnerem człowieka w różnych konkurencjach sportowych oraz zwierzęciem wykorzystywanym w rekreacji, terapii i turystyce. W ostatnich latach w Polsce można zauważyć widoczny wzrost zainteresowania sportem i rekreacyjną jazdą konną [6, 7, 17]. Trend ten sprzyja powstawaniu nowych ośrodków jeździeckich i modernizacji starszych obiektów. Wraz ze wzrostem liczby ośrodków jeździeckich, nie zawsze idzie w parze odpowiednia wiedza i umiejętności osób zarządzających i opiekujących się końmi w zakresie ich dobrostanu.