

# FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

WIESŁAW KRUMRYCH, EUGENIUSZ WIŚNIEWSKI

## Zmienność wskaźników hematologicznych koników polskich w różnych porach roku

Zakład Chorób Koni Bydgoskiego Oddziału Instytutu Weterynarii w Puławach,  
Al. Powstańców Wlkp. 10, 85-090 Bydgoszcz

### Summary

**Fluctuation of haematological parameters of the Polish ponies in dependence of the season of the year**

The content of red blood cells (RBC), white blood cells (WBC), haemoglobin (Hb), haematocrit (Ht) and differential leukocyte count were examined in 720 samples of blood taken from the external jugular vein from 90 Polish ponies, males and females more than 1.5 year old. The parameters were examined for two years in periods corresponding to four seasons of the year. Most of the examined parameters characterized a seasonal fluctuation. The higher values were noted in summer but the lowest ones in the winter period.

Wyniki wielu badań koni wskazują na wyraźny związek między wartością wskaźników hematologicznych a ciśnieniem barometrycznym atmosfery, temperaturą powietrza oraz długością dnia (4—7). Obserwowano również sezonową zmienność stężenia białka całkowitego, lipidów, testosteronu, kortyzolu, lizozymu, wskaźników przemiany węglowodanowej, wielu makro- i mikroelementów oraz enzymów krwi (1—8, 10, 11, 13, 16, 17, 19). Dotychczasowe prace dotyczyły jednak głównie koni ras szlachejnych i sportowych. Koniki polskie wykazują wiele cech zwierząt żyjących na wolności, jak np. zdolność odkładania tłuszczu na okres zimowy, zimowe jaśnienie sierści, zmienne tempo procesów rozwojowych oraz reagują intensywniej i szerszym zakresem anatomicznych i fizjologicznych mechanizmów adaptacji na sezonowe zmiany warunków klimatycznych (14).

Celem badań było określenie wskaźników hematologicznych koników polskich w warunkach sezonowych zmian środowiskowych oraz porównanie wyników z danymi koni innych ras.

### Materiał i metody

Do badań użyto 90 koników polskich różnej płci (66 klaczy, 20 ogierów i 4 wałachy), w wieku powyżej 1,5 roku, pochodzących z trzech największych ośrodków hodowlanych. Przedmiotem badań były wyłącznie konie klinicznie zdrowe, co zostało stwierdzone w rutynowych badaniach klinicznych, każdorazowo przed przystąpieniem do pobierania krwi. Warunki utrzymania i odżywiania zwierząt były zbliżone we wszystkich ośrodkach hodowlanych.

Krew do oznaczeń pobierano w warunkach zminimalizowanego stresu z żyły szyjnej zewnętrznej w okresach odpowiadających czterem porom roku w czasie 2 lat badań. W sumie uzyskano około 720 prób krwi. W celu wyeliminowania zmienności dobowej, krew pobierano w stałych godzinach rannych (między 7.00 a 9.00), a dla uniknięcia zmian związanych z karmieniem, zwierzęta nie otrzymywały pożywienia od wieczora dnia poprzedzającego pobranie materiału.

Badania hematologiczne objęły oznaczenie liczby krwinek czerwonych (RBC) i białych (WBC) przy użyciu zestawu hematologicznego ZH 82M2 prod. polskiej, zawartości hemoglobiny (Hb) metodą Drabkina, wartości hematokrytowej

(Ht) metodą wirowania krwi w szklanych kapilarach, a także ocenę różnicowego obrazu krwinek białych.

Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci średnich arytmetycznych i odchyień standardowych. Istotność różnic pomiędzy średnimi oznaczonych wskaźników krwi wyliczono przy zastosowaniu testu t-Studenta, przyjmując granicę istotności statystycznej na poziomie  $p \leq 0,05$ .

### Wyniki i omówienie

Średnie wartości RBC, Hb, Ht i WBC uzyskane w różnych porach roku przedstawiono w tab. 1. Stwierdzono znaczne zróżnicowanie RBC w badanych okresach. Latem i jesienią występowała u koników istotnie wyższa liczba tych krwinek aniżeli zimą i wiosną. Uzyskane wyniki są zbliżone z rezultatami badań przeprowadzonych przez Gilla (5) u koni arabskich. Również inne badania tej rasy oraz koni pełnej krwi wykazały sezonowe zmiany liczby krwinek ze szczytem w lecie i wartościami najniższymi w porze zimowej (4, 6, 7, 15). Wg Gilla (5) istnieje odwrotna zależność między ciśnieniem atmosferycznym a RBC. Wyraźnie niskie ciśnienia atmosferyczne we wrześniu i marcu wiązały się z największą wartością RBC, natomiast bardzo wysokiemu ciśnieniu w grudniu towarzyszyła najniższa liczba tych krwinek. Wykazano ponadto wpływ temperatury oraz światła, które stymulując przemianę materii, powodują wzrost RBC (5, 18).

W okresie lata i jesieni stwierdzono u badanych koni istotnie wyższą wartość Hb aniżeli zimą i wiosną. Na sezonowe zmiany stężenia Hb u koni ras szlachejnych zwracają uwagę inni autorzy, którzy wykazali wyższe wartości w okresie lata niż w miesiącach zimowych (5, 12). Związek między zawartością Hb a temperaturą otoczenia wykazał Gill (5) stwierdzając, że gdy dzień pobierania krwi poprzedzony był okresem niższych temperatur, to stężenie Hb we krwi było wyższe. Innym czynnikiem wpływającym na Hb jest ciśnienie atmosferyczne. Wg Stankiewicza (18) spadek ciśnienia powoduje nie tylko wzrost RBC, ale również zwiększenie ogólnej objętości krwi, wzrost WBC, wartości Ht oraz stężenia Hb.

Wyraźną zmiennością sezonową odznaczała się także wartość Ht — najwyższa latem i najniższa zimą. Stwierdzenie to jest zbliżone z wynikami badań innych ras koni (7, 12, 15). Podobne wahania wartości Ht, jak w przypadku RBC oraz stężenia Hb, są wynikiem wzajemnej korelacji pomiędzy tymi wskaźnikami. Na wartość Ht zasadniczy wpływ mają zatem takie czynniki klimatyczne, jak temperatura otoczenia i ciśnienie barometryczne atmosfery.

Najwyższą liczbę krwinek białych stwierdzono jesienią, a najniższą w okresie zimy. Wyniki badań własnych odbiegają nieco od rezultatów uzyskanych przez Gilla i wsp. (7), którzy wykazali u koni arabskich maksymalne wartości krwinek białych w czerwcu, a najniższe w styczniu.

Tab. 1. Hematologiczne wskaźniki krwi koników polskich w różnych porach roku ( $\bar{x} \pm s$ )

Oznaczone wskaźniki	Wiosna	n	Lato	n	Jesień	n	Zima	n
RBC ( $\times 10^{12}/l$ )	6,93 <sup>a</sup> $\pm$ 0,88	180	7,42 <sup>b</sup> $\pm$ 1,15	180	7,34 <sup>c</sup> $\pm$ 1,01	180	6,68 <sup>d</sup> $\pm$ 1,15	180
Hb (mmol/l)	7,64 <sup>a</sup> $\pm$ 1,45	180	9,47 <sup>b</sup> $\pm$ 1,74	180	8,98 <sup>c</sup> $\pm$ 1,50	180	7,85 <sup>a</sup> $\pm$ 1,51	180
Ht (l/l)	0,3477 <sup>a</sup> $\pm$ 0,04	180	0,3527 <sup>a</sup> $\pm$ 0,04	179	0,3513 <sup>a</sup> $\pm$ 0,03	180	0,3320 <sup>b</sup> $\pm$ 0,03	180
WBC ( $\times 10^9/l$ )	8,60 <sup>a</sup> $\pm$ 2,24	180	8,91 <sup>a</sup> $\pm$ 2,01	180	9,71 <sup>b</sup> $\pm$ 1,88	178	8,10 <sup>c</sup> $\pm$ 1,92	180

Objaśnienie: a, b, c, d — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,05$ .

Tab. 2. Obraz krwinek białych ( $\times 10^9/l$ ) koników polskich w różnych porach roku ( $n = 180$ ;  $\bar{x} \pm s$ )

Oznaczone wskaźniki	Wiosna	Lato	Jesień	Zima
Limfocyty	3,98 <sup>a</sup> $\pm$ 1,08	3,95 <sup>a</sup> $\pm$ 1,09	3,84 <sup>a</sup> $\pm$ 1,11	4,04 <sup>a</sup> $\pm$ 1,06
Granulocyty obojętnochłonne segm.	4,14 <sup>a</sup> $\pm$ 1,07	3,98 <sup>a</sup> $\pm$ 1,06	4,06 <sup>a</sup> $\pm$ 1,05	4,17 <sup>a</sup> $\pm$ 1,03
Granulocyty obojętnochłonne pał.	0,28 <sup>a</sup> $\pm$ 0,11	0,27 <sup>a</sup> $\pm$ 0,13	0,28 <sup>a</sup> $\pm$ 0,11	0,28 <sup>a</sup> $\pm$ 0,14
Granulocyty kwasochłonne	0,30 <sup>a</sup> $\pm$ 0,19	0,49 <sup>b</sup> $\pm$ 0,26	0,49 <sup>b</sup> $\pm$ 0,24	0,24 <sup>c</sup> $\pm$ 0,16
Granulocyty zasadochłonne	0,02 <sup>a</sup> $\pm$ 0,03	0,03 <sup>b</sup> $\pm$ 0,04	0,03 <sup>b</sup> $\pm$ 0,05	0,03 <sup>b</sup> $\pm$ 0,04
Monocyty	0,06 <sup>a</sup> $\pm$ 0,05	0,05 <sup>a</sup> $\pm$ 0,06	0,06 <sup>a</sup> $\pm$ 0,06	0,05 <sup>a</sup> $\pm$ 0,05

Objaśnienie: a, b, c — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,05$ .

Analiza obrazu krwinek białych wykazała statystycznie istotną zmienność sezonową jedynie w liczbie granulocytów kwaso- i zasadochłonnych (tab. 2). W okresie lata i jesieni stwierdzono znacząco wyższe wartości granulocytów kwasochłonnych we krwi koników polskich aniżeli wiosną i zimą. U badanych zwierząt stwierdzono ponadto znacznie niższe wartości granulocytów zasadochłonnych wiosną aniżeli w pozostałych porach roku. Niewielki udział procentowy tych krwinek w całej puli leukocytów oraz duże wartości odchyłek standardowych uniemożliwiają jednak stwierdzenie, że zarejestrowane różnice były wywołane zmiennością sezonową.

Nie stwierdzono natomiast u koników polskich statystycznie istotnych różnic w zakresie liczby limfocytów, granulocytów obojętnochłonnych oraz monocytów. W dostępnym piśmiennictwie niewiele miejsca poświęcono wpływowi sezonu na wymienione krwinki. Gill i Kompanowska-Jezińska (9) badając procentowy udział limfocytów u klaczy trzech różnych ras stwierdzili, że maksymalne i minimalne wartości tych krwinek nie pokrywały się i przypadały na różne miesiące roku. Z kolei w innych badaniach wykazano u klaczy arabskich i pełnej krwi podwyższony odsetek granulocytów obojętnochłonnych jesienią i zimą, czego nie zarejestrowano w badaniach własnych (6, 8). Brak natomiast sezonowych różnic w liczbie monocytów u koników polskich jest zbliżony z wynikami badań klaczy pełnej krwi (6).

Większość spośród oznaczonych wskaźników krwi koników polskich wykazuje wyraźne zróżnicowanie wartości w poszczególnych porach roku. Ze względu na znaczną liczbę czynników środowiskowych trudno jest na podstawie przeprowadzonych badań wskazać, który z nich mógł mieć decydujący wpływ w ciągu roku. Wyniki tych badań wskazują na konieczność uwzględniania wpływu sezonu na RBC, Hb, Ht, WBC oraz liczbę granulocytów kwaso- i zasadochłonnych u koników polskich.

### Wnio ski

1. Koniki polskie wykazują wyraźną zmienność sezonową w zakresie wielu wskaźników hematologicznych.
2. W przypadku większości badanych wskaźników wartości najwyższe występują latem, a najniższe zimą.

3. Wpływ pory roku na wskaźniki krwi koników polskich jest zbliżony do obserwowanego u innych, znacznie wcześniej udomowionych ras koni.

### Piśmiennictwo

1. Auer D. E., Ng J. C., Steele D. P., Seawright A. A.: Aust. vet. J. 65, 61, 1988.
2. Cox J. E., Redhead P. H., Jawad N. M. A.: Aust. vet. J. 65, 239, 1988.
3. Gemeiner M., Schnabl H., Stöckl W., Knezevic P., Kläring W.: Zentbl. VetMed. A 25, 562, 1978.
4. Gill J.: Prz. nauk. lit. zoot. 28, 93, 1982.
5. Gill J.: Medycyna Wet. 38, 309, 1982.
6. Gill J., Kownacka M.: Bull. Acad. pol. Sci. Sér. Sci. biol. 27, 143, 1979.
7. Gill J., Szwarocka-Priebe T., Krupska U., Peplowska Z.: Bull. Acad. pol. Sci. Sér. Sci. biol. 27, 719, 1979.
8. Gill J., Jakubów K., Szumska D.: Mat. VII Kongr. PTNW, Lublin 1, 131, 1983.
9. Gill J., Kompanowska-Jezińska E.: Mat. VIII Kongr. PTNW, Warszawa 2, 176, 1987.
10. Gromadzka-Ostrowska J., Zalewska B., Jakubów K., Goźliński H.: Comp. Biochem. Physiol. A 82, 651, 1985.
11. Jakubów K., Zalewska B., Gromadzka J.: Medycyna Wet. 39, 490, 1983.
12. Komosa M., Kompanowska-Jezińska E., Gill J.: Acta physiol. pol. 38, suppl. 30, 120, 1987.
13. Kompanowska-Jezińska E., Gill J.: Acta physiol. pol. 38, suppl. 30, 120, 1987.
14. Kownacki M.: Koniki polskie. PWN, Warszawa 1984.
15. Mullen P. A., Hopes R., Sewell J.: Vet. Rec. 100, 90, 1979.
16. Robie S. M., Janson C. H., Smith S. C., O'Connor J. T.: Am. J. vet. Res. 36, 1705, 1975.
17. Sasimowski E., Budzyński M., Lipecka C., Kołtąj A., Maciejewska A.: Zesz. probl. Post. Nauk roln. 264, 493, 1982.
18. Stankiewicz W.: Hematologia weterynaryjna. PWRiL, Warszawa 1973.
19. Szwarocka-Priebe T.: Medycyna Wet. 38, 374, 1982.

Adres autora: dr Wiesław Krumrych, ul. Juhasów 4/14, 85-791 Bydgoszcz

**MAGNUSSON V., RODRIGUEZ MARTINEZ H., EINARSSON S.:** Szybka, prosta metoda określania jakościowego składu komórkowego wydzieliny gruczołu mlekowego macior. (A simple, rapid method for differential cell counts in porcine mammary secretions). Vet. Rec. 129, 485—490, 1991 (22)

Przebadano przydatność metody określania jakościowego składu elementów komórkowych zawartych w wydzielinie gruczołu mlekowego macior, stosując oranż akrydny. W wydzielinie gruczołu mlekowego nie poddanej wstępnej obróbce, stosując tę metodę wyróżniono leukocyty wielojądrzaste, jednojądrzaste fagocyty, limfocyty i komórki nabłonkowe. Błąd metody wynosił 1,8—2,22%. Przetrzywanie wydzieliny gruczołu mlekowego w 4°C przez 6 godzin nie wpływało na jakościowy skład komórek. Przemycie wydzieliny obniżało odsetek identyfikowanych wielojądrzastych leukocytów i zwiększało skład procentowy komórek nabłonkowych. Wielojądrzaste leukocyty dominowały w siarce, stanowiąc 58—65,5% komórek siary. W mleku dominują komórki nabłonkowe (60—89%). Za fagocytozę w mleku są zasadniczo odpowiedzialne wielojądrzaste leukocyty.