

WIESŁAW KRUMRYCH, EUGENIUSZ WIŚNIEWSKI

# Wpływ płci na wartości biochemicznych wskaźników krwi u koni

Zakład Chorób Koni Bydgoskiego Oddziału Instytutu Weterynarii w Puławach,  
Al. Powstańców Włp. 10, 85-093 Bydgoszcz

## Summary

### The Influence of Sex on the Value of Blood Biochemical Indices in Horses

The studies were done on 86 normal (66 mares and 20 stallions) Polish Small horses at the age of above 1.5 years. Biochemical indices were determined in the sera and plasma of the blood taken from the external jugular vein at four seasons during the twoyear period of examinations. Significant differences between mares and stallions were noted in the following biochemical parameters: content of Mg, Ca, glucose, total protein, alpha and beta-globulin fractions. As a rule, higher values of these parameters were found in stallions, but these differences were not always statistically significant.

Zróznicowanie wielu procesów fizjologicznych u samca i samicy jest uwarunkowane głównie działaniem hormonów sterydowych. Znajduje to odzwierciedlenie m.in. w wartościach wielu wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi. Badania Bakera i wsp. (4) wykazały, że stężenie testosteronu i kortyzolu w osoczu krwi jest u ogierów znacząco wyższe niż u klaczy. Prace Frieda i Gurneya (10) dowiodły z kolei, że testosteron, zwłaszcza w warunkach zmniejszonej zawartości tlenu, stymuluje produkcję erytropoetyny. Wzrost zawartości kortyzolu we krwi powoduje natomiast zmniejszenie liczby krążących limfocytów, a tym samym ogólnej liczby krwinek białych (7). Powyższe spostrzeżenia zostały potwierdzone przez innych badaczy, bowiem wielokrotnie rejestrowano u ogierów większą niż u klaczy liczbę krwinek czerwonych, wyższą zawartość hemoglobiny oraz wyższą wartość hematokrytową (1, 2, 11, 14—17). Z kolei we krwi klaczy obserwowano na ogół większą liczbę leukocytów, a w tym także limfocytów (1, 15—17). Wpływ omawianego czynnika wyrażający się wyższymi wartościami u ogierów stwierdzono ponadto w stężeniu białka całkowitego, mocznika i wapnia, a także aktywności aminotransferazy asparaginowej w surowicy krwi (5, cyt. 6, cyt. 9, 11, 13, 18, 21, 25, 26).

Wpływ płci istotnie zaznacza się z chwilą osiągnięcia dojrzałości płciowej, przy czym różny jest wiek, w którym zostaje ona osiągnięta u poszczególnych ras koni. Zdaniem Zwolińskiego (27) należy przyjąć, że w warunkach klimatyczno-przyrodniczych naszego kraju konie ras zimnokrwistych i im pokrewne osiągają tę dojrzałość w wieku 12 miesięcy, natomiast u koni ras gorąco-krwistych pojawia się ona w wieku około 18 miesięcy.

W piśmiennictwie krajowym niewiele miejsca poświęcono wpływowi płci na wartości wskaźników biochemicznych krwi u koni. Przeprowadzono zatem badania, których wyniki — oprócz celu poznawczego — spełniałyby pewien aspekt praktyczny. Uwzględnienie bowiem omawianego czynnika winno przyczynić się do bardziej precyzyjnej oceny wyników badań biochemicznych u koni.

## Materiał i metody

Do badań użyto 86 klinicznie zdrowych koni (66 klaczy i 20 ogierów) rasy konik polski w wieku powyżej 1,5 roku. Zwierzęta pochodziły z 3 ośrodków hodowli koni tej rasy, co zostało podyktowane potrzebą uzyskania jak największej liczby zwierząt, a ponadto gwarantowało bardziej obiektywną ocenę wyników.

Krew do badań pobierano z żyły szyjnej zewnętrznej, w ciągu 2 lat, w okresach odpowiadających czterem porom roku. W sumie uzyskano około 688 prób. W celu wyeliminowania zmienności dobowej, krew pozyskiwano zawsze 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.

W surowicy krwi oznaczono zawartość: sodu (Na), potasu (K) i wapnia (Ca) metodą fotometrii płomieniowej; żelaza (Fe), cynku (Zn) i miedzi (Cu) metodą spektrofotometrii absorpcyjno-atomowej; chlorków (Cl) metodą merkuro-metryczną; fosforu nieorganicznego (Pi) metodą Fiske-Subbarowa; magnezu (Mg) wg Langego z żółcieniem tytanową; białka całkowitego metodą refraktometryczną oraz frakcji albumin,  $\alpha$ -,  $\beta$ - i  $\gamma$ -globulin metodą elektroforezy bibulowej.

W osoczu krwi określono stężenie: glukozy metodą kolorymetryczną i fibrynogenu wg Pinkiewicza.

Uzyskane wyniki scharakteryzowano za pomocą średnich arytmetycznych ( $\bar{x}$ ) i odchyłeń standardowych (s). Istotność różnic między wartościami średnimi dla klaczy i ogierów wyliczono przy zastosowaniu testu t Studenta.

## Wyniki i omówienie

Wyniki badań biochemicznych zestawiono w tab. 1. Spośród oznaczonych składników mineralnych, wpływ płci odnotowano tylko w stężeniu Mg i Ca w surowicy krwi. Klacze charakteryzowały się istotnie większą zawartością Mg aniżeli ogiery. Badania przeprowadzone przez Unkela (26) u koni islandzkich oraz Holleya i Evansa (18) u koni różnych ras, nie wykazały zna-

Tab. 1. Wartości wskaźników biochemicznych w surowicy i osoczu krwi u klaczy oraz ogierów ( $\bar{x} \pm s$ )

| Oznaczany wskaźnik  |                | Klacje<br>(n = 66) | Ogiery<br>(n = 20) |
|---------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Na                  | (mmol/l)       | 148,14 $\pm$ 26,00 | 145,62 $\pm$ 22,65 |
| K                   | (mmol/l)       | 4,81 $\pm$ 1,79    | 4,63 $\pm$ 1,32    |
| Mg                  | (mmol/l)       | 0,80 $\pm$ 0,18    | 0,76 $\pm$ 0,15*   |
| Ca                  | (mmol/l)       | 2,86 $\pm$ 0,37    | 2,96 $\pm$ 0,37*   |
| Pi                  | (mmol/l)       | 1,43 $\pm$ 0,53    | 1,46 $\pm$ 0,43    |
| Cl                  | (mmol/l)       | 99,23 $\pm$ 9,15   | 99,73 $\pm$ 7,37   |
| Fe                  | ( $\mu$ mol/l) | 26,71 $\pm$ 8,10   | 27,79 $\pm$ 7,92   |
| Zn                  | ( $\mu$ mol/l) | 9,67 $\pm$ 3,82    | 10,06 $\pm$ 3,02   |
| Cu                  | ( $\mu$ mol/l) | 13,44 $\pm$ 3,55   | 13,94 $\pm$ 2,83   |
| Glukoza             | (mmol/l)       | 4,11 $\pm$ 0,93    | 4,44 $\pm$ 0,69*   |
| Fibrynogen          | (g/l)          | 3,33 $\pm$ 1,00    | 3,39 $\pm$ 1,23    |
| Białko całkowite    | (g/l)          | 70,50 $\pm$ 7,48   | 75,31 $\pm$ 7,68*  |
| Albuminy            | (g/l)          | 30,93 $\pm$ 5,95   | 31,99 $\pm$ 7,18   |
| $\alpha$ -globuliny | (g/l)          | 11,94 $\pm$ 2,74   | 12,77 $\pm$ 2,63*  |
| $\beta$ -globuliny  | (g/l)          | 10,78 $\pm$ 3,33   | 12,34 $\pm$ 3,76*  |
| $\gamma$ -globuliny | (g/l)          | 17,10 $\pm$ 4,78   | 17,41 $\pm$ 4,82   |

Objaśnienia: \* — oznaczone w osoczu krwi, \* p  $\leq$  0,05.

czących różnic w stężeniu tego pierwiastka między omawianymi grupami zwierząt. Zdaniem Unkela (26) zaopatrzenie koni w Mg determinują warunki żywieniowe, natomiast wpływ płci jest niewielki. Nie kwestionując ogólnej zasadności tego stwierdzenia odnośnie do żywienia, wydaje się, że wpływ żywienia w badaniach własnych nie mógł mieć decydującego znaczenia. Przedstawione wyniki są bowiem wartościami średnimi dla koni pochodzących z trzech różnych środowisk hodowlanych, które charakteryzowały się przewagą gleb o średniej zasobności w Mg. Ponadto klacze i ogiery były żywione podobnie. Wydaje się więc, że istotnym czynnikiem wpływającym na różnice w stężeniu omawianego pierwiastka w surowicy krwi koników polskich była jednak płeć.

Z kolei u ogierów zarejestrowano większe stężenie Ca. W porównaniu z klaczami była to różnica statystycznie znamienna. Jak wynika z przeglądu piśmiennictwa, uzyskany rezultat jest zgodny z wynikami badań Blackmore'a (cyt. 6), Pierce'a (cyt. 6), Holleya i Evansa (18) oraz Unkela (26) u różnych ras koni.

Wpływ płci badanych zwierząt wykazano ponadto w zawartości glukozy w osoczu krwi. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała znacząco większe stężenie tego wskaźnika u ogierów aniżeli u klaczy. W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest prac uwzględniających wpływ omawianego czynnika na zawartość glukozy u koni. Z badań przeprowadzonych przez Pierce'a (cyt. 5) u kilku ras koni gorąckrwistych wynika, że płeć jest czynnikiem warunkującym stężenie glukozy we krwi, przy czym klacze zawierały jej więcej niż ogiery. Z kolei Gill i wsp. (12) zarejestrowali związane z nią różnice u koników polskich z tym, że stężenie glukozy we krwi pełnej u klaczy nie zmieniało się w ciągu roku i wynosiło około 68 mg% (3,77 mmol/l). U ogierów natomiast wahało się od 63 mg% (3,50 mmol/l) w zimie do 74 mg% (4,11 mmol/l) w okresie letnim. Porównanie wyników badań własnych z rezultatami uzyskanymi przez wyżej cytowanych autorów wskazuje, że zróżnicowanie zawartości glukozy we krwi może kształtować się odmiennie u koni różnych ras. Zaznaczyć przy tym należy, że znaczna labilność stężenia tego cukru we krwi, uwarunkowana głównie żywieniem oraz wysiłkiem, może znacząco wpływać na uzyskane wyniki, co zostało potwierdzone w wielu badaniach (3, cyt. 5, 8, 20, 23).

Z płcią związana jest również zawartość białka całkowitego w surowicy krwi koników polskich. U ogierów stwierdzono znacząco większe stężenie tego wskaźnika niż u klaczy, co pokrywa się z obserwacjami wielu autorów u różnych ras koni (2, cyt. 9, 11, 21).

Spośród oznaczonych frakcji białkowych, statystycznie istotne różnice stwierdzono tylko w zakresie zawartości  $\alpha$ - i  $\beta$ -globulin. W przypadku obu białek, ogiery odznaczały się wyższymi wartościami niż klacze. W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest prac traktujących o wpływie płci na poszczególne frakcje białkowe. Badania przeprowadzone przez Stankiewicza i wsp. (24) u koni pełnej krwi i rasy fiording nie wykazały istotnych różnic w procentowym udziale  $\beta$ -globulin. Z kolei w pracach Gilla i wsp. (11, 13) zwraca uwagę większy odsetek  $\gamma$ -globulin w surowicy krwi ogierów koni arabskich.

Analiza statystyczna pozostałych wskaźników (Na, K, Pi, Cl, Fe, Zn, Cu, fibrynogen oraz albuminy i  $\gamma$ -globuliny) nie wykazała związku płci z ich zawartością w surowicy i osoczu krwi, co koresponduje z wynikami ba-

dań innych autorów u różnych ras koni (cyt. 6, 19, 21, 22, 24).

Przedstawione wyniki wykazały, że wpływ płci na wartości oznaczonych wskaźników biochemicznych krwi koników polskich nie zaznacza się bardziej niż u innych ras koni, co mogła sugerować wyraźna, związana m.in. z płcią hierarchia stada tych reliktowych zwierząt. Ogiery odznaczały się na ogół wyższymi wartościami tych wskaźników niż klacze, choć nie zawsze były to różnice statystycznie istotne. W przypadku zawartości Mg, Ca, glukozy, białka całkowitego oraz frakcji  $\alpha$ - i  $\beta$ -globulin zachodzi potrzeba uwzględnienia wpływu płci w praktyce diagnostyczno-klinicznej. Uwzględnienie wyżej wspomnianego czynnika (oprócz wielu innych czynników endo- i egzogennych) ułatwi i poprawi rozpoznanie podklinicznych stanów chorobowych, a tym samym umożliwi lepszą kontrolę i efektywność leczenia.

#### Piśmiennictwo

1. Allen B. V.: Vet. Rec. 118, 555, 1985.
2. Allen B. V., Archer R. K.: Vet. Rec. 98, 195, 1976.
3. Anderson M. G.: Equine vet. J. 7, 17, 1975.
4. Baker H. W. G., Baker I. D. C., Epstein V. M., Hudson B.: Aust. vet. J. 59, 70, 1982.
5. Best I.: Prakt. Tierarzt. 60, 735, 1979.
6. Best I.: Prakt. Tierarzt 60, 394, 1979.
7. Burquez P. N., Ousey J., Cash R. S. G., Hudson P. D.: Equine vet. J. 15, 58, 1983.
8. Coffman J.: Vet. Med. small Anim. Clin. 74, 719, 1979.
9. Dziatłowski L., Maciejewska M.: Medycyna Wet. 13, 173, 1957.
10. Fried W., Gurney C. W.: Nature 206, 1160, 1955.
11. Gill J.: Medycyna Wet. 38, 369, 1982.
12. Gill J., Flisińska-Bojanowska A., Okoniewska T., Popielska M.: J. interdiscipl. Cycle Res. 3, 337, 1977.
13. Gill J., Szwarcoka-Priebe T., Krupka U., Peptowska Z.: Bull. Acad. pol. Sci., Sér. Sci. biol. 27, 719, 1979.
14. Gopalakrishnan L. V., Viswanathan S.: Indian vet. J. 53, 1089, 1973.
15. Hansen M. F., Todd A. C., Cawein M., McGee W. R.: Am. J. vet. Res. 11, 397, 1950.
16. Hansen M. F., Todd A. C., Kelley G. W., Cawein M.: Am. J. vet. Res. 12, 31, 1951.
17. Hansen M. F., Todd A. C.: J. Am. vet. med. Ass. 118, 26, 1951.
18. Holley D. C., Evans J. W.: Am. J. vet. Res. 38, 159, 1977.
19. Kośta T., Siegert E., Anke M., Szentmihályi S.: Der Mengen- und Spurenelementstatus und — bedarf des Pferdes. Arbeitstagung 353, Leipzig 1985.
20. Łukomski M., Biełkowski J.: Pol. Arch. wet. 20, 39, 1977.
21. Mason D. K., Kwok H. W.: Equine vet. J. 9, 96, 1977.
22. Osbaldiston G. W., Griffith P. R.: Can. vet. J. 13, 105, 1972.
23. Rose R. J., Allen R. J., Hodgson D. R., Stewart J. H., Chan W.: Vet. Rec. 113, 612, 1983.
24. Stankiewicz W., Markiewiczowa Z., Malinowski W.: Medycyna Wet. 16, 594, 1960.
25. Unkel M.: Tierärztl. Umsch. 39, 781, 1984.
26. Unkel M.: Tierärztl. Umsch. 39, 589, 1984.
27. Zwoliński J.: Hodowla koni. PWRiL, Warszawa 1980.

Adres autora: dr Wiesław Krumrych, ul. Juhasów 4/14, 85-792 Bydgoszcz

**BABA E., WAKESHIMA H., FUKUI K., FUKATA T., ARAKAWA A.: Adhezja bakterii do powierzchni śluzówki jelita ślepego u normalnych i wolnych od zarazków kurcząt zarażonych Eimeria tenella. (Adhesion of bacteria to the cecal mucosal surface of conventional and germ-free chickens infected with Eimeria tenella). Am. J. Vet. Res. 53, 194—197, 1992 (2)**

Badania przeprowadzone na jednodniowych kurczątach wykazały, że w przypadku zarażenia Eimeria tenella zwiększa się odsetek komórek Salmonella typhimurium, Clostridium perfringens związanych z komórkami nabłonka jelita ślepego. Podobne zjawisko obserwuje się u kurcząt wolnych od zarazków. Natomiast u kurcząt wolnych od zarazków, a zarażonych Eimeria tenella spada odsetek komórek Bacteroides vulgatus i Bifidobacterium thermophilum przylegających do nabłonka komórek jelita ślepego. Zarażenie przez E. tenella wywołuje zmiany w komórkach nabłonka jelita ślepego, które ułatwiają kolonizację nabłonka przez Salmonella typhimurium i Clostridium perfringens. Adhezja bakterii do komórek nabłonka jest wstępnym etapem do ich namnażania.