

# FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

JOLANTA DĄBROWSKA, EUGENIUSZ WIŚNIEWSKI

## Wartości fizjologiczne wskaźników krzepnięcia krwi koni

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

### Summary

#### Physiological parameters of blood coagulation in horses

Parameters of blood clotting were elaborated by examining 84 horses of various breeds, males and females ageing from 5 months to 25 years in four seasons of a year. The animals were situated in a few breeding centers. The following parameters were examined in blood taken from the external jugular vein: coagulation time of full blood, kaolin-kephaline time, protrombine and trombine time, content of fibrinogen and in 15 Polish ponies additionally the level of antitrombine III. The results were statistically evaluated in the t-Student test. It was found that a mean coagulation time was 12 min., kaolin-kephaline time 120 sec., protrombine time 14 sec., trombine time 27 sec., level of fibrinogen 3.7 g/l, concentration of antitrombine III 20.4 iu/ml. These values were smaller in English fullblood horses. Moreover in females the trombine time (29.5 sec.) and the content of fibrinogen (3.93 g/l) is higher than in males (25.0 sec. and 3.41 g/l, respectively). The high content of plasma antitrombine III points that a slow course of blood coagulation is a species related phenomenon.

W naszym kraju nie diagnozowano dotychczas zaburzeń krzepnięcia krwi w przebiegu schorzeń koni, a wyjątkiem jest jedna publikacja dotycząca endotoksemii (15). Zaburzenia w krzepnięciu krwi u koni przybierają często postać rozsianego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego (DIC — Disseminated Intravascular Coagulation) i towarzyszą wielu chorobom zakaźnym i niezakaźnym (4, 7, 9, 11, 13, 15). Diagnozowano też u koni skazy krwotoczne, takie jak: trombastenia i hemofilia typu A (6, 12, 14). Natomiast fizjologiczna nadkrzepliwość krwi stwierdzana była u kłacz w okresie okołoporodowym (8).

Opisane fakty pozwalają przypuszczać, że podobne problemy dotyczą również koni w Polsce. Podjęto więc badania, których celem było ustalenie u koni norm fizjologicznych dla kilku najczęściej badanych wskaźników krzepnięcia krwi.

### Materiał i metody

Badania prowadzono w różnych porach roku na 84 koniach różnych ras, w tym na: 21 koniach czystej krwi arabskiej, 11 koniach pełnej krwi angielskiej, 16 koniach wielkopolskich, 20 koniakach polskich, 16 kucach szkockich i szetlandzkich w różnych ośrodkach hodowli w Polsce. Zwierzęta te były różnej płci, w wieku od 5 miesięcy do 25 lat, odrobaczone, w dobrym stanie odżywienia i utrzy-

mania. Każdego konia zbadano klinicznie oznaczając liczbę tętna i oddechów/min., temperaturę wewnętrzną ciała, oceniono stan błon śluzowych. Od koni uznanych za klinicznie zdrowe pobierano krew do badań z żyły szyjnej zewnętrznej do 10 ml próbek z 3,8% cytrynianem sodowym w stosunku 1:9 a następnie wirowano przy 3,5 tys. obr./min. przez 10 minut. W każdej próbie trzykrotnie oznaczono: czas krzepnięcia pełnej krwi metodą Lee i White'a, czas kaolinowo-kefalinowy za pomocą zestawu do oznaczania czasu kaolinowo-kefalinowego (Biomed-Kraków), czas protrombinowy metodą Quicka, czas trombinowy przy użyciu trombiny 400 j.m. w rozcieńczeniu 1 ml buforu Owrena + 0,1 ml trombiny. Powyższe trzy czasy określano w osoczu cytrynianowym używając koagulometru typ 104. Oznaczono również stężenie fibrynogenu metodą kolorymetryczną Quicka oraz dodatkowo u 15 koników polskich poziom antytrombiny III (AT III) używając testu firmy Boehringer Mannheim. Pomiaru AT III dokonano w temperaturze 25°C. Z trzech oznaczeń każdej próby obliczano średnią, którą posługiwano się w dalszych opracowaniach. Wyniki poddano analizie statystycznej.

Używając testu t-Studenta sprawdzono, czy istnieją istotne różnice w wartościach badanych wskaźników pomiędzy płciami męską i żeńską (odpowiednio 37 i 47 koni) oraz w trzech przedziałach wiekowych: od 5 miesięcy do 3 lat (24 konie), od 4 do 9 lat (41 koni) i od 10 do 25 lat (19 koni). Nie użyto tego testu do ustalenia różnic w określanych wskaźnikach krzepnięcia krwi pomiędzy poszczególnymi rasami koni. Uznano, że są to grupy zbyt nierówne liczebnie, aby można je było w ten sposób porównywać.

### Wyniki i omówienie

Wyniki badań wykazały, że średni czas krzepnięcia krwi dla ogółu badanych koni wynosił  $12 \pm 3,3$  min., czas kaolinowo-kefalinowy  $130 \pm 37,9$  s., czas protrombinowy  $14 \pm 1,5$  s., czas trombinowy  $27 \pm 8,05$  s., a stężenie fibrynogenu średnio  $3,7 \pm 0,8$  g/l (tab. 1). Najkrótszy czas krzepnięcia krwi występował u koni pełnej krwi (średnio 10 min.), a najdłuższy u koników polskich (średnio 14 min.). Czas kaolinowo-kefalinowy był najkrótszy również u koni rasy angielskiej (średnio 94 s), natomiast najdłuższy dotyczył koni wielkopolskich i koników polskich (średnio 143 s). Czas protrombinowy wykazywał małe zróżnicowanie średnich wyników u badanych ras koni — od 14 do 15 s. Konie pełnej krwi miały też najkrótszy czas trombinowy, tzn. średnio 19 s., podczas gdy koniki polskie charakteryzowały się najdłuższym czasem trombinowym — średnio 34 s. Najniższe stężenie fibrynogenu zanotowano u koni pełnej krwi angielskiej, a najwyższe u kuców.

Tab. 1. Wartości wskaźników krzepnięcia krwi u koni różnych ras ( $\bar{x} \pm s$ )

Badany wskaźnik	Czysta krew arabska n = 21	Pełna krew angielska n = 11	Konie wielkopolskie n = 16	Koniki polskie n = 20	Kuce n = 16	Ogółem dla gatunku n = 84
Czas krzepnięcia (min)	13,0 ± 2,7	10,0 ± 2,8	12,0 ± 3,5	14,0 ± 3,1	11,0 ± 3,0	12,0 ± 3,3
Czas kaolinowo-kefalinowy (s)	132,0 ± 35,6	94,0 ± 23,6	143,0 ± 44,0	143,0 ± 38,6	122,0 ± 18,5	130,0 ± 37,9
Czas protrombinowy (s)	14,0 ± 1,2	14,0 ± 1,2	15,0 ± 2,0	15,0 ± 1,0	14,0 ± 1,6	14,0 ± 1,5
Czas trombinowy (s)	25,0 ± 4,0	19,0 ± 2,3	31,0 ± 8,9	34,0 ± 7,8	24,0 ± 3,6	27,0 ± 8,0
Stężenie fibrynogenu (g/l)	3,81 ± 0,54	3,23 ± 0,81	3,68 ± 0,83	3,67 ± 0,85	4,03 ± 0,82	3,70 ± 0,78

Tab. 2. Wartości wskaźników krzepnięcia krwi koni z uwzględnieniem płci ( $\bar{x} \pm s$ )

Badany wskaźnik	Płeć żeńska n = 47	Płeć męska n = 37	Ogółem dla gatunku n = 84
Czas krzepnięcia (min)	12,0 ± 3,0	12,0 ± 3,6	12,0 ± 3,3
Czas kaolinowo-kefalinowy (s)	128,0 ± 34,3	132,0 ± 42,4	130,0 ± 37,9
Czas protrombinowy (s)	14,0 ± 1,8	14,0 ± 1,1	14,0 ± 1,5
Czas trombinowy (s)	29,5 ± 8,5	25,0 ± 6,5*	27,0 ± 8,0
Stężenie fibrynogenu (g/l)	3,93 ± 0,75	3,41 ± 0,75*	3,70 ± 0,78

Objaśnienie: \* istotność różnic przy  $p \leq 0,01$ .

Tab. 3. Wartości wskaźników krzepnięcia krwi koni w różnych przedziałach wiekowych ( $\bar{x} \pm s$ )

Badany wskaźnik	5 m-cy — 3 lat n = 24	4—9 lat n = 41	10—25 lat n = 19	Ogółem dla gatunku n = 84
Czas krzepnięcia (min)	12,0 ± 3,5	12,0 ± 3,3	12,0 ± 3,2	12,0 ± 3,3
Czas kaolinowo-kefalinowy (s)	131,0 ± 41,7	125,0 ± 32,7	139,0 ± 44,5	130,0 ± 37,9
Czas protrombinowy (s)	14,0 ± 1,5	14,0 ± 1,5	14,0 ± 1,7	14,0 ± 1,5
Czas trombinowy (s)	26,0 ± 6,9	27,0 ± 8,7	29,0 ± 7,8	27,0 ± 8,0
Stężenie fibrynogenu (g/l)	3,79 ± 0,82	3,65 ± 0,85	3,71 ± 0,62	3,70 ± 0,78

Analiza istotności różnic w wartościach badanych wskaźników krzepnięcia krwi u klaczy i ogierów wykazała statystycznie istotne różnice ( $p \leq 0,01$ ) w długości czasu trombinowego i w stężeniu fibrynogenu (tab. 2.). U osobników płci żeńskiej czas trombinowy był dłuższy, a stężenie fibrynogenu wyższe niż u samców.

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w wartościach badanych wskaźników krzepnięcia krwi u koni w zależności od wieku (tab. 3). Stężenie AT III w osoczu 15 badanych koników polskich wynosiło średnio  $20,4 \pm 2,8$  IU/ml.

Ze względu na zastosowanie w przeprowadzonych badaniach metod diagnostycznych takich, jakich używa się w medycynie ludzkiej, można otrzymane wyniki porównać z wartościami uznanymi za prawidłowe dla ludzi. I tak czas krzepnięcia pełnej krwi jest nieco dłuższy u koni (ok. 12 min) niż u ludzi (4—10 min). Czas kaolinowo-kefalinowy jest u ludzi 2—3 razy krótszy (37—46 s) niż u koni (ok. 130 s). Konie mają też dłuższy czas trombinowy (27 s) niż ludzie (15 s). Podobne wartości uzyskuje się zarówno u koni, jak i ludzi w czasie protrombinowym (14—15 s) i stężeniu fibrynogenu (2,0—5,0 g/l). Pilotażowe oznaczenie AT II u koników polskich wskazuje, że konie mogą mieć większą niż ludzie zawartość inhibitorów krzepnięcia krwi, do których należy antytrombina III. Stężenie tego inhibitora w osoczu ludzkim wynosi 10—15 IU/ml., podczas gdy u koni — 18—27 IU/ml w temp. 25°C. Jeśli przyszłe badania potwierdzą szczególnie dużą zawartość we krwi koni inhibitorów krzepnięcia znajdzie wyjaśnienie fakt, dlaczego u tego gatunku jest aż tak długi czas kaolinowo-kefalinowy.

Porównanie wyników własnych badań z rezultatami otrzymanymi przez innych badaczy koni jest trudne ze względu na różny dobór materiału i technik wykonania. Nie wnikając jednak w szczegóły, można niektóre otrzymane wyniki porównać z danymi autorów francuskich z 1976 r. (3). Autorzy ci przeprowadzili badania na trzech rasach koni (pełnej krwi angielskiej, anglo-arabach

i kłusakach francuskich), uzyskując — podobnie jak my — czas kaolinowo-kefalinowy 2—3 razy dłuższy niż u ludzi. Czas protrombinowy oznaczony w naszych badaniach jest nieco dłuższy niż u wymienionych autorów. W przeciwieństwie do wyników uzyskanych w naszych badaniach nie zanotowali oni wpływu rasy na wskaźniki krzepnięcia krwi. Ta rozbieżność może wynikać stąd, że nie uwzględnili oni w swoich badaniach koni ras prymitywnych, takich jak koniki polskie i kuce. Zgodne są natomiast poglądy co do wpływu płci na proces krzepnięcia krwi, tzn. krzepnięcie u samców jest nieco szybsze niż u klaczy. Wiek prawdopodobnie nie ma większego wpływu na sprawność układu krzepnięcia krwi koni. Uzyskane przez nas stężenia fibrynogenu w osoczu wynoszące 2,0—5,0 g/l są podobne do tych, jakie

otrzymywała większość badaczy zajmujących się koagulologią u koni (1, 2, 5, 10). W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono danych na temat stężenia AT III w osoczu koni, stąd dalsze badania wydają się być w tej dziedzinie konieczne w celu uzyskania wyników na jeszcze większej liczbie koni różnych ras.

## Wnioski

1. Wartości badanych wskaźników krzepnięcia krwi są uzależnione od rasy koni.
2. Klacze charakteryzują się dłuższym czasem trombinowym i wyższym stężeniem fibrynogenu w osoczu krwi niż osobniki płci męskiej.
3. Wiek koni nie wpływa na wartości oznaczonych wskaźników krzepnięcia krwi.

## Piśmiennictwo

1. Bierer B. W.: J. vet. Res. 30, 2237, 1969.
2. Campbell M. D., Bellamy J. E. C., Search G. P.: Am. J. vet. Res. 45, 100, 1981.
3. Clouet M., Recoules A., Croibier-Muscato C.: Revue Méd. vet. 127, 1035, 1976.
4. Colles C. M., Jeffcot L. L.: Vet. Rec. 100, 262, 1977.
5. Harvey J. W., Hambright M. B., Rowe L. D.: Equine vet. J. 16, 347, 1984.
6. Henninger R. W.: J. Am. vet. med. Ass. 193, 91, 1988.
7. Hood D. M., Gremmel S. M., Amoss M. S., Button C., Hightower D.: J. Equine Med. Surg. 8, 355, 1979.
8. Johnston I. B., Blackwell T. E.: Can. vet. J. 25, 195, 1984.
9. Kociba G. J., Mansman R. A., Gerken D. F.: Proc. First. Internat. Symp. Equine Haemat. 554, 1975, (Publ. 1977).
10. Lumsden J. H., Rowe R., Mullen K.: Can. J. comp. Med. 44, 32, 1980.
11. Meyers K., Reed S., Keck M., Clem M., Bayly W.: Am. J. vet. Res. 43, 2233, 1982.
12. Miura N., Senba H., Agawa H., Sasaki N., Oishi H., Ohashi F., Takeuchi A., Usui K.: Jap. J. vet. Sci. 49, 155, 1987.
13. Morris D. D., Beech J.: J. Am. vet. med. Ass. 183, 1067, 1983.
14. Sutherland R. J., Cambridge H., Bolton J. R.: Australian vet. J. 66, 366, 1989.
15. Wiśniewski E., Krumrych W., Danek J.: Medycyna Wet. 47, 134, 1991.

Adres autora: lek. wet. Jolanta Dąbrowska, ul. Ujejskiego 64/137, 85-168 Bydgoszcz