

POZIOM ACTH I KORTYKOIDÓW W CYKLU PŁCIOWYM U LOSZEK

Stanisław Okrasa, James E. Tilton^x

Instytut Fizjologii Zwierząt

Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn - Kortowo

^x North Dakota State University, Fargo, ND 58-105, USA

W praktyce notuje się niekorzystny wpływ czynników stresowych na wyniki uzyskiwane w rozrodzie zwierząt gospodarskich. Hamujące oddziaływanie egzogenego ACTH i kortykoidów na proces owulacji i występowanie rui u świń zostało także stwierdzone w warunkach doświadczalnych [2, 4, 5, 7]. Z kolei badania przeprowadzone na izolowanych komórkach ziarnistych, pochodzących od świń, wykazały korzystny wpływ niższych dawek kortyzolu (0,01 ng/ml środowiska inkubacyjnego) na przebieg luteinizacji, podczas gdy wyższe dawki kortyzolu (0,1-1 ng/ml) hamowały ten proces. Dotychczasowe badania endokrynologiczne nie wyjaśniają jeszcze mechanizmu stwierdzanego wpływu osi podwzgórze-przysadka-kora nadnerczy na procesy rozrodcze świń. W związku z tym podjęto wstępne badania z tego zakresu, zmierzające do prześledzenia kształtowania się poziomu i profilu ACTH, kortykoidów i kortyzolu we krwi obwodowej loszek w cyklu płciowym.

MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto 6 loszek po dwóch rujach. Kaniule do pobierania krwi założono na 3 dni przed rozpoczęciem doświadczenia. Krew do badań pobierano codziennie o godz 3, 9, 15 i 21 od 11 dnia cyklu płciowego do 25 dnia, przypadającego zazwyczaj po kolejnej rui.

W zebranych próbach osocza oznaczono poziom ACTH [6], kortyzolu i progesteronu metodą radioimmunologiczną [8], a poziom kortykoidów całkowitych - metodą radiokompetycyjną [8]. Do oznaczania ACTH i kortyzolu użyto wysokospecyficznych przeciwciał z firmy Cambridge Medical Diagnostics Inc.(USA), natomiast przeciwciała dla progesteronu pochodziły z firmy Holly Hills (USA). Poziom progesteronu oznaczany był w celu potwierdzenia prawidłowości przebiegu cyklu płciowego.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Pełne objawy rui w okresie objętym badaniami były obserwowane u pięciu spośród sześciu przebadanych loszek. Prawidłowość przebiegu cyklu potwierdziło typowe dla tego okresu kształtowanie się poziomu progesteronu.

Średni poziom ACTH kortykoidów i kortyzolu u przebadanych loszek przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

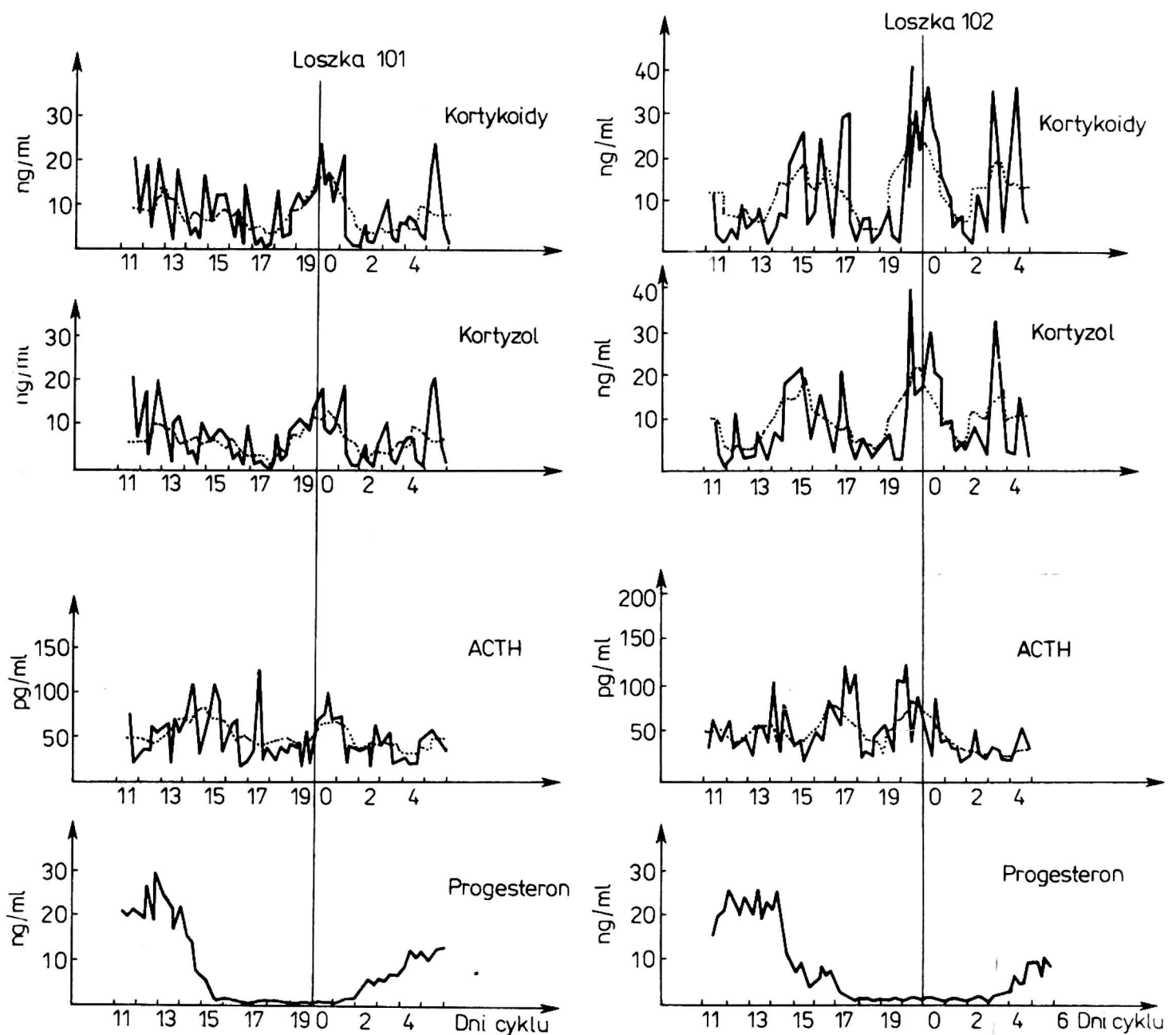
Średni poziom kortykoidów, kortyzolu i ACTH u badanych loszek

Nr loszki	Poziom ACTH		Kształtowanie się poziomu hormonów kory nadnerczy				
	średnio ng/ml	SD	kortykoidy		kortyzol		procentowy udział kortyzolu
			średnio ng/ml	SD	średnio ng/ml	SD	
101	49,14	± 26,11	8,97	± 6,80	7,55	± 5,89	84,16
102	51,49	± 29,45	13,41	± 11,29	11,34	± 9,35	84,56
103	95,73	± 100,40	11,22	± 6,13	9,84	± 5,39	87,70
104	83,07	± 34,65	14,97	± 10,88	9,08	± 8,64	60,65
105	48,91	± 25,94	15,25	± 13,01	8,25	± 8,23	54,10
106 ^x	54,29	± 110,31	24,20	± 20,44	8,44	± 6,15	34,88

^x brak rui.

Poziom ACTH u poszczególnych loszek kształtował się w zakresie 30-200 pg/ml, a tylko nieliczne maksymalne wartości sięgały 600 pg/ml. Poziom kortykoidów u poszczególnych loszek (wyłączając loszkę 106) wahał się od 1 ng/ml osocza do około 50 ng/ml. Poziom kortyzolu u loszek z prawidłowymi objawami rui wskazywał na dominujący jego udział w tej grupie hormonów, jednakże dominacja ta u trzech loszek była bardzo wysoka, a u dwóch - stosunkowo nieduża. Jedynie u loszki 106, u której nie wystąpiła ruja, poziom kortyzolu w porównaniu z poziomem całkowitych kortykoidów był znacznie niższy.

Ze względu na znaczne osobnicze różnice w zachowaniu się poziomu oznaczonych hormonów uzyskane wyniki zostaną przedstawione na wykresach (rys. 1a, 1b, 1c) i omówienie indywidualne dla poszczególnych loszek.

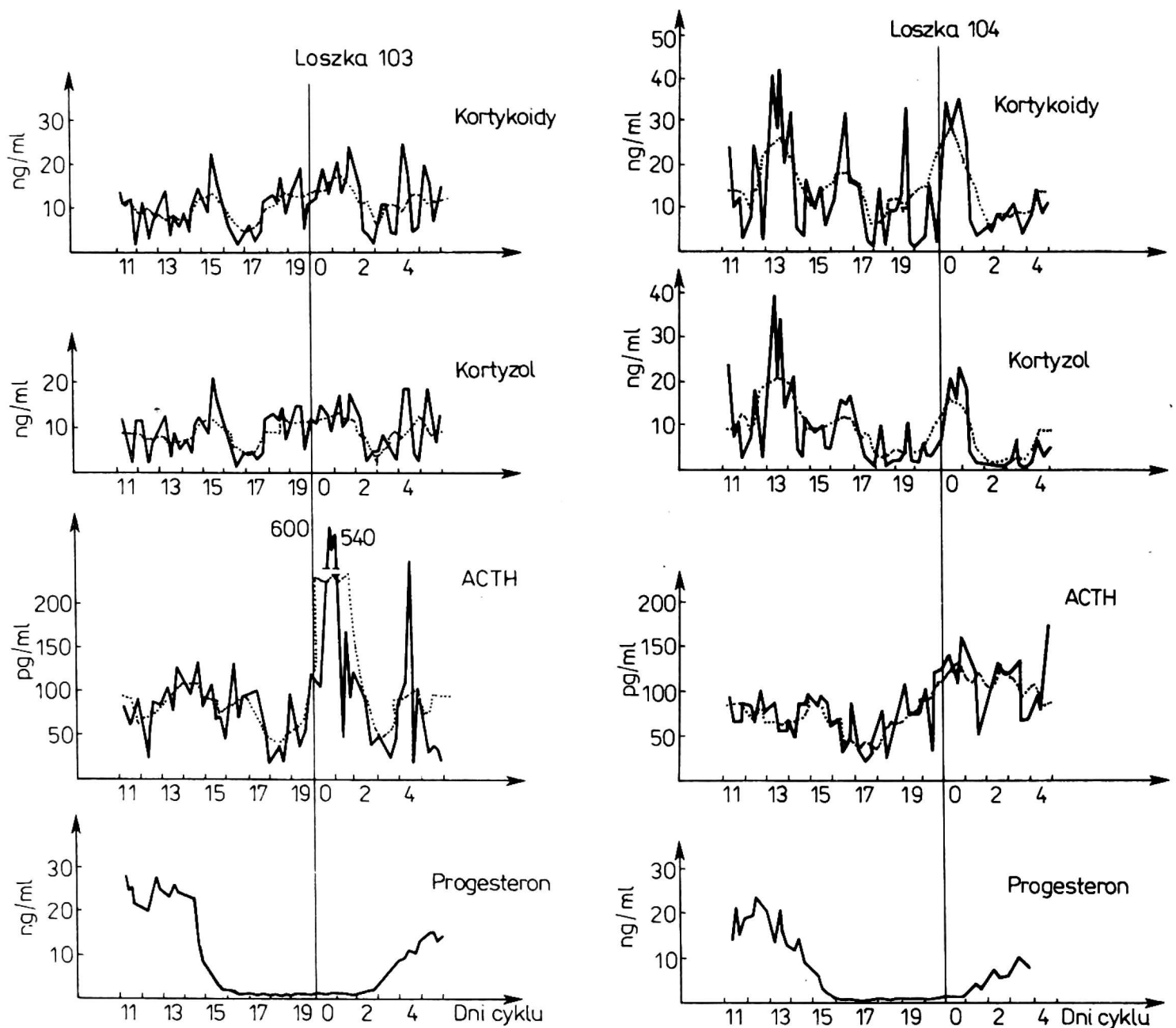


Rys. 1a. Poziom kortykoidów, kortyzolu, ACTH i progesteronu u badanych loszek: linia pionowa - początek rui, linia ciągła - zmiany poziomu hormonów, linia kropkowania - "średnia ruchoma" wyliczona dla 7 punktów (stal.)

Loszka 101. Poziom ACTH był nieznacznie podwyższony w okresie okołorujowym i wykazywał znaczne wahania w 12-17 dniu cyklu. Poziom kortykoidów i kortyzolu był także podwyższony w okresie okołorujowym. Ponadto, wyższe wartości w poziomie kortykoidów i kortyzolu odnotowano w pierwszych dniach doświadczenia.

Loszka 102. W poziomie ACTH zaznaczyły się wyraźnie dwie tendencje wzrostowe: jedna wystąpiła w okresie przedruiowym, a druga - w 16-17 dniu cyklu. Poziom kortykoidów i kortyzolu był znacznie podwyższony w okresie okołorujowym oraz w 14-15 dniu cyklu, z pojedynczymi wzrostami wartości w innych dniach cyklu.

Loszka 103. W profilu ACTH charakterystyczny był wyjątkowo wysoki poziom hormonu w okresie okołorujowym. Poziom kortykoidów i kortyzolu był podwyższony w okresie przedruiowym i ruiowym.

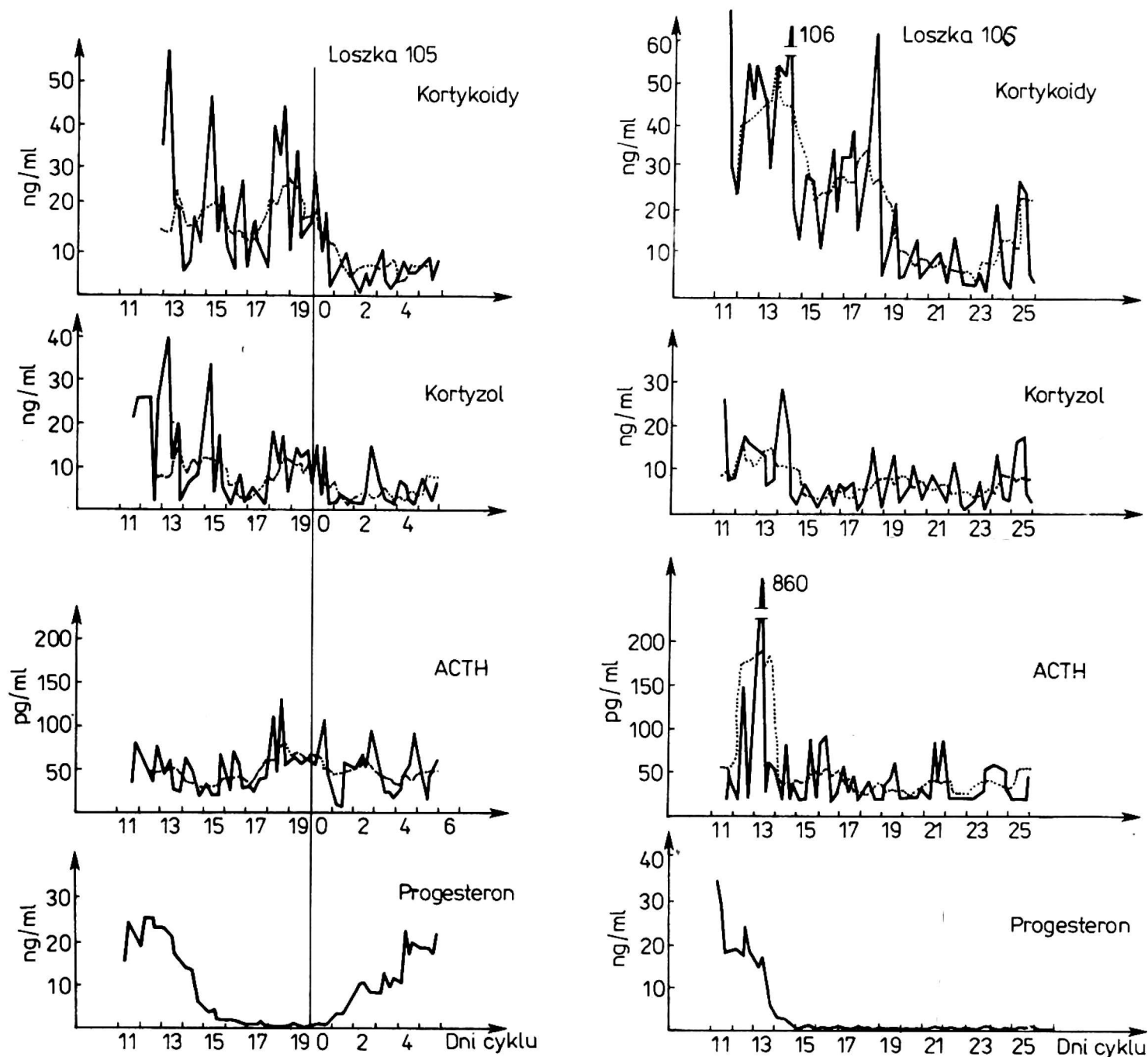


Rys. 1b. Poziom kortykoidów, kortyzolu, ACTH i progesteronu u badanych loszek: linia pionowa - początek rui, linia ciągła - zmiany poziomu hormonów, linia kropkowana - "średnia ruchoma" wyliczona dla 7 punktów

Loszka 104. Poziom ACTH wzrastał w okresie przedrujowym i był najwyższy w okresie rujowym. Kortykoidy całkowite i kortyzol były podwyższone w okresie rujowym oraz 13-14 dnia cyklu.

Loszka 105. Wahania ACTH utrzymywały się na niskim poziomie 17 dnia cyklu i przyjęły nieco wyższe wartości w okresie przedrujowym i rujowym. Znaczne i liczne wyrzuty kortykoidów i kortyzolu zanotowano między 17-20 dniem cyklu. Stosunkowo wysoki poziom tych hormonów występował w czasie rui, po czym obniżył się znacznie.

U 5 scharakteryzowanych wyżej loszek poziom progesteronu we krwi utrzymywał się w granicach fizjologicznych.



Rys. 1c. Poziom kortykoidów, kortyzolu, ACTH i progesteronu u badanych loszek; linia pionowa - początek rui, linia ciągła - zmiany poziomu hormonów, linia kropkowana - "średnia ruchoma" wyliczona dla 7 punktów

Loszka 106. U loszki tej nie wystąpiły objawy drugiej rui, a poziom progesteronu obniżał się przedwcześnie w okresie przewidzianego zakończenia fazy lutealnej i nie ulegał ponownemu wzrostowi do 25 dnia badań. Poziom ACTH ulegał częstym wahaniom o średniej wielkości, jedynie wylew w 13 dniu cyklu był nieprzeciętnie wysoki (800 pg/ml). Poziom kortykoidów od początku doświadczenia do 18 dnia cyklu był wysoki, z nietypowym u innych loszek wylewem rzędu 105 ng/ml, który wystąpił po uprzednim masowym wylewie ACTH. Na podkreślenie zasługuje obniżony procentowy udział kortyzolu w ilości całkowitych kortykoidów, do czego prawdopodobnie przyczyniła się podwyższona zawartość pozostałych kortykoidów. Nie wykluczone, że obserwowana dysfunkcja osi przysadkowo-nadnerczowej u tej loszki przyczyniła się do

stwierdzonych zakłóceń cyklu płciowego, wyrażających się brakiem rui i nietypowym przebiegiem krzywej progesteronu.

U wszystkich loszek z prawidłowym cyklem płciowym stwierdzono w okresie okołorujowym podwyższenie poziomu ACTH jak i kortykoidów o nasileniu zróżnicowanym u poszczególnych samic. Podwyższony poziom kortykoidów w okresie rui był dotąd odnotowany przez Asha i wsp. u loch po odsadzeniu prosiąt [1]. Podobna tendencja w zachowaniu się poziomu kortykoidów była także obserwowana w cyklu płciowym u loch po odsadzeniu drugiego miotu /wyniki własne, niepublikowane/. Powyższe dane nasuwają pytanie dotyczące roli zwiększonej aktywności osi przysadkowo-nadnerczowej w procesach związanych z okresem okołorujowym. Możliwość odpowiedzi na powyższe pytanie ograniczają bardzo jeszcze niekompletne badania nad mechanizmem oddziaływania ACTH i kortykoidów na układ rozrodczy samic i procesy toczące się w jego obrębie.

Tabela 2

Zestawienie współczynników korelacji między poziomami kortykoidów - ACTH, kortyzolu - ACTH i kortykoidów - kortyzolu

Nr loszki	Współczynniki korelacji		
	kortykoidy - ACTH	kortyzol - ACTH	kortykoidy - kortyzol
101	0,20	0,17	0,95 ^{xx}
102	0,15	0,13	0,93 ^{xx}
103	0,19	0,11	0,97 ^{xx}
104	0,17	0,05	0,89 ^{xx}
105	0,39 ^x	0,26	0,91 ^{xx}
106	0,20	0,16	0,74 ^{xx}

^{xx} Wysoko istotny współczynnik korelacji.

^x Istotny współczynnik korelacji.

Poziom ACTH nie korelował istotnie z poziomem całkowitych kortykoidów ani z poziomem kortyzolu, oznaczanym w równolegle pobieranych próbach krwi. Fakt ten bynajmniej nie przeczy zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego, gdyż szczególnie wobec zróżnicowanych okresów półtrwania ACTH i kortykoidów w organizmie stwarza ona możliwość występowania różnych ilościowych proporcji między tymi hormonami. Ponadto, zachwiania paralelności w kształtowaniu się poziomu ACTH i kortykoidów może wynikać z przesunięcia akrofaz w rytmach dobowych, którym one podlegają. Szczegółowe rozpatrzenie zagadnienia paralelizmu w zakresie kształtowania się poziomów ACTH i kortykoidów wymaga badań ze znacznie zwiększoną częstotliwością.

cią pobierania prób krwi do analiz. Natomiast zmiany poziomu całkowitych kortykoidów i jednego z ich składników - kortyzolu - miały charakter paralelny.

PODSUMOWANIE

Poziom ACTH i kortykoidów, stwierdzony we krwi obwodowej u loszek w cyklu, charakteryzuje znaczne wahania wartości (odpowiednio od 30 do 200 pg/ml i od 1 do 50 ng/ml), z wyraźnie zaznaczoną tendencją do wzrostu w okresach okołorujowych. Nie stwierdzono korelacji między poziomem ACTH i poziomem kortykoidów, natomiast wysoka korelacja występowała między ilością całkowitych kortykoidów i dominującego ich składnika - kortyzolu. Zaburzenie w przebiegu cyklu płciowego wiązało się z daleko idącymi zmianami w poziomie ACTH, kortykoidów i kortyzolu. Jednakże zmiany te, stwierdzone na przykładzie tylko jednej lószki upoważniają jedynie do ich zasygnalizowania.

LITERATURA

1. Ash R.W., Heap R.B.: Oestrogen, progesterone and corticosteroid concentrations in peripheral plasma of sows during pregnancy, parturition, lactation and after weaning. *J. Endocr.* 1975, 64, 141-154.
2. Barb C.R., Kraeling R.R., Rampacek G.B., Fonda E.S., Kiser T.E.: Inhibition of ovulation and LH secretion in the gilt after treatment with ACTH or hydrocortisone. *J. Reprod. Fert.* 1982, 64, 85-92.
3. Channing C.P., Tsai V., Sachs D.: Role of insulin, thyroxine and cortisol in luteinization of porcine granulosa cells grown in chemically defined media. *Biol. Reprod.* 1976, 15, 235-247.
4. Fonda E.S., Rampacek G.B., Kraeling R.R., Kiser T.E.: Serum LH concentrations following ACTH or hydrocortisone acetate in adrenalectomized and /or ovariectomized prepubertal gilts. Annual Meeting Am. Soc. Anim. Sci. and Can. Soc. Anim. Sci., Abstracts, Guelph, Canada, 1982, 352.
5. Liptrap R.M.: Effect of corticotrophin and corticosteroids on oestrus, ovulation and oestrogen excretion in the sow. *J. Endocr.* 1970, 47, 197-205.
6. Ruhmann-Wennhold A., Nelson D.H.: Adrenocorticotrophic hormone, *Hormones in human blood, detection and assay.* Harvard University Press; Cambridge, Massachusetts, London, 1976 rozdz. 26, 326-348.

7. Schilling E., von Rechenberg W.: Function of the adrenal cortex and process of ovulation in pig. Zentbl. Vet. Med. A. 1973, 20, 705-717.
8. Stupnicki R.: Glikokortykosterydy, Progesteron.: "Metody radioimmunologiczne i radiokompetycyjne stosowane w klinice" pod red. F. Kokota i R. Stupnickiego. PZWL, Warszawa, 1979, 203-229.

S. Okrasa, J. E. Tilton

ACTH AND CORTICOID LEVELS IN GILTS DURING ESTROUS CYCLE

Summary

The levels of ACTH total corticoids and cortisol were examed in 6 gilts at 3 a.m., 9 a.m., 3 p.m. and 9 p.m. starting from 11th day of estrous cycle to day 3 - 4 of the next cycle. The results indicate some individual differences and remarkable fluctuations in particular gilts, with notable tendency of ACTH and corticoid levels to increase at the time of estrus. ACTH did not correlate with simultaneously determined corticoid level, but changes of corticoid level and cortisol, which belongs to them, were parallel.

С.Окраса, Я.Э.Тильтон

УРОВЕНЬ АСТН И КОРТИКОИДОВ У СВИНОК ВО ВРЕМЯ ПОЛОВОГО ЦИКЛА

Резюме

У 6 свинок определяли уровень кортикоидов, кортизола и АСТН, начиная с 11 дня полового цикла и кончая 3-4 днём после начала охоты, ежедневно в 3, 9, 15 и 21 час. Полученные результаты свидетельствуют об индивидуальных различных и значительных количественных колебаниях уровня АСТН и кортикоидов у исследованных самок, с явной тенденцией к повышению перед охотой и после неё. Уровень АСТН не коррелировал с определяемым уровнем кортикоидов, в то время как кривые содержания общих кортикоидов и одного их компонента - кортизола - были параллельными.