

drugiej kopulacji wpływało znacznie więcej czasu jak do pierwszej, potem do dziesiątej u buhajów, a czternastej u tryków następowało dalsze, ale już wolniejsze powiększanie się odstępów między kopulacjami. Po osiągnięciu tego poziomu, wielkość przerw między kopulacjami nie powiększała się nadal, wykazując tylko pewne wahania aż do końca próby.

Na tle opisanych przejawów zachowania płciowego nasuwają się pewne uogólnienia, pozwalające na próbę charakterystyki buhajów, ogierów i tryków.

Buhaj. Bardzo szybko narastająca gotowość do kopulacji. Bardzo wysoka wydolność płciowa przy jednorazowych wysiłkach. Regeneracja zdolności do wysiłku płciowego w bardzo szerokich granicach indywidualnych wahań.

Ogier. Wolno rozwijający się stan gotowości do kopulacji. Niska wydolność płciowa. Regeneracja zdolności do wysiłku płciowego w czasie przekraczającym jedną dobę.

Tryk. Szybko narastająca gotowość do kopulacji. Średnia wydolność płciowa. Regeneracja zdolności do wysiłku płciowego w czasie jednej doby.

Piśmiennictwo

1. Bielański W.: Reproduction in Horses. 1. Stallions. Wyd. własne Instytutu Zootechniki, Kraków, ss. 42. (1960).
2. Hale E. B., Almquist J. O.: Relation of sexual behaviour to germ cell out-put in farm animals. J. Dairy Sci., 43 (Suppl.), 145-169, (1960).
3. Hale E. B.: Domestication and the evolution of behaviour w książce E. S. E. Hafez: The Behaviour of Domestic Animals. Baollere Tindall and Cox, Londyn, (1962).
4. Wierzbowski S.: Badania nad zachowaniem płciowym ogierów i buhajów. Wyd. własne Instytutu Zootechniki, nr 154, ss. 60, (1962).

Adres autora: doc. dr Stefan Wierzbowski, Kraków, Syrokomi 11a/4.

FIZJOLOGIA I FIZJOPATOLOGIA

JERZY MAZURCZAK, EWA SITARSKA, EUGENIUSZ DOMAŃSKI

Badania nad krążeniem wątrobowym estrogenów u owiec

Z Zakładu Fizjopatologii Wydziału Wet. SGGW w Warszawie
Kierownik: prof. dr EUGENIUSZ DOMAŃSKI

Metodyka

Cantarow i wsp. w 1943 r. jako jedni z pierwszych wykazali aktywność estrogenową żółci. *Paerlman* w 1947 r. wyizolował z żółci estron oraz potwierdził te badania testem biologicznym. Wykazał on, że stężenie estronu w żółci jest stosunkowo niewielkie. *Paerlman* uzyskał 20 mg estronu z 31 l żółci pobranej od krów ciężarnych. W dalszych badaniach stwierdził on występowanie estrogenów w żółci u psów i klaczy.

Dingemase i *Tyslowitz* w 1941 r. znajdują estrogeny w żółci u kobiet ciężarnych. Stwierdzają, że poziom ich jest trzykrotnie wyższy w żółci niż we krwi.

Przyjmuje się obecnie, że estrogeny wydzielane z żółci podlegają wtórnej resorpcji z przewodu pokarmowego (*Brown* 1959, *Diczfalusy* i wsp. 1961) i w ten sposób ich działanie w organizmie ulega swoistemu przedłużeniu.

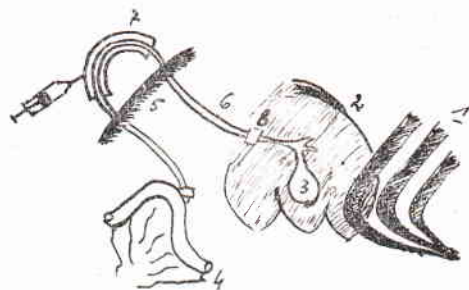
Z drugiej strony, ze względu na własności wątroby, przemiany estrogenów biologicznie czynnych do związków o niższej aktywności — proces ten może być regulowany właśnie przez krążenie wątrobowe estrogenów.

Dotychczas jednak nie wiemy, czy istnieje ilościowa współzależność między produkcją estrogenów w organizmie, a sekrecją ich przez wątrobę, oraz czy sekrecja tych związków poprzez żółć uzewnętrznia się ilościowo poprzez zwiększenie ich ilości w moczu.

Na te właśnie pytania starano się odpowiedzieć w niniejszej pracy.

Dla określenia ilościowego estrogenów wydalanych z żółcią, oznaczano poziom tych ciał w żółci w poszczególnych fazach cyklu płciowego oraz po podaniu pozajelitowym czystych preparatów hormonalnych (estronu i estradiolu).

Pierwsza seria doświadczeń nad badaniem poziomu estrogenów w poszczególnych fazach cyklu prowadzona była u dwu owiec w ciągu 4 m-cy. Obejmowała ona równoczesne oznaczanie estrogenów w żółci i w moczu. Badania te objęły cztery okresy owulacyjne u dwu owiec. Poziom estrogenów w moczu określano co drugą dobę, uwzględniając ilość dobową moczu. Żółć pobierano trzykrotnie po 20 ml każdorazowo w ciągu dnia w godzinach 8, 15, i 21. Ponadto dla pełniejszego rozeznania — na przestrzeni jednego cyklu, pobierano żółć codziennie.



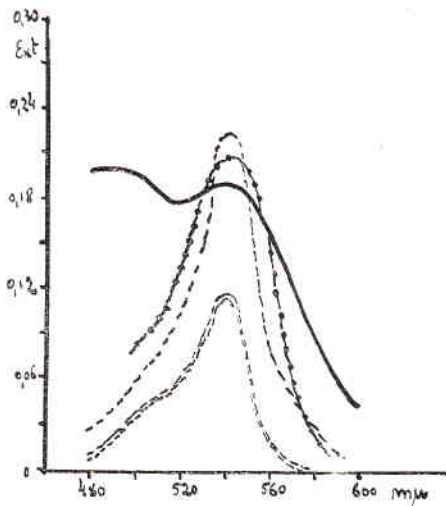
Ryc. 1. Schemat zabiegu operacyjnego przedłużenia przewodu żółciowego u owcy dostosowany do badań nad krążeniem wątrobowym estrogenów:

1 — żebra, 2 — odchylone płyty wątrobowe odsłaniające wnękę wątrobową, 3 — woreczek żółciowy, 4 — dwunastnica, 5 — powięki ciała, 6 — przewód polietylenowy o 6 mm, 7 — złącze polietylenowe rozsuwane, 8 — ujście przewodu do dwunastnicy.

Drugą serię badań stanowią określenia estrogenów w żółci po podaniu czystych hormonów. Owcy poda-

wano domięśniowo roztwory olejowe estronu lub estradiolu i następnie określano stężenie tych ciał w moczu i w żółci. Żółć do analizy pobierano w ciągu pierwszych 10 godzin po iniekcji hormonu w odstępach godzinnych, a następnie po 12 godzinach.

Oznaczenia estrogenów wykonywano metodą Ittricha wg własnej modyfikacji. Metoda ta sprawdzana na odzyskanie dała 90% odzysku. Dalsze potwierdzenie, że w badanym materiale zachodzi reakcja z chromogenami specyficznymi wynika z porównania krzywych absorpcji (wykr. 1). Na załączonym wykresie maksymalna absorpcja pokrywa się dla próbek wykonanych z żółci, żółci z dodaniem czystego estradiolu, oraz z krzywą dla samego standardu. Dla ilustracji podano na wykresie również krzywą dla moczu kobiety w 8 m-cu ciąży.



Wykres nr 1. Krzywe absorpcji:

— — — — — żółć
 - - - - - żółć + 5 µg estradiolu
 - - - - - mocz kobiety w 8-mym m-cu ciąży
 = = = = = standard — 2µg estradiolu.
 Maksymalną absorpcję przy 538,5 m obserwowano we wszystkich próbkach.

Żółć do oznaczeń pobierano po odpowiednim przygotowaniu zwierzęcia. Mianowicie drogą zabiegu chirurgicznego przedłużano przewód żółciowy rurką plastikową z polietylenu, wyprowadzając ją na zewnątrz ponad powłoki brzuszne i odprowadzając ją z powrotem do dwunastnicy. W ten sposób sekrecja i odpływ żółci do jelit zostały nienaruszone, pobieranie zaś jej poprzez nakłucie i zassanie strzykawką było możliwe w dowolnym czasie.

Na załączonym rysunku przedstawiono schemat wyprowadzonego przewodu żółciowego ponad powłoki brzuszne. Operacja była wykonana na dwu owcach rasy merynos w wieku 1,5 roku, wagi 45—50 kg. Roczna obserwacja oraz cykl wykonywanych badań na tych zwierzętach wykazały, że tego rodzaju zabieg zupełnie nie zmienił stanu fizjologicznego operowanego zwierzęcia.

Wyniki

Przedstawiając wyniki pierwszej serii doświadczeń należy zaznaczyć, że stężenia estrogenów w żółci, mimo że są dostępne do oznaczeń stosowaną metodą, to jednak stężenia te są stosunkowo niskie i nie pozwalają na oznaczenie poszczególnych frakcji. Z tych względów wyniki podawane są w ujęciu globalnym.

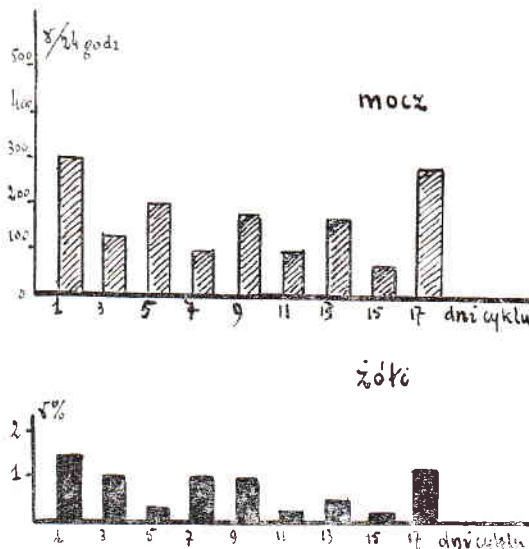
Załączona tabela 1 przedstawia ilości estrogenów wydalone z żółcią w ciągu dwu cykli u jednej owcy. Wynika z niej, że poziom es-

Tab. 1. Zestawienie porównawcze ilości wydanych estrogenów w żółci w ciągu cyklu płciowego owcy

Data oznaczenia	Stężenie estrogenów w µg%	Data oznaczenia	Stężenie estrogenów w µg%
I c y k l		II c y k l	
13—14.10.61	1,66*	31.10.—1.11	1,16*
15—16.10	1,40	2—3.11	0,80
17—18.10	0,36	4—5.11	0
19—20.10	1,10	6—7.11	0,86
21—22.10	0,85	8—9.11	1,00
23—24.10	0	10—11.11	0,31
25—26.10	0,43	12—13.11	0,52
27—28.10	0	14—15.11	0,30
29—30.10	1,08*	16—17.11	1,20*

*) Objawy rujowe, przebiegające z jednoczesnym spiętrzeniem estrogenów w moczu.

trogenów w żółci ulega dość dużym wahaniom, jednak wyraźnie akcentuje się zwiększony poziom w fazie owulacyjnej. Oznaczenia te wykazały, że zależność między poziomem estrogenów w moczu i żółci występuje tylko w fazie owulacyjnej cyklu. Wyniki te ilustruje wykres 2. Podobne wyniki uzyskano w dalszych badaniach.



Wykres nr 2. Porównanie średnich ilości dobowych wydanych z moczem estrogenów w cyklu z jednoczesnym poziomem w żółci (oznaczenia globalne).

Ponieważ w analizach obserwowano dość raptowne zmiany poziomów, prowadzono w ciągu jednego cyklu oznaczenia ciągłe wykonywane codziennie. W badaniach tych poprzednie spostrzeżenia potwierdziły się.

W drugiej serii doświadczeń, po podaniu czystych preparatów hormonalnych wyniki przedstawiają się następująco:

1. Dwukrotne podanie estronu w ilości 3 mg powodowało za każdym razem maksymalne spiętrzenie estrogenów w żółci po upływie 4 godz.

2. Podobne postępowanie po podaniu estradiolu (jednak przy zwiększonej dawce do 10 mg) powodowało maksymalne stężenie dopiero po 10 godzinach.

Otrzymane wyniki przedstawia wykres 3.

W trakcie podawania estronu wykonano jednocześnie badanie poziomu estrogenów w moczu. Wyniki tych oznaczeń podaje tabela 2. Stwierdzono, że podany estron został z moczem wydany już w ciągu pierwszej doby. Ponieważ w moczu nastąpiło spiętrzenie frakcji estradiolowej, należy przypuszczać, że estron uległ przemianie w estradiol. Badanie moczu z następnej doby wykazywało poziom estrogenów zbliżony do poziomu wyjściowego.

Tab. 2 Zestawienie wyników oznaczania poziomu estrogenów w moczu po podaniu domięśniowym 3 mg estronu

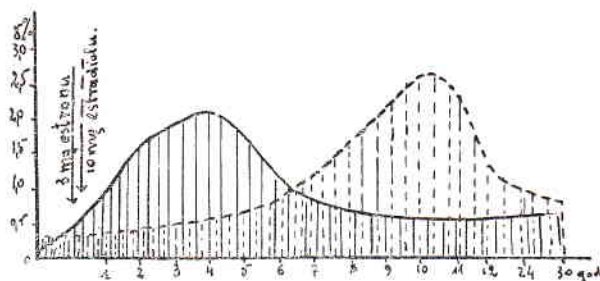
Termin pobrania próbek	Ilość dobowa wydalanych estrogenów w $\mu\text{g}/24$ godz.		
	frakcja estronu	frakcja estradiolu	frakcja estriolu
1. Przed podaniem 3 mg estronu	13,9	65,2	74,5
2. Pierwsza doba	0	128,1	74,5
3. Druga doba	12,0	43,2	86,5

O m ó w i e n i e w y n i k ó w

Rozmieszczenie poziomów estrogenów we krwi, żółci i moczu u owiec tak w przebiegu cyklu płciowego, jak i po obciążeniu preparatami hormonalnymi wskazuje, że w przemianie estrogenów u owiec wątroba i jelita biorą b. czynny udział. Udział wątroby w tym procesie nie polega tylko na sekrecji, lecz również na wiązaniu tych związków w formy zestryfikowane, najczęściej w połączeniu z kwasem glukuronowym. W badaniach na-

szych obserwowano występowanie głównie estrogenów estryfikowanych.

Zjawisko sekrecji estrogenów do żółci i zdolność organizmu do spiętrzenia ich tam do maksymalnego stężenia już w 4 godz. po podaniu estronu, i w 10 godz. po podaniu estradiolu, charakteryzuje ten proces jako niezmierne dynamiczny. Wyraźne zróżnicowanie sekrecji estrogenów w przypadkach podawania domięśniowo estronu lub estradiolu tak w czasie, jak i w ilości (wykres 3) jest za-



Wykres nr 3

Poziom estrogenów w żółci po podaniu domięśniowym estronu i estradiolu

stanowiącące i przy obecnych naszych wiadomościach w tej dziedzinie nie zupełnie jasne. Jeżeli uwzględnimy przy tym, że wydzielanie estrogenów do żółci połączone jest z ich estryfikacją, to proces ten należy uważać jako zasadniczy układ regulacyjny poziomu a pośrednio i funkcji estrogenów w organizmie.

P i ś m i e n n i c t w o :

1. Cantarow A., Rakoff A. E., Paschkis K. E., Hausen L. P., Walkino A. A.: *Endocrin.* 31, 515, 1942.
2. Paerlman W. H., Rakoff A. E., Catarow A., Paschkis K. E.: *J. Biol. Chem.* 170, 173, 1947.
3. Dingemans E., Tyslowitz R.: *Endocrinology* 28, 450, 1941.
4. Brown W. E.: *Fertil and Steril* 9, 725, 1959.
5. Diczfalusy E. C., Fracksson B.: *Martinsen Acta Endocrin.* 38, 59, 1961.

Adres autora: dr Jerzy Mazurczak, Warszawa, ul. Grochowska 272.

TADEUSZ KWIATKOWSKI, FELIKS DUBOWY, WANDA ROGOWSKA

Aktywność alfa-amylazy w krwi cieląt w okresie wzrostu

Z Katedry Chorób Wewnętrznych Wydz. Wet. WSR we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr BRONISŁAW GANCARZ

Badanie aktywności poszczególnych enzymów zarówno w stanach fizjologicznych jak i w pewnych schorzeniach staje się ostatnio tematem coraz liczniejszych publikacji. W przeciwieństwie jednak do ogromnej ilości prac dotyczących enzymologii trawiennej człowieka i zwierząt laboratoryjnych, zwierzęta domowe, zwłaszcza hodowlane, nie posiadają jeszcze opracowanej enzymologii klinicznej. W zagadnieniach dotyczących fizjologii i patologii trawienia przeżuwaczy, oznaczanie aktywności niektórych enzymów trawienych wydaje się więc celowe i pożyteczne.

Jednym z najważniejszych enzymów należących do grupy trawienych, jest amylaza zwana także diastazą. Jest to enzym katalizujący hydrolizę skrobi

i glikogenu. Wyróżnia się alfa- (endo-) i beta- (egzo-) amylazę. Interesuje nas alfa-amylaza zwana przez niektórych amylazą zwierzęcą. Z trawienych amylaz zwierzęcych znane są: amylaza śliny i trzustki, przeprowadzają one przemianę amylozy i amylopektyny (składniki skrobi) oraz glikogenu w maltozę, przy czym uwalnia się mała ilość glikozy (Baldwin 1). O mechanizmie alfa-amylazy pisze Olavaria (5). Wartości dla amylazy w surowicy psa podaje Rapp (6). Nagy (cyt. za 4) badał zawartość diastazy w moczu bydła. O wpływie diety na poziom amylazy u szczura donosi Desnuelle (2). Powszechnie znane jest, że ślina przeżuwaczy nie zawiera tego enzymu, a Kelleri i wsp. (3) stwierdzili bardzo niewielkie jego ilości w soku trzustkowym