

w piśmiennictwie jako dojrzewanie łożyska i uważa się, że ich wystąpienie warunkuje fizjologiczne odejście błon płodowych (2, 11, 14, 15). Niektórzy autorzy (3, 4, 5) przypisują estrogenom dużą rolę w procesie dojrzewania łożyska. Przypuszcza się, że estrogeny, uwalniając hydrolazy, wpływają stymulująco na dojrzewanie łożyszcz (12). Sauerwein i wsp. (10) wykazali jednak, że w łożysku krów pod koniec ciąży zawartość receptorów estrogenowych jest niewielka. Ich obecność warunkuje oddziaływanie estrogenów na tkanki docelowe. Wydaje się więc, że hormony te są nie tyle przyczyną, ile wskaźnikiem dojrzewania łożyska. Zanik nabłonka krypt brodawek macicznych może ułatwić przechodzenie syntetyzowanych w części płodowej łożyska estrogenów do krążenia matczynego. Potwierdzeniem tej hipotezy jest stwierdzenie przez nas wyższy poziom E_1 u krów z fizjologicznym odejściem łożyska. Również migracja do części matczynej łożyska dwujądraztych komórek olbrzymich, które są zdolne do syntezy hormonów steroidowych, laktogenu łożyskowego i prostaglandyn, może mieć znaczenie w transporcie tych hormonów (9, 13, 14, 16).

Pogląd o znaczącym wpływie estrogenów na dojrzewanie łożyska wydaje się niepełny także dlatego, że organ ten sam jest miejscem produkcji estrogenów. Ponadto zaś posiada zdolność dalszego ich metabolizowania i selektywnego wydzielania do krwi matki lub płodu (6). Trudny do wytłumaczenia jest taki sam poziom E_1 w obu badanych grupach doświadczenia 2. Hormon ten uznawany jest za biologicznie nieczynny, bowiem nie posiada zdolności do łączenia się z receptorem estrogenowym (10). Wydaje się, że zależności między procesem dojrzewania łożyska a sekrecją estrogenów w końcowym okresie ciąży są bardziej złożone niż dotychczas sądzono i wymagają dalszych badań.

Wnioski

1. W końcowym okresie ciąży w łożysku krów dokonują się zmiany morfologiczne polegające na zaniku nabłonka krypt, migracji komórek dwujądraztych do części matczynej łożyska oraz zmniejszeniu się ich liczby.

2. Zmianom tym towarzyszy wyraźny wzrost sekrecji estronu, natomiast koncentracja siarczanu estronu pozostaje na stałym poziomie.

3. Zatrzymaniu łożyska towarzyszy obniżona sekrecja estronu oraz zaburzenia procesu dojrzewania łożyska.

Piśmiennictwo

1. Abdo G. A., Njuguna O. M., Fredriksson G., Madej A.: Acta vet. scand. 32, 1983, 1993.
2. Grunert E.: Schweiz. Arch. Tierheilk. 127, 689, 1985.
3. Grunert E.: J. Vet. Med. A. 33, 660, 1986.
4. Grunert E., Ahlers D., Heuwieser W.: Theriogenology 31, 1081, 1989.
5. Heuwieser W., Grunert E.: Dt. tierärztl. Wschr. 94, 311, 1987.
6. Hoffmann B.: Wien. tierärztl. Mschr. 70, 224, 1983.
7. Janowski T., Raś A., Kochański M., Zduńczyk S.: Reprod. Dom. Anim. 27, 193, 1992.
8. Möstl E., Choi H. S., Bamberg E.: J. Endocrinol. 105, 121, 1985.
9. Reimers T. J., Ullmann M. B., Hansel W.: Biol. Reprod. 33, 1227, 1985.
10. Sauerwein H., Meyer H. H. D., Möstl E.: J. Vet. Med. A. 36, 236, 1989.
11. Schoon H. A.: Lungen – und Plazentareifung beim Rind in der Endphase der Gravidität. Praca habil. Tierärztl. Hochschule Hannover, 1989.
12. Thornburn G. D.: Anim. Reprod. Sci. 2, 1, 1979.
13. Williams W. F., Gross T. S.: Biol. Reprod. 34, Supl. 1, 77, 1986.
14. Williams W. F., Margolis M. J., Monspecker J., Douglass L. W., Davidson J. P.: Theriogenology 28, 213, 1987.
15. Woicke J., Schoon H. A., Heuwieser W., Schultz L. Cl., Grunert E.: J. Vet. Med. A. 33, 660, 1986.
16. Wooding F. B. P., Wathes D. C.: J. Reprod. Fertil. 59, 425, 1980.
17. Zduńczyk S., Janowski T.: Dt. tierärztl. Wschr. 96, 143, 1989.

Adres autora: prof. dr hab. Tomasz Janowski, ul. Katowicka 1, 10-251 Olsztyn

MICHAŁ BRONICKI, ZYGMUNT DEMBIŃSKI

Wpływ zaburzenia przemiany tłuszczowej u krów w okresie okołoporodowym na czynność jajników, określaną poziomem progesteronu w krwi

Zakład Profilaktyki Niepłodności Państwowego Instytutu Weterynaryjnego, ul. Poznańska 35, 62-020 Swarzędz

Zaburzenia płodności stanowią jedną z głównych przyczyn brakowania krów. Problem ten dotyczy szczególnie wysoko-wydajnych krów mlecznych, u których prawidłowość funkcji rozrodczych zależy od niezakłóconej przemiany lipidowej organizmu. Obecnie przeważa pogląd, że do niepowodzeń w rozrodzie, u krów o ponadprzeciętnej wydajności dochodzi wskutek zaburzeń czynnościowych, a następnie nieodwracalnych zmian strukturalnych w wątrobie, o charakterze stłuszczenia (1, 11). Konsekwencją tego jest zakłócenie biosyntezy cholesterolu w tym narządzie oraz przemiany steroidu, prowadzące do zaburzenia gospodarki hormonalnej (4, 5). Wynika z tego prosta zależność, że im większe zmiany w wątrobie tym groźniejsze skutki zaburzenia płodności. Tymczasem w praktyce okazuje się, że mimo niewątpliwego związku przy-

czynowo-skutkowego pomiędzy zaburzeniem o charakterze zespołu stłuszczenia oraz występowaniem niepowodzeń w rozrodzie, nie znalazło wyjaśnienia obserwowane przez niektórych autorów zjawisko największego nasilenia zaburzeń płodności u krów z niewielkim, bądź umiarkowanym stopniem stłuszczenia wątroby (6, 9, 15). Wytłumaczenie tego nie jest jednoznaczne. Ostatecznie nie wiadomo, czy stłuszczenie wątroby jako skutek zaburzenia gospodarki lipidowej staje się bezpośrednią przyczyną obniżenia płodności, czy dochodzi do tego wcześniej, wskutek nadmiernej lipolizy i zmian ilościowych w składzie lipidów krwi.

Celem podjętych badań była ocena wpływu zaburzonej przemiany tłuszczowej oraz zmian ilościowych w składzie lipidów krwi na poporodową sekrecję progesteronu.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 19 krowach rasy czarno-białej, z 90% dolewem krwi fryzyskiej, w wieku 4-6 lat. Stanowiły one część stada liczącego 180 sztuk, uznawanego jako tzw. stado problemowe, w związku z występującymi niepowodzeniami w rozrodzie, o nieznannej etiologii. Żywnienie badanego stada było oparte na prawidłowo stosowanych normach żywieniowych a podstawę dawki dziennej w okresie badań stanowiła kiszonka z liści buraczanych i kukurydzy oraz słoma jęczmienna. Ponadto przez cały rok krowy otrzymywały lizawkę oraz paszę treściwą, zadawaną indywidualnie w postaci mieszanki B, w ilości 3,5-9,5 kg, w zależności od wydajności mleka, która wynosiła średnio 6100 kg rocznie.

U wszystkich zwierząt dwukrotnie pobierano krew do badań biochemicznych, tj. w 4 tygodniu przed porodem oraz 2 tygodniu po porodzie. Badania biochemiczne obejmowały oznaczenie stężenia glukozy, cholesterolu całkowitego, cholesterolu we frakcji HDL, trójglicerydów – metodami enzymatycznymi oraz poziom wolnych kwasów tłuszczowych metodą kolorymetryczną. Ocena czynności jajników prowadzono na podstawie oznaczenia poziomu progesteronu w krwi, pobieranej w odstępach 3-4 dniowych (2 razy w tygodniu), do 60-ego dnia po porodzie. Oznaczanie stężenia tego hormonu prowadzono metodą immunoenzymatyczną, przy użyciu testu „Progesterone EIA”, firmy Bio-Merieux oraz fotometru AXIA 2, przeznaczonego do odczytu testów ELISA, metodą próbówkową. Jako uzupełnienie badań biochemicznych, u wszystkich krow prowadzono obserwacje kliniczne, z uwzględnieniem rejestracji schorzeń okresu okołoporodowego oraz analizę wybranych wskaźników płodności, ze szczególnym uwzględnieniem okresu międzywycieleniowego, okresu międzyciążowego, indexu inseminacji oraz wskaźnika zapładnialności. Kontrolę kliniczną układu rozrodczego rozpoczęto między 10-15 dniem po porodzie, kontynuowano w dwutygodniowych odstępach, do zakończenia inwolucji macicy. Zwierzęta podzielono na 2 grupy, różniące się stopniem nasilenia zaburzenia ustrojowej przemiany tłuszczowej, określonego na podstawie wartości ilorazu WKT: TG w 2 tygodniu po porodzie (badanie 2). Do grupy I zaliczono krowy, u których wartość tego wskaźnika w tym badaniu nie przekroczyła liczby 6,0, natomiast w grupie II przyjmowała wartości wyższe od tej liczby. Jako graniczną wartość ilorazu WKT: TG przyjęto średnią wartość tego wskaźnika, obliczoną na podstawie wcześniejszych wyników, uzyskanych w badanym stadzie i wynoszącą 6,08.

Wyniki i omówienie

Wszystkie krowy objęte doświadczeniem miały fizjologiczne porody, a proces inwolucji macicy u wszystkich zwierząt zakończył się przed 40 dniem po porodzie. Badaniem klinicznym układu rozrodczego nie stwierdzono także występowania u tych krow zespółu cyst jajnikowych.

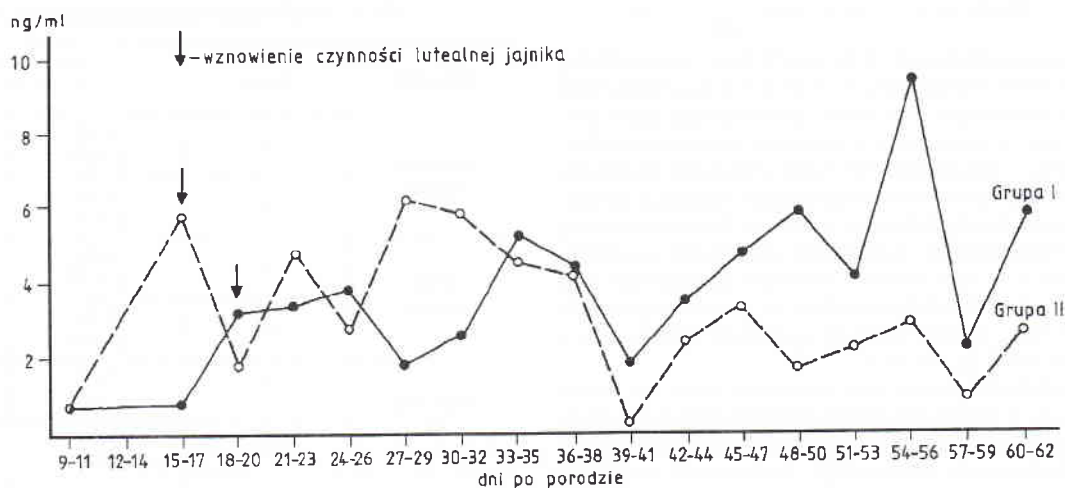
Uzyskane wyniki badań biochemicznych (tab. 1) wykazały występowanie w okresie okołoporodowym zmian ilościowych w składzie lipidów krwi o różnym nasileniu. W zakresie stężenia wolnych kwasów tłuszczowych, u wszystkich zwierząt obserwowano wzrost wartości tego parametru, średnio z 0,21 mmol/l w grupie I i 0,19 w grupie II, odpowiednio do 0,39 i 0,89 mmol/l po porodzie. Poziom trójglicerydów wykazywał natomiast w kolejnych badaniach tendencję spadkową, ulegając po porodzie obniżeniu, średnio z 0,22 mmol/l w grupie I i 0,18 mmol/l w grupie II, odpowiednio do 0,07 i 0,05 mmol/l. Zmianom tych towarzyszyło obniżenie poziomu cholesterolu całkowitego w 2 tygodniu po porodzie, średnio z 2,80 mmol/l w grupie I i 2,61 w grupie II, odpowiednio do 2,62 i 2,29 mmol/l. Stopień nasilenia obserwowanych zmian w zakresie gospodarki lipidowej był skorelowany z wartością

Tab. 1. Wyniki badań biochemicznych krwi ($\bar{x} \pm s$)

Wskaźnik	Grupa	Kolejne badanie	
		1	2
Glukoza mmol/l	I	2,02 ± 0,38	2,75 ± 0,43
	II	2,30 ± 0,41	2,31 ± 0,37
WKT mmol/l	I	0,21 ± 0,13	0,39 ± 0,19
	II	0,19 ± 0,08	0,89 ± 0,39
WKT: TG 1/1	I	1,29 ± 1,02	4,88 ± 2,77
	II	1,26 ± 0,98	17,02 ± 9,83
TG mmol/l	I	0,22 ± 0,09	0,07 ± 0,02
	II	0,18 ± 0,06	0,05 ± 0,01
Cholesterol mmol/l	I	2,80 ± 0,69	2,62 ± 0,72
	II	2,61 ± 0,73	2,29 ± 0,99
Cholesterol HDL mmol/l	I	1,25 ± 0,67	1,43 ± 0,71
	II	1,21 ± 0,69	1,38 ± 0,81

ilorazu WKT: TG, który u krow grupy II po porodzie był 3,5-krotnie wyższy, w porównaniu z wynikami uzyskanymi w tym czasie u zwierząt w grupie I. Zawartość glukozy w krwi u wszystkich badanych krow, w czasie kolejnych badań pozostawała niezmienną, bądź ulegała nieznacznemu podwyższeniu po porodzie i mieściła się w granicach 2,02 do 2,75 mmol/l.

Odzwierciedleniem stanu czynnościowego jajników w przebiegu stwierdzonego zachwiania przemiany tłuszczowej, było zachowanie się poziomu progesteronu w krwi (ryc. 1). Prawidłowa funkcja jajników, przejawiająca się cyklicznym występowaniem rui oraz regularną sekrecją progesteronu, warunkuje fizjologiczny przebieg procesów rozrodczych w okresie międzyciążowym (12, 13), a poziom tego hormonu we krwi lub mleku jest uznawany przez wielu autorów jako najbardziej miarodajna ocena funkcjonowania jajników (2, 7, 14). Wzrost poziomu P 4 powyżej 2 ng/ml jest ogólnie akceptowanym wskaźnikiem lutealnej czynności jajników. W badaniach własnych, u krow grupy I i II, wartości średnie progesteronu do 14 dnia po porodzie pozostawała poniżej 0,2 ng/ml. Podjęcie lutealnej aktywności jajników u badanych zwierząt zanotowano 15-20 dnia po porodzie. U krow grupy I zjawisko to występowało w 15-17 dniu po porodzie, natomiast u zwierząt grupy II w 18-20 dniu po porodzie. Po nieznacznie dłuższej acykli poporodowej, którą stwierdzono u krow grupy I, średnie stężenie progesteronu wykazywało stałą tendencję do zwiększania swej wartości, utrzymującą się do końca prowadzenia obserwacji, wyłączając przejściowe obniżenie koncentracji tego hormonu w 27-29, 39-41 i 57-59 dniu po porodzie, co mogło być związane z wystąpieniem u większej liczby tych zwierząt owulacji. Szczyty hormonalne, dowodzące najwyższej aktywności lutealnej jajnika, u zwierząt tej grupy przypadały w 24-26 dniu po porodzie, 33-38 i 54-56 dniu po



Ryc. 1. Średnie stężenie progesteronu w krwi krów porównywanych grup

Tab. 2. Ocena płodności krów

Grupa	Indeks inseminacji	Cielność po pierwszym unasięnieniu	Okres międzywycieleniowym	Okres międzyciążowy	% krów jałowych
I	1,30	67	386 (236-505)	98 (71-156)	11,1
II	2,57	14	378 (341-474)	120 (69-173)	20,0

porodzie, kiedy wartość P 4 wynosiła odpowiednio 3,92, 5,21 i 9,49 ng/ml. Odwrotne tendencje w przebiegu krzywej progesteronowej stwierdzono u krów grupy II. U zwierząt tych krzywa progesteronowa osiągała najwyższe wartości koncentracji hormonu jedynie w pierwszych 40 dniach po porodzie, tj. do zakończenia involucji macicy. W okresie tym wystąpiły dwa szczyty hormonalne, z których pierwszy nietypowo, na samym początku wznowienia lutealnej aktywności jajników, a drugi w 27-32 dniu po porodzie. Stwierdzone stężenie progesteronu wynosiło odpowiednio 5,79 i 6,18 ng/ml. Fizjologiczna czynność jajników zwykle zaczyna się skróconym okresem wydzielania progesteronu, z obniżonym poziomem hormonu poprzedzającym często pierwszą ruję (3, 8). Dopiero kolejne cykle, charakteryzujące się pełną sekrecją progesteronu, osiągające najwyższe wartości po pełnym zakończeniu involucji macicy, korelują dodatnio z zapładnialnością.

W badaniach własnych, bliższy przedstawionemu modelowi sekrecji progesteronu wydaje się pozostawać przebieg krzywej progesteronowej, stwierdzony u krów grupy I, w których średnie wartości stężenia tego hormonu w pierwszych 30-40 dniach po porodzie były około dwa razy niższe, w porównaniu z wartościami jego koncentracji u zwierząt z większym nasileniem zaburzenia przemiany tłuszczowej. Po zakończeniu involucji macicy relacja ta była odwrotna. Obserwowanym zmianom biochemicznym o różnym nasileniu oraz różnym profilom progesteronowym towarzyszyło pogorszenie analizowanych wskaźników płodności (tab. 2), szczególnie zaznaczone u krów grupy II. U zwierząt tych okres międzyciążowy był o 22% dłuższy, w porównaniu z wartością tego wskaźnika u zwierząt grupy I, przy czym u wszystkich zwierząt był dłuższy niż 90 dni. Ponadto w grupie tej, obok 5-krotnie niższej skuteczności pokryć po pierwszym unasięnieniu, w porównaniu z wartością tego wskaźnika stwierdzoną w grupie I, ponad 20% krów w ogóle nie zacieliło się, przy 11% w grupie I. Obserwowana zależność między sekrecją progesteronu w okresie poporodowym a płodnością krów była wykazana także przez innych

autorów (8, 10). Stwierdzona w niniejszej pracy korelacja pomiędzy zaburzoną przemianą tłuszczową i pogorszeniem płodności krów, sugeruje występowanie niekorzystnego wpływu zmiany ilościowego składu lipidów krwi na poporodową sekrecję progesteronu. Brak w piśmiennictwie prac analizujących przedstawione zależności nie pozwala na porównanie otrzymanych wyników z uzyskanymi przez innych autorów.

Podsumowując należy stwierdzić, że zaburzenie przemiany tłuszczowej u krów w okresie okołoporodowym może wpływać na kształtowanie poporodowej sekrecji progesteronu. U badanych zwierząt zaburzenie przemiany tłuszczowej o większym nasileniu skorelowane było z pogorszeniem wskaźników płodności oraz niższą sekrecją progesteronu między 40-60 dniem po porodzie, pomimo podobnej u zwierząt w obu grupach acykli poporodowej i wczesnego podjęcia czynności lutealnej jajników.

Piśmiennictwo

1. Bitman J., Wood D. L., Lefcourt A. M.: J. Dairy Sci. 73, 948, 1990.
2. Bostedt H., Kozicki L. E., Finger K. H., Korg H.: Zuchtung 20, 17, 1985.
3. Ducken M., Forsberg E., Gustafsson H., Rodriguez-Martinez H.: Theriogenology 42, 1159, 1994.
4. Gerloft B. J., Kerdt T. H., Emey P. S.: Can. J. Anim. Sci. 64, 250, 1984.
5. Grummer R. R., Carroll D. J.: J. Anim. Sci. 66, 3160, 1988.
6. Herdt T.: Fod. Anim. Prac. 4, 269, 1988.
7. Hoedemarker M., Held T., Grunert E.: Pract. Tierarzt. 67, 25, 1986.
8. Korg H., Schallenberger E.: Wien. tierärztl. Mschr. 70, 238, 1983.
9. Markusfeld O., Nahari N., Adler H.: Isr. J. Vet. Med. 44, 176, 1988.
10. Pritchard J. Y., Schrick F. N., Inskeep E. K.: Theriogenology 42, 247, 1994.
11. Richards M. W., Wetteman R. P., Schoenemann H. M.: J. Anim. Sci. 67, 1520, 1989.
12. Rutter L. M., Carruthers T. D., Manns J. G.: Biol. Reprod. 33, 560, 1985.
13. Steffan J., Agrie M., Andriamanga S., Thibier M.: Am. J. vet. Res. 45, 1090, 1984.
14. Williams G. L.: J. Anim. Sci. 67, 785, 1989.
15. Watson E. D., Williams L. A.: Anim. Prod. 45, 9, 1987.

Adres autora: dr Michał Bronicki, ul. Mścibora 70/12, 61-062 Poznań