

JĘDRZEJ M. JAŚKOWSKI

Zależność pomiędzy składem mineralnym krwi w okresie przed- i poporodowym a płodnością krów

Zakład Badania Chorób Niedoborowych Instytutu Weterynarii, Oddział w Bydgoszczy,
Al. Powstańców Wlkp. 10, 85-090 Bydgoszcz

Komplikacje poporodowe, jak wynika z szeregu obserwacji klinicznych (3, 4, 8, 15), mogą być jedną z istotniejszych przyczyn długotrwałych zaburzeń płodności. Związek niektórych komplikacji powycieleniowych, zwłaszcza ich ciężkich postaci z zaburzeniami gospodarki mineralnej, wykazano w poprzednich pracach (9, 10). Na tej podstawie wydaje się, że powinna istnieć ścisła zależność pomiędzy składem mineralnym krwi w okresie przed- i poporodowym a późniejszą płodnością krów, zwłaszcza, że korelacje między stężeniem niektórych elementów mineralnych a wybranymi wskaźnikami płodności stwierdzono już w okresie ciąży i laktacji (5, 11, 12, 16). Brak tego rodzaju badań wycienieniu do okresu poprzedzającego wycielenie, jak i poporodowego, skłonił nas do podjęcia niniejszej analizy.

Celem pracy było określenie zależności pomiędzy analizowanymi składnikami mineralnymi krwi przed i po porodzie a wybranymi wskaźnikami płodności krów.

Materiał i metody

Obserwacje przeprowadzono w dwóch gospodarstwach doświadczalnych na 133 krowach o wyrównanych cechach fizjologicznych, które wycieliły się między październikiem 1982 a wrześniem 1984 roku. W obu stadach nie notowano wcześniej klinicznych objawów niedoborów mineralnych lub były one sporadyczne. Podstawę żywienia zimowego stanowiły kiszzonki z kukurydzy, pochodzące z zasobów własnych gospodarstwa, uzupełniane dodatkami siana i okopowych oraz paszą treściwą. Latem zwierzęta przebywały na pastwisku. Dodatków mineralnych nie stosowano z wyjątkiem pierwszego z gospodarstw, w którym latem 1983 roku podawano lizawki solne.

Od wszystkich zwierząt objętych obserwacją, do których zaliczano także krowy z zaburzeniami okresu okołoporodowego i poporodowego, pobierano krew z żyły jarzmowej około 2 tyg. przed wycieleniem, a

poczynając od 10 dnia puerperium w 3—4 dniowych odstępach aż do zakończenia procesu związania się macicy — zawsze między godziną 6.00 a 9.00. W surowicy oznaczano Ca, Mg, Cu i Zn metodą Absorpcji Spektrofotometrii Atomowej (AAS), fosfor nieorganiczny metodą opisaną przez Fiske-Subarowa, zaś Fe metodą kolorymetryczną przy pomocy gotowego zestawu laboratoryjnego.

Wyniki opracowano statystycznie, zaś istotność różnic pomiędzy uzyskanymi korelacjami oceniano testem t-Studenta.

Wyniki i omówienie

Uzyskane wartości średnie analizowanych elementów mineralnych w surowicy podczas okresu objętego badaniem wynosiły dla wapnia 1,75—3,15, fosforu 1,25—2,28, magnezu 0,51—1,1 mmol/l oraz odpowiednio 6,55—17,8; 11,2—30,6; 20,5—46,6 μ mol/l dla miedzi, cynku i żelaza nie różniąc się zasadniczo od wartości podawanych dla tego okresu przez innych autorów (1, 9, 17).

Tab. 1 przedstawia korelacje pomiędzy średnim stężeniem elementów mineralnych we krwi przed wycieleniem i wybranymi przedziałach okresu poporodowego a niektórymi wskaźnikami płodności. Jak wynika z danych tabeli uzyskane korelacje nie były wysokie. Stosunkowo najwyższą, ujemną korelację stwierdzono między stężeniem cynku w 29—31 dniu po porodzie (pp) a długością przestoju poporodowego i okresu międzyciążowego (omc) oraz koncentracją fosforu w tym samym przedziale czasowym a długością omc. Nieco niższe były one w przypadku fosforu w 19—21 dniu pp a długością omc. Korelacje dodatnie uzyskano między stężeniem wapnia a długością przestoju poporodowego w 16—12 dniu przed wycieleniem oraz między koncentracją miedzi w 9—11 i

Tab. 1. Korelacje pomiędzy stężeniem elementów mineralnych w krwi krów podczas okresu przed- i poporodowego a wybranymi wskaźnikami płodności

Analizowane wskaźniki płodn.	Dni okresu przed- i poporodowego											
	-10			10			20			30		
	Prze- stój ppor- od.	Omc	Za- płod- niał- ność	Prze- stój ppor- od.	Omc	Za- płod- niał- ność	Prze- stój pporod.	Omc	Za- płod- niał- ność	Prze- stój pporod.	Omc	Za- płod- niał- ność
Wapń	0,23*	0,17	0,07	0,15	0,05	0,07	0,11	0,16	-0,07	-0,02	0,11	-0,01
Fosfor	-0,04	-0,07	-0,03	-0,09	-0,15	-0,15	0,02	-0,24*	0,13	-0,12	-0,25*	0,14
Magnez	-0,13	0,32**	-0,15	-0,12	0,09	0,01	0,10	0,13	0,05	0,10	0,12	-0,03
Żelazo	-0,10	-0,18	-0,14	-0,09	-0,17	-0,08	0,04	-0,04	0,11	0,19	0,14	-0,17
Cynk	-0,06	-0,16	0,09	-0,18	-0,02	-0,02	0,01	-0,19	-0,07	-0,33**	-0,31**	0,06
Miedź	-0,01	0,07	-0,04	0,17	-0,06	0,21*	0,16	0,11	0,25*	0,20	0,15	0,20

Objaśnienia: * istotność przy $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Tab. 2. Korelacje pomiędzy średnim stężeniem makroelementów podczas całego okresu poporodowego a wskaźnikami płodności i długością inwolucji macicy

Analizowane makroelementy	Inwolucja macicy	Wskaźniki płodności		
		prześtoj poporod.	zapładniałość	okres m. ciążyowy
Wapń	- 0,04	0,08	- 0,08	0,12
Fosfor	- 0,08	0,01	0,28*	- 0,14
Magnez	- 0,06	0,12	0,01	0,15

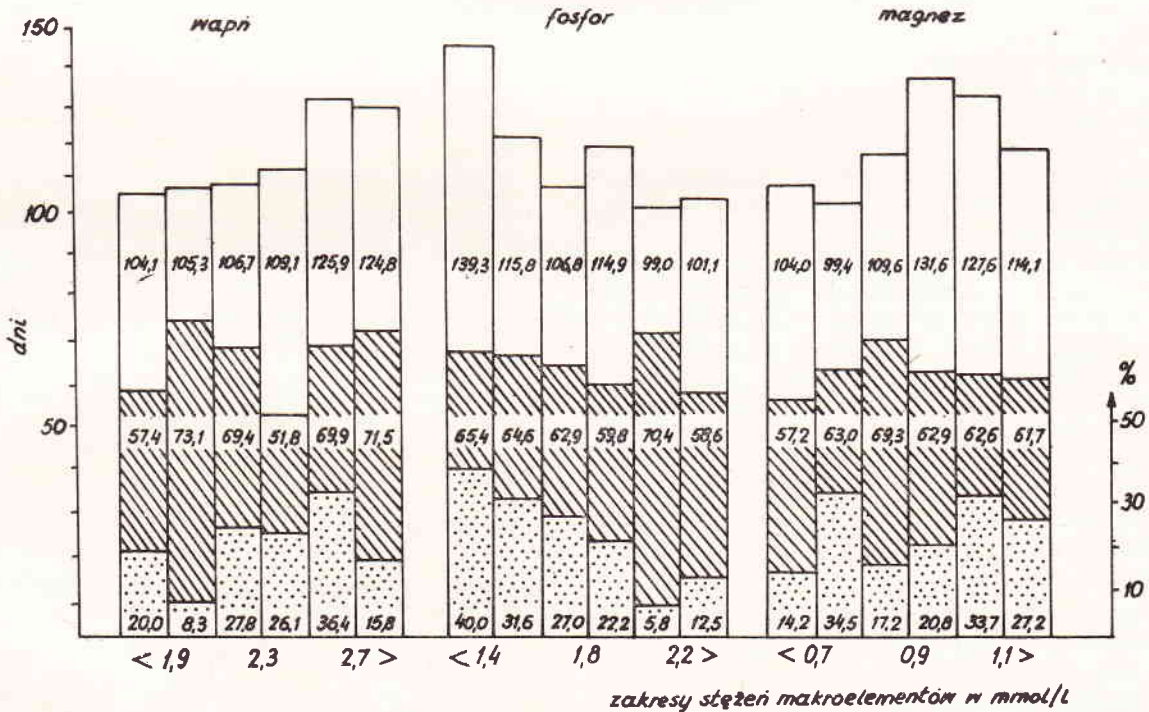
Objaśnienie: * — korelacja istotna przy $p < 0,01$.

19—21 dniu pp a zapładniałością.

Otrzymane wyniki są zbieżne z uzyskanymi wcześniej przez Larsona i wsp. (12), którzy badając skład mineralny krwi krów w 4 i 8 tygodniu po wycieleniu i zestawiając ze wskaźnikami płodności oraz wydajnością zwierząt stwierdzali podobne zależności, nieistotne jednak ze statystycznego punktu widzenia. Jedyne związki udało im się wykazać pomiędzy zawartością selenu we krwi a długością przestoju poporodowego i okresu międzyciążowego. Wpływ cynku oraz cynku i fosforu na płodność podkreślali Spears i wsp. (18) oraz Pedrosa i wsp. (14) przypisując tym elementom znaczące miejsce pośród składników wiązanych się z rozrodem krów. Z kolei Kowertz (11) donosi o niekorzystnym wpływie nadmiernej podaży wapnia i magnezu podczas ciąży na stan zdrowia i płodności krów, co w pewnym stopniu potwierdzają nasze obserwacje.

Biorąc pod uwagę fakt, że poziomy makroelementów, szczególnie w pierwszych dniach po wycieleniu, mogą ulegać dość znacznym różnicom fizjologicznym, zależnym od cech osobniczych zwierzęcia, postanowiono przeanalizować zależność pomiędzy średnim stężeniem makroelementów podczas całego puerperium a wskaźnikami płodności i długością inwolucji macicy. Wyniki te przedstawia tab. 2. Jednak i w tym przypadku brak jest wyraźniejszych zależności liniowych. Jedyną statystycznie istotną dodatnią korelację ($p < 0,01$) uzyskano pomiędzy stężeniem fosforu podczas okresu poporodowego a zapładniałością, potwierdzając tym samym wcześniejsze badania Higgnetta (7). Nieco zaskakujący był brak zależności pomiędzy stężeniem Ca we krwi a czasem zakończenia inwolucji macicy. Z badań Ayliffe i wsp. (2) bowiem wynika, że wraz ze spadkiem koncentracji tego elementu we krwi, następują uchwytnie zaburzenia motoryki narządu rodnego. Jedynym wytłumaczeniem tego zjawiska jest fakt, że notowane przez wyżej wymienionych autorów stężenia wapnia były około 0,8 mmol/l niższe niż wartości uzyskane w badaniach własnych.

Niniejsze wyniki pozwalają przypuszczać, że związki pomiędzy stężeniem składników mineralnych krwi w okresie przed- i poporodowym a płodnością krów jest niewielki, a wartość wyrwykowej analizy elementów mineralnych podczas puerperium, zakładając szeroką zmienność uzyskiwanych wartości, ma znikome zna-



Ryc. 1. Przedziały stężeń analizowanych makroelementów w surowicy krwi w okresie poporodowym w zestawieniu z długością przestoju poporodowego, okresu międzyciążowego i odsetkami krów jałowych i brakowanych z powodu niepłodności

Objaśnienia: pola zakropkowane — odsetek krów jałowych i brakowanych z powodu niepłodności, pola zakreskowane — długość przestoju poporodowego, pola puste — długość okresu międzyciążowego.

czenie praktyczne dla prognozowania płodności. Podobnie niewielką wartość ma kilkakrotna analiza składu mineralnego krwi w pierwszym miesiącu laktacji w celu ustalenia tą drogą związku pomiędzy średnim stężeniem elementów mineralnych we krwi a dalszą płodnością krów, mając na uwadze, że średnie wartości danego elementu nie odbiegają od norm przyjmowanych za fizjologiczne. Nie można także wykluczyć, na co wskazują niektórzy autorzy (12), że zależność liniowa jest wyższa w tych przypadkach, w których analizy składu mineralnego krwi dokonuje się w terminie bliższym okresowi stanowiącemu, kiedy więc zmienność otrzymywanych wartości jest mniejsza. Wydaje się również, że badane zależności byłyby wyraźniejsze w sytuacji silnego deficytu jednego bądź kilku elementów mineralnych, obejmującego okres okołoporodowy.

Ryc. 1 przedstawia przedziały stężeń poszczególnych makroelementów w surowicy krów w okresie poporodowym w zestawieniu z długością przestoju poporodowego, okresu międzyciążowego i odsetkiem krów jałowych i brakowanych z powodu niepłodności. Za zwierzęta jałowe przyjmowano takie, które wymagały więcej niż 3 unasięnień na ciążę. W badanej populacji średni przestój poporodowy wynosił 63,3 dni, okres międzyciążowy 109,6 dni a odsetek krów jałowych i brakowanych z powodu niepłodności 23,7%. Najwyraźniejsze różnice odnośnie do analizowanych elementów zaznaczyły się w przypadku fosforu. Wprowadzenie długości przestojów poporodowych były we wszystkich przedziałach stężeń zbliżone, niemniej zaznaczała się dość wyraźna tendencja do przedłużania się okresu międzyciążowego wraz ze spadkiem stężenia fosforu w krwi. W grupie krów, w których zawartość tego elementu spadała poniżej 1,4 mmol/l podczas całego okresu powycieleniowego, okres międzyciążowy wydłużał się do 139,3 dni wobec 99,0 dni ($p < 0,02$) przy zakresach stężeń od 2,0 do 2,2 mmol/l. Interesująco przedstawiał się także w obrębie poszczególnych przedziałów stężeń odsetek krów jałowych i brakowanych z powodu niepłodności. Spadał on wyraźnie wraz ze wzrostem zawartości fosforu w krwi z 40,0% przy wartościach niższych niż 1,4 mmol/l do 5,8% przy stężeniach od 2,0 do 2,2 mmol/l. Wynika z tego, że dobre zaopatrzenie zwierząt w fosfor może sprzyjać skracaniu się okresu międzyciążowego oraz spadkowi liczby krów jałowujących i brakowanych z powodu niepłodności.

W przypadku wapnia i magnezu nie można było wykazać istotniejszych zależności. Wprawdzie wzrostowi koncentracji obu tych elementów podczas okresu poporodowego towarzyszyło nieznaczne pogarszanie się analizowanych wskaźników płodności, mieściły się one jednak w granicach wartości przyjmowanych za dobre. Ponieważ wśród ocenianych makroelementów

w procesach rozrodczych największą rolę przypisuje się powszechnie fosforowi, interesujące było jakie wartości osiągają równolegle dwa pozostałe makroelementy przy najwyższych stężeniach fosforu, tych zatem, którym towarzyszyła najlepsza płodność. Średnie stężenie wapnia wynosiło 2,31 mmol/l, zaś magnezu 0,85 mmol/l, wzajemny stosunek wapnia do fosforu natomiast 1,18 : 1 i był niższy od wartości uzyskiwanych przez niektórych autorów (6, 13), wiążących ów spadek z wyższą zapadalnością na schorzenia poporodowe. Wynika z tego, że zachwianie optymalnego stosunku wapnia do fosforu w okresie poporodowym niekoniecznie musi prowadzić do zaburzeń płodności.

Wnioski

1. Wyrwykowa analiza stężenia elementów mineralnych w surowicy krwi podczas okresu przed- i poporodowego, przy założeniu, że uzyskiwane wartości mieszczą się w zakresie norm fizjologicznych dla danego składnika mineralnego, ma małe znaczenie praktyczne i nie pozwala na prognozowanie płodności krów.

2. Spadkowi stężenia fosforu we krwi krów w okresie poporodowym do wartości niższych niż 1,4 mmol/l towarzyszyć może przedłużanie się okresu międzyciążowego oraz wzrost liczby krów jałowujących i brakowanych z powodu niepłodności; stopniowy wzrost stężenia fosforu we krwi do wartości w granicach 2,0 mmol/l wpływa korzystnie na rozród, co przejawia się obniżaniem się obu wymienionych wskaźników.

Piśmiennictwo

1. Albrycht A., Czakala S., Sandurski T., Bieniek K.: *Mat. VII Kongr. PTNW*, Lublin 1, 257, 1983.
2. Ayliffe T. R., Noakes D. E., Robalo S. J.: *Theriogenol.* 21, 803, 1984.
3. Boryczko Z., Furwicz A., Wachowicz R.: *Medycyna Wet.* 30, 435, 1974.
4. Bostedt H., Reissinger H., Günzler G.: *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 89, 24, 1976.
5. Drewnowski F., Krzyżanowski J., Malinowski E., Murawski J., Sławomirski J., Wawron W., Wrona Z.: *Medycyna Wet.* 37, 685, 1981.
6. Gamčík P., Elečko J., Kačmarík J.: *Āh. Vet.-Med.* 38, 163, 1983.
7. Hignett S. L.: *Vet. Rec.* 71, 247, 1959.
8. Jaśkowski J. M., Jaśkowski L.: *Xth. Int. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem. Urbana — Champaign* 3, 398, 1984.
9. Jaśkowski J. M.: *Medycyna Wet.* 41, 45, 1985.
10. Jaśkowski J. M., Lachowski A.: *Medycyna Wet.* 41, 292, 1985.
11. Kowertz D.: *Zuchthyg.* 16, 38, 1981 Abstr.
12. Larson L. L., Mabruh H. S., Lowry S. R.: *J. Dairy Sci.* 63, 283, 1980.
13. Neždanov A. G., Kuznecov N. I.: *Veterinarija, Moskva* 4, 79, 1978.
14. Pedrosa R., Baquero B., Kredl F.: *Rev. Cubana Reprod. Anim.; La Habana* 7, 7, 1981.
15. Rogoziewicz M.: *Medycyna Wet.* 37, 629, 1981.
16. Rowlands G. J., Little W., Kitchenham B. A.: *J. Dairy Res.* 44, 1, 1977.
17. Rutkowiak B.: *Rozpoznawanie przyczyn zaburzeń zdrowia i wydajności w stadach krów mlecznych. IWet. Puławy*, 1981.
18. Spears J. W., Samsell L. J.: *J. Anim. Sci.* 59, suppl. 1, 407, 1984 abstr.

Adres autora: dr Jędrzej M. Jaśkowski, ul. G. Zapolskiej 14/49. 85-149 Bydgoszcz

Яськовский Е. М. — Зависимость между минеральным составом крови в периоды до родов и послеродовой а плодovitостью коров

Цель исследований состояла в определении зависимости между уровнями Ca, P, Mg, Zn, Cu и Fe в крови в период до родов и послеродовой а плодovitостью коров. Пробы крови от 133 животных брались 2 недели перед отелом, а начиная с 10-го дня после родов дважды в неделю до окончания инволюции матки. Отмечено отрицательную корреляцию между концентрацией Zn на 30-ый день после родов а послеродовым простоем и межбеременным периодом ($r = -0,33$ и $r = -0,31$ соответственно, $p < 0,01$), а также уровнем P на 20 и 30 дни после родов а длиной межбеременного периода ($r = -0,24$ и $r = -0,25$; при $p < 0,05$). Положительную корреляцию обнаружено между концентрацией Mg и Ca в сыворотке крови 2 недели до отела и длиной межбеременного периода ($r = 0,32$ при $p < 0,01$) и послеродового простоя ($r = 0,23$ при $p < 0,05$). Существовала также зависимость ($p < 0,05$) между уровнем Cu на 10 и 20 дни после родов и оплодотворяемостью ($r = 0,21$ и $r = 0,25$). Если концентрация фосфора в сыворотке крови в послеродовой период была ниже 1,4 mmol/l, частотность яловости коров была высокой (40%), тогда как у животных с концентрацией P выше 2,0 mmol/l была низкой (5,8%).

Jaškowski J. M. — The relationship between before and after parturition mineral blood composition and fertility in cows

The aim of the studies was to determine the relationship between blood level of Ca, P, Mg, Zn, Cu and Fe before and after parturition and fertility in cows. Blood samples from 133 animals were collected on 2 weeks before parturition (ap) and beginning on the 10th day after parturition (pp), twice a week, to the end of uterine involution. There were found negative correlations between Zn concentration on 30th day pp and postpartum interval and a service period ($r = -0,33$ and $r = -0,31$, respectively at $P \leq 0,001$) and/or P level on 20th and 30th days pp and a service period ($r = -0,24$ and $r = -0,25$ at $P \leq 0,05$). Positive correlation was found between Mg and Ca concentrations in blood serum on 2 weeks ap and a service period ($r = 0,32$ at $P \leq 0,01$) and postpartum interval ($r = 0,23$ at $P \leq 0,05$). It was also found a relationship at $P \leq 0,05$ between Cu level on 10th and 20th days pp and a conception rate ($r = 0,21$ and $r = 0,25$). When serum level concentration of P in postpartum period was below 1,4 mmol/l the incidence of sterility in cows was high (40.0%), whereas in cows with P concentration above 2,0 mmol/l it was low (5.8%).

WŁADYSŁAW WOYNO, ROMUALD STUPNICKI, LESZEK BORKOWSKI

Sekcyjna i palpacyjna ocena jajników krów a poziom progesteronu w osoczu^{*)}

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, ul. Instytuccka 3, 05-110 Jabłonna

Nieliczne doniesienia na temat dokładności palpacyjnej oceny jajnika u krowy wskazują, że jest ona obarczona poważnym błędem. Błąd ten dotyczy szczególnie klasyfikacji struktur pęcherzykopodobnych wykrywanych na jajniku. Najmniej problemów nastręcza wykrywanie obecności ciałek żółtych, najwięcej zaś różnicowanie tworów pęcherzykopodobnych, takich jak torbiele cienkościenne, pęcherzyk jajnikowy, czy też mały pęcherzyk jajnikowy (1, 2). Znajomość błędu popełnianego w palpacyjnym badaniu jajnika może pozwolić na ocenę wiarygodności wyników badania, będącego podstawą diagnozy i terapii zaburzeń funkcji jajnika. Niniejsza praca stanowi próbę dokonania oceny diagnozy palpacyjnej na materiale rzeź-

średnicy powyżej 10 mm jako pęcherzyk jajnikowy, twory pęcherzykopodobne o średnicy powyżej 20 mm, często wielokomorowe jako torbiele cienkościenne, twory zblizone położeniem i konsystencją odpowiadającą ciałku żółtemu jako ciałko żółte. Równocześnie z badaniem palpacyjnym pobierano krew na heparynę, a odwirowane osocze zamrażano w -15°C do czasu oznaczenia poziomu progesteronu. Po ok. 16 godzinach, tj. w dniu uboju, ponownie pobierano krew, z którą postępowano analogicznie jak w pierwszej części doświadczenia oraz wypreparowywano jajniki. Wizualnie określono twory występujące na powierzchni jajników, a następnie jajniki przecinano dla wykrycia tworów ew. nie zaobserwowanych na powierzchni. Ponieważ badano zgodność oceny rektalnej z sekcyjną oceniano każdy jajnik oddzielnie, dlatego też łączna liczba obserwowanych jajników wynosiła 52.

Poziom progesteronu w osoczu oznaczono radioimmunologicznie wg Stupnickiego (3).

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 26 krowach rzeźnych w zakładach mięsnych, eliminując te zwierzęta, u których zaobserwowano zewnętrzne objawy zmian patologicznych w obrębie narządu rodowego (urazy mechaniczne, obrzęki, wycieki z dróg rodnych). W przeddzień uboju u krów przeprowadzono badania palpacyjne jajników wg następujących kryteriów: niewyczuwalne struktury na powierzchni jajnika — jajnik gładki (gł), wyczuwalne pęcherzyki o średnicy 5—10 mm — liczne drobne pęcherzyki (ldp), pęcherzyki o

Wyniki i omówienie

Całość uzyskanych wyników przedstawiono w tab. 1. U wszystkich krów, z wyjątkiem jednej, uzyskano pełną zgodność stężenia progesteronu z obrazem jajnika uzyskanym sekcyjnie. Stwierdzono jednak dużą rozbieżność między badaniem sekcyjnym a palpacyjną oceną jajnika. Badanie sekcyjne nie potwierdziło bowiem ani jednej z 11 ocen jajnika jako gładkiego, ponadto sekcyjnie stwierdzono 33 przypadki obecności licznych, drobnych pęcherzy-

^{*)} Praca wykonana w ramach problemu MR-II/10.1.