

2. indeks fagocytarny we krwi krezkowej jest wyższy od indeksu we krwi obwodowej. Różnice te są wyraźniejsze u zwierząt, którym doustnie podano antygen *Escherichia coli*.

Piśmiennictwo

1. Maciak T.: Badania nad działaniem lapinizowanego wirusa pomoru świń „Rovac” w organizmie zwierząt zakażonych lub też uodpornionych włoskowcami różycy. Praca doktorska, Inst. Wet. W-wa, 1967.

2. Kostrzyński S.: Znaczenie hypogammaglobulinemii jako czynnika usposabiającego do występowania chorób przewodu pokarmowego u cieląt. Praca doktorska, SGGW W-wa, 1968.
3. Sitarzka E.: Medycyna Wet. 25, 32, 1969.
4. Skurski A.: Post. Hig. 12, 611, 1958.
5. Steinbach G., Mayer A., Leiter R.: Fortpfl. Haust. 3, 254, 1967.
6. Suter E.: Bact. Rev. 20, 94, 1956.
7. Słopek S., Skurski A., Łapińska E., Dąbrowski L.: Arch. Immun. Ther. 6, 609, 1958.
8. Słopek S., Skurski A., Łapińska E., Dąbrowski L.: Post. Hig. 12, 607, 1958.

Adres autora: Jerzy Sobczyk, Warszawa, ul. Różana 71.

TADEUSZ BAROWICZ

Poziom białka całkowitego i frakcji białkowych w surowicy krwi jagniąt eksperymentalnie zarażonych pasożytami żołądkowo-jelitowymi

Katedra Fizjologii Zwierząt WSR w Krakowie
Kierownik: prof. dr Z. EWY

Katedra Zoologii WSR w Krakowie
Kierownik: doc. dr W. NIEMCZYK

Piśmiennictwo ostatnich lat zawiera szereg prac, w których przy pomocy elektroforezy surowicy starano się ustalić zmiany w poziomach frakcji białkowych krwi organizmu zwierzęcego podczas inwazji określonego rodzaju pasożytów. Badano obraz białkowy surowicy krwi u różnych gatunków zwierząt, między innymi podczas schistosomatozy (9), trichinellozy (9, 21), trichostrongylozy (14, 15, 17), diktiokaulozy (3), fasciolozy (6, 16), echinokokozy (2, 9, 11) oraz multicipitozy (8). W większości tego rodzaju prac, autorzy ograniczali się wyłącznie do określenia poziomu frakcji białkowych u dorosłych zwierząt, wykazujących daleko posunięte zmiany kliniczne.

W świetle tych danych wydawało się celowe zbadanie jak przedstawia się poziom białka całkowitego oraz jego frakcji w surowicy krwi jagniąt, eksperymentalnie zarażonych dawką larw nicieni żołądkowo-jelitowych, nie wywołującą zmian klinicznych.

Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono RZD Uniwersytetu Jagiellońskiego w Jurczycach, na 30 skopach odmiany długowłnistej owcy polskiej w wieku 130 dni, w okresie od sierpnia do listopada 1969 r. Materiał doświadczalny podzielono na trzy grupy A, B i C po 10 sztuk. Po odrobaczeniu, zwierzęta należące do grupy A i B zostały zarażone *per os*: grupa A populacją mieszaną larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych z rodzaju *Strongyloididae*, *Strongylydidae* i *Trichostrongylydidae* w ilości 20 tys. larw na sztukę oraz grupa B larwami inwazyjnymi z gatunku *Haemonchus contortus* należącymi do rodziny *Trichostrongylydidae*, w ilości 10 tys. larw na sztukę. Grupa C stanowiła kontrolę. Grupy doświadczalne (A i B) oraz kontrolna (C) były odizolowane od siebie i znajdowały się w tych samych warunkach chowu, otrzymując jednakowe dawki pokarmowe. Krew do oznaczeń pobierano z żyły jarmowej, zawsze o tej samej porze dnia, przed karmieniem zwierząt. Pierwszą analizę wykonano po odrobaczeniu jagniąt, następnie w odstępach 15-dniowych od momentu zarobaczenia.

Poziom białka całkowitego oznaczano metodą biuretową Wolfsona (20). Rozdziału elektroforetycznego białek surowicy dokonywano na bibule Schleicher-Schüll 2043 B w buforze Hartunga (7) o pH 7,2. Paski barwiono czernią amidową 10 B. Krzywe rozdziału elektroforetycznego określano przy użyciu densytometru firmy C. Zeiss Jena, typu ERJ 65, a poziom frakcji oznaczano planimetrycznie. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie przy pomocy analizy wariancji i testu Dunkana (19).

Wyniki

Zachowanie się poziomu białka całkowitego, frakcji białkowych oraz stosunku albuminowo-globulinowego (A/G) w surowicy krwi badanych jagniąt przedstawiono w tab. 1.

Omówienie wyników

Z danych zawartych w tabeli wynika, że w obu grupach doświadczalnych, od momentu zarobaczenia do 45 dnia trwania doświadczenia nastąpiło statystycznie istotne obniżenie się poziomu białka całkowitego. Przez następne 15 dni ilość białka całkowitego utrzymywała się na stałym poziomie, by przez stopniowy wzrost, przy końcu doświadczenia osiągnąć wartości, w grupie A 4,96 oraz 4,99 g% w grupie B. Średnie wartości dla białka całkowitego w surowicy krwi jagniąt kontrolnych podczas całego doświadczenia były niższe od spotykanych w piśmiennictwie i wahały się nieznacznie w granicach od 4,81 do 5,00 g%. Według Geinitza (4) poziom białka całkowitego w surowicy owiec wynosi 5,5 g% zaś Kolb (10) podaje wartość 6,5 g% z granicą wahań od 6,2 do 7,0 g%.

W obrazie elektroforetycznym przede wszystkim istotnie wzrastała frakcja gamma-globulinowa, przy zarysowujących się tendencjach do obniżenia poziomu albumin. Hypoalbuminemia z hypergammaglobulinemią wystąpiły w dwóch okresach doświadczenia, a mianowicie do 30 i

od 75 dnia doświadczenia. Podobne dwa momenty krytyczne, występujące mniej więcej w tych samych okresach czasu, zostały stwierdzone podczas badań morfologicznych krwi jagniąt zarażonych wyżej wymienionymi pasożytami (1).

Tab. 1. Poziom białka całkowitego (wg %), frakcji białkowych (w %) oraz stosunek A/G w surowicy krwi jagniąt w okresie trwania doświadczenia.

Rodzaj badania	Grupa	Czas trwania doświadczenia w dniach						
		0	15	30	45	60	75	90
Białko całkowite	A	5,28	5,50	5,13	4,60	4,64	4,93	4,96
	B	5,76	5,61	5,43	4,63	4,65	4,96	4,99
	C	5,08	4,85	4,78	5,01	4,81	4,93	4,96
Albuminy	A	51,98	47,71	47,90	51,44	52,12	53,60	47,97
	B	50,54	47,89	47,34	54,74	52,75	53,13	49,74
	C	51,77	51,65	52,88	52,56	52,83	52,85	53,36
Alfa-globuliny	A	13,32	13,09	11,49	10,90	13,29	11,15	11,30
	B	14,82	13,43	11,74	11,02	11,20	10,73	10,26
	C	13,81	12,66	12,84	12,29	12,03	12,04	11,04
Beta-globuliny	A	9,81	11,89	9,17	10,74	9,83	9,06	11,82
	B	9,49	11,76	10,59	11,07	10,23	9,75	11,79
	C	10,86	11,21	10,55	10,47	10,61	10,06	8,61
Gamma-globuliny	A	24,85	21,28	31,42	27,81	24,75	26,17	28,89
	B	27,04	26,92	30,31	23,16	25,75	26,38	28,19
	C	23,53	24,47	23,71	24,76	24,51	25,02	28,01
Stosunek A/G	A	1,10	0,92	0,92	1,10	1,13	1,17	0,94
	B	1,04	0,93	0,93	1,22	1,23	1,14	0,99
	C	1,07	1,07	1,12	1,11	1,12	1,13	1,18

Zawartość frakcji alfa-globulinowej w grupach doświadczalnych kształtowała się na poziomie wartości tej frakcji w surowicy krwi jagniąt kontrolnych, a jej wahania miały tylko charakter zmian kompensacyjnych.

Należy zwrócić uwagę na wyższy poziom frakcji beta-globulinowej w czasie całego doświadczenia, w surowicy jagniąt zarażonych larwami *Haemonchus contortus* (grupa B). Stwierdzono istotny wzrost tej frakcji między 75 a 90 dniem doświadczenia.

Spadek stosunku A/G zaznaczył się w grupach A i B, od momentu rozpoczęcia, do 15 dnia doświadczenia, zaś przez następne 15 dni utrzymywał się na tym samym poziomie. Uzyskane różnice były statystycznie istotne. Drugi spadek wystąpił między 75 a 90 dniem doświadczenia. Zmniejszenie się współczynnika A/G jest jaskrawym objawem zmian biochemicznych białek we wspomnianych dwu okresach krytycznych i stanowi najlepsze kryterium zmian obrazu białek krwi.

Wyniki otrzymanych przez nas rozdziałów elektroforetycznych dla grupy kontrolnej mieściły się w granicach wyników uzyskanych przez niektórych autorów, co wskazuje tab. 2.

Tab. 2. Poziom frakcji białkowych w surowicy owiec (w %), wg różnych autorów (12)

Autor	Ilość zwierząt	Wiek	Albuminy	Globulina		
				alfa	beta	gamma
Ketz H	5	3 mies.	59,46	17,08	14,50	8,98
Chopard P.	—	—	49,30	6,40	16,80	27,50
Campbell E.	15	—	52,00	6,00	18,00	24,00
Avery R.	11	1-2 lat	55,30	15,00	5,60	24,10
Sejtkalen K.	10	1-2 lat	56,00	18,80	10,00	17,20
Krasow W.	10	6-8 mies.	51-58	12-20	13-18	5-10
	230	1,5 roku	45-53	10-18	21,0	37,0
	30	6-10 mies.	50,6	13,8	13,6	22,0
	20	1,5 roku	48,8	13,5	12,2	22,0

Leland i wsp. w swoich eksperymentalnych badaniach przeprowadzonych na cielętach (14) i owcach (15), stwierdzili, że podczas trichostrongylozy u cieląt występuje głęboka i przewlekła hypoproteinemia z hypoalbuminemią i zwiększeniem poziomu frakcji alfa 2 globulinowej. U jagniąt zaś stwierdzono obniżenie poziomu albumin oraz podwyższenie zawartości gamma-globulin w surowicy krwi między 28 a 44 dniem od zarażenia. Zmiany te nie występowały u wszystkich zwierząt równocześnie oraz nie osiągały jednakowych poziomów.

Podczas mieszanej inwazji u owiec, Kuttler (13) stwierdził w surowicy krwi jagniąt zarażonych pasożytami z rodzaju *Haemonchus*, *Trichostrongylus* oraz innymi nicieniami, istotne zmniejszenie się poziomu białka całkowitego. W proteinogramach występował jaskrawy spadek albumin, nawet do 27% podwyższenie ilości wszystkich frakcji globulinowych. Najbardziej rzucające się zmiany proteinogramów wystąpiły przy klinicznym stwierdzeniu inwazji. W tych przypadkach na 1 g kału przypadało 23 tys. jaj *Haemonchus sp.*, 100 jaj *Trichostrongylus* oraz 300 jaj innych nicieni. Średni stopień inwazji dawał mniej ostre różnice w proteinogramach. Porównując zmiany występujące pod wpływem anemii wywołanej pasożytami oraz anemii eksperymentalnej, stwierdził, że zaburzenia w elektroforetogramach są podobne, lecz podczas inwazji bardziej wyraźnie zaznacza się obniżenie ilości albumin oraz wzrost poziomu alfa 2 globulin. Wskazuje to, że mechanizm patogenyzy podczas przedstawionej inwazji, nie może być wiązany tylko z rozwijającą się anemią.

Gorge i wsp. (5) podczas przeprowadzonych badań hematologicznych i parazytologicznych na materiale pochodzącym z rzeźni miejskich Grenady stwierdzili, że zawartość białka w surowicy owiec i kóz zarażonych różnymi helmindami wahała się nieznacznie, a zmiany we frakcjach białkowych zależały od stopnia inwazji i od odporności gospodarza na pasożyty. Przy zarażeniu strongylidami nie stwierdzili wyraźnego spadku albumin.

W przeciwieństwie Mould i Silverman (17) wykazali wzrost frakcji beta-globulinowej u owiec, którym wprowadzono podskórnie żywe larwy *Haemonchus contortus*. Nie obserwowali natomiast zmian w poziomie gamma-globulin.

Z omówionego piśmiennictwa wynika, że istnieją duże rozbieżności co do zmian w poziomach frakcji białkowych surowicy krwi owiec, podczas inwazji pasożytów żołądkowo-jelitowych.

Wystąpienie dysproteinemii podczas chorób pasożytniczych jest prawdopodobnie związane z bezpośrednim, mechanicznym wpływem pasożytów, ich produktów przemiany materii oraz powstających w organizmie zwierzęcym autoantygenów. Produkty przemiany materii pasożytów pobudzają ośrodki układu cholinergicznego.

nego, powodując zwiększenie ilości wydzielanej histaminy (18), która wywiera wpływ na obniżenie się poziomu białka całkowitego we krwi.

Przeprowadzone przez nas badania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Sztuczne wprowadzenie do organizmów jagniąt larw pasożytów żołądkowo-jelitowych w ilości nie wywołującej zmian klinicznych, powoduje obniżenie się poziomu białka całkowitego w surowicy krwi pomiędzy 15 a 60 dniem doświadczenia.

2. Występuje istotny wzrost frakcji gammaglobulinowej z zarysowującymi się tendencjami do spadku poziomu albumin w pierwszych 30 i po 75 dniach doświadczenia.

3. Nie obserwowano istotnego wpływu rodzaju pasożytów na zmiany w białkowym obrazie krwi.

Piśmiennictwo

1. Barowicz T., Petryszak A.: Medycyna Wet. 26, 390, 1970.
2. Congiu M., Pirlo F.: Arch. ital. sci. med. trop. e parasitol. 37, 428, 1956.
3. Djafar M., Snanson L., Becker R.: J. Amer. vet. med. Ass. 136, 200, 1950.
4. Geinitz W.: Klin. Wschr. 47, 48, 1954.
5. Gorge L. J., Rasero S. F., Monteoliva M.: Rev. iber. parasitol. 27, 11, 1967.
6. Hankiewicz K.: Medycyna Wet. 21, 537, 1965.
7. Hartung J.: Dt. tierärztl. Wschr. 61, 300, 1954.
8. Kacowa L. B.: Dok. Kazachsk. akad. s-ch. nauk. 1, 93, 1958.
9. Kagan I. G., Goodchild C. G.: J. Parasit. 47, 373, 1961.
10. Kolb E.: Lehrbuch der Physiologie der Haustiere, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1962.
11. Krasow W. M., Wibe P. P., Afanasiew L. A., Kacowa L. B.: Helminthologia 4, 230, 1963.
12. Krasow W. M.: Elektroforetyczeskie isledovania bielkov krovi zivotnyh, Nauka, 1969.
13. Kuttler K. L., Marble D. W.: Am. J. Vet. Res., 21, 445, 1960.
14. Leland S. E., Drudge I. H., Wyant Z. N.: J. Parasit. 44, 27, 1958.
15. Leland S. E., Drudge I. H., Wyant Z. N.: Am. J. Vet. Res. 21, 458, 1960.
16. Mader F.: Papierlektrophoretische Untersuchungen von Schafseren. Dys. dok. Viena 1955.
17. Mould D. L., Silverman P. H.: Nature 183, 1735, 1959.
18. Nagórski F.: Medycyna Wet. 20, 562, 1964.
19. Oktaba W.: Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa PWN, 1966.
20. Wolfson M., Cohn C.: Am. J. Clin. Path. 18, 723, 1948.
21. Wright G. G., Oliver-Gonzales I.: J. infect. Dis. 72, 242, 1943.

Adres autora: mgr inż. Tadeusz Barowicz, Kraków, Al. Mickiewicza 24/28.

Барович Т. — Уровень полного белка и его фракций в сыворотке крови ягнят экспериментально зараженных желудочно-кишечными паразитами.

Исследования провели на 30 баранах-кастратах в возрасте 130 дней, разделенных на три группы по 10 штук. После дегельминтизации всех животных группе А ввели перорально смешанную популяцию инвазивных личинок желудочно-кишечных паразитов из родов: Strongylidae, Strongyloidae и Trichostrongylidae в количестве 20 тысяч личинок на одно животное, группе В — 10 тысяч личинок Haemonchus contortus. Группу С оставили в качестве контрольной. В экспериментальных группах установили уровни полного белка, а в сыворотке крови животных между 15 а 60 днем эксперимента и существенное повышение уровня гамма-глобулиновой фракции с тенденцией к понижению содержания альбуминов в первые 30 и после 75 дней эксперимента. Влияния рода паразитов на белковую картину крови не обнаружили.

Barowicz T. — The level of total protein and protein fractions in sera of lambs experimentally infected with gastro-intestinal parasites.

The experiment has been carried out on 30 wethers at the age of 130 days divided into 3 groups (10 animals in each group). Following dehelminthitisation all the animals, group A was infected orally with the mixed population of invasive larvae of gastro-intestinal parasites (Strongylidae, Strongyloidae and Trichostrongylidae) in the number of 20 000 larvae per animal. B group was infected with 10 000 larvae per animal with Haemonchus contortus sp. C group served as a control. There was found the decrease of the level of total protein in sera between 15 and 60 days of the experiment. In the first 30 days and 75 days after the experiment there was noted the essential increase of gamma globulin fraction with the tendency of albumin to decrease. There was not observed any influence of the sort of parasites on blood proteins.

KUTTNER K. L., ZARAZA H.: Wstępna ocena dithiosemikarbazonu w leczeniu anaplazmozy. (A preliminary evaluation of a dithiosemicarbazon for the treatment of anaplasmosis). Res. vet. Sci., 11, 334, 1970 (4).

Badania przeprowadzono na czterech splenektomizowanych cielętach w wieku 9 miesięcy zakażonych podskórnie Anaplasma marginale na 1 ml 30% zawiesiny erytrocytów. Po zakażeniu (cielę 1—14 dni po zakażeniu, brak parazytemii, OWD 1:5; cielę 2—22 dzień po zakażeniu, 20% parazytemii, 1% parazytemii, OWD 1:50; cielę 3—22 dzień po zakażeniu, 20% parazytemii, OWD 1:60) podano dożylnie jednorazowo dithiosemikarbazon (356C61) w dawce 5 mg/kg wagi ciała. W porównaniu do cieląt z grupy kontrolnej podanie leku złagodziło przebieg zakażenia. U cielęcia leczonego we wczesnym stadium zakażenia (cielę 1) zakażenie uległo przedłużeniu zaś u cielęcia 2 i 3 ilość pasożytów we krwi szybko spadła. Zastosowanie 356C61 u 5 splenektomizowanych cieląt i 6 krów zakażonych sztucznie A. marginale w dawce 5 mg/kg wagi ciała trzeciego dnia po zakażeniu spowodowało złagodzenie przebiegu choroby. W czasie eksperymentów żadne ze zwierząt nie padło. Z. G.

SPRADBROW P. B., BAGUST T. J., BURGESS G., PORTAS B.: Izolowanie pikorna-wirusów od kotów ze schorzeniami układu oddechowego. (The isolation of picornaviruses from cats with respiratory diseases). Aust. vet. J., 46, 105, 1970 (3).

Od 59 kotów u których wystąpiły objawy zaburzeń ze strony układu oddechowego pobrano wymazy z nosa, worka spojówkowego, migdałków i tkanki płucnej. Wirus izolowano na hodowli komórkowej nerek kota (FK). Z 39 próbek wyizolowano wirus wywołujący szybko zmiany cytopatyczne w FK. Dwa wyizolowane szczepy przebadano szczegółowo. Badania wykazały, że były one odporne na działanie eteru i chloroformu, stabilne przy pH 5,0, przechodziły przez filtry o średnicy 50 mμ i ulegały inaktywacji w temp. 56°C w obecności 1M CaCl₂. W mikroskopie elektronowym przy barwieniu negatywnym stwierdzono, że cząsteczki wirusa o średnicy 45 mμ nie posiadają zewnętrznej otoczki. Na podstawie tych właściwości wyizolowane szczepy zaliczono do pikornawirusów. U 4 kotów w wieku 5 tyg. zakażonych wyizolowanym szczepem dospójkowo lub donosowo (0,1 ml płynu hodowli tkankowej o zawartości 10⁵TCID₅₀) wystąpiły zaburzenia ze strony układu oddechowego. 3 koty padły wśród objawów zapalenia jelit co wiązało się z jednoczesnym zakażeniem wirusem panleukopenii kotów. Z. G.