

wypasu w 1964 r., zmniejszał również ilość much u cieląt doświadczalnych, zarówno na pastwisku, jak i w oborze. Podkreślić także wypada, że u zwierząt opryskiwanych w okresie prowadzonych doświadczeń nie odnotowano jakichkolwiek objawów zatrucia, przemaszających za toksycznymi właściwościami preparatu Z-50. Opisana metoda zapobiegawcza,

wymaga dalszych prób i obserwacji. Aby ona mogła znaleźć szersze praktyczne zastosowanie w hodowli bydła należy zwiększyć przede wszystkim stopień (80—90%) skuteczności oraz przedłużyć czas działania estru kwasu fosforowego na okres co najmniej 6 tygodni.

Adres autora: dr Stanisław Patyk, Wrocław, ul. H. Sawickiej 5 m. 3.

ROMUALD CZERPAK

Wpływ solganalu B na liczebność larw *Trichinella spiralis* Owen 1835

Katedra Biologii Akademii Medycznej w Białymstoku
Kierownik: doc. dr B. CZECZUGA

Problem zwalczania włośnicy jest nadal zagadnieniem aktualnym, szczególnie w krajach Ameryki, Azji i Europy, między innymi w Polsce, gdzie przede wszystkim w woj. białostockim jest najwięcej przypadków zachorowań na włośnicę.

W przebiegu choroby zwanej włośnicą wyróżniamy trzy główne okresy: jelitowy, mięśniowy i rekonwalescencji. Najgroźniejszy w skutkach jest oczywiście okres, kiedy larwy zaczynają umieszczać się w mięśniach szkieletowych, głównie przepony, mięśniach międzyżebrowych i gąbkach ocznych (10,12).

Do chwili obecnej, mimo bogatego arsenału leków, medycyna nie dysponuje środkami leczniczymi, które by przy silnej inwazji tego pasożyta zapewniły całkowitą skuteczność działania.

Obecnie większość klinicystów (2, 4, 9), jest zdania, że leczenie hormonalne przy zastosowaniu ACTH i hormonów kory nadnerczy jest najbardziej skuteczne, szczególnie w pierwszej fazie inwazji mięśniowej, gdy dominują objawy alergiczne. Natomiast efekt działania wyżej wspomnianych hormonów w eksperymentalnej włośnicy na zwierzętach okazał się nieskuteczny. Wykazali to w swoich pracach Stoner i Godwin (1953), Coker (1956) oraz Pawłowski (1964). W celu znalezienia środków leczniczych służących do zwalczania włośnicy o należytej skuteczności, istotnym jest poznanie biochemii larw włośnica, oraz wpływu produktów metabolizmu na organizm żywiciela.

Zagadnieniem powyższym u larw *Trichinella spiralis* zajmuje się w Polsce Kozar i wsp. (1964a).

Kuryło-Borowska i Kozar (1960) badając skład chemiczny larw stwierdzili w ich mięśniach 89,9—90,58% wody i 9,42—10,02% suchej masy. W suchej masie ustalili, że zawartość związków mineralnych wynosi 0,34%, białek —6,24%, lipidów—1,25%, węglowodanów w przeliczeniu na glikozę —1,82% i kwasów nukleinowych — 0,07%.

Histochemią tkanki mięśniowej żywiciela oraz otoczki larw dość szczegółowo zajął się Zarzycki (1956). Badał on zachowanie się glikogenu w

mięśniach zarażonych larwami i stwierdził, że mniej więcej w 10 dniu od chwili zarażenia ilość glikogenu w mięśniach wzrasta, a około 20 dnia znika zupełnie.

Ostatnio Kozar i wsp. (1964) badając metabolizm larw *Trichinella spiralis* udowodnił, że larwy oddychają intensywnie i przeciętnie pobierają 870 μ l tlenu/1 g larw w ciągu godziny. Ich współczynnik oddechowy wynosi 0,89. Autorzy ci jednocześnie badając przemianę cukrową larw stwierdzili, że z fosforanowych pochodnych cukrów najbardziej wpływa na oddychanie rybozo-5-fosforan, zaś w mniejszym stopniu glikozo-1-fosforan, glikozo-6-fosforan i fruktozo-1,6-dwufosforan. Na podstawie tych wyników w/w autorzy doszli do wniosku, że w przemianie cukrowej larw włośnica krętego odgrywa większą rolę cykl pentozowy, niż cykl Krebsa. Z kwasów tłuszczowych przebadali kwas masłowy, palmitynowy i laurynowy i nie zauważyli istotnego wpływu tych kwasów na proces oddychania larw.

Ci sami autorzy badając przemianę tłuszczową i cukrową w mięśniach szkieletowych świnek morskich doszli do wniosku, że w pierwszym okresie inwazji mięśniowej (do 20 dni) mięśnie zarażone pobierają energię przede wszystkim z przemiany tłuszczowej, zaś w drugim (po 20 dniach) głównie z przemiany cukrowej. Wyniki ich doświadczeń są zgodne z badaniami Zarzyckiego (1956). Z dotychczasowych badań z zakresu poznania metabolizmu larw *Trichinella spiralis* wynika, że energię potrzebną do życia czerpią głównie z cukrów poprzez cykl pentozowy. Opierając się przede wszystkim na pracach Kozara i wsp. (1964, 1964a) dotyczących przemiany cukrowej larw włośnica i mięśni zarażonych tymi larwami doszedłem do wniosku, że należałoby zbadać wpływ substancji chemicznych o budowie zbliżonej do podstawowych cukrów biorących udział w metabolizmie węglowodanów larw.

Materiał i metody

W części doświadczalnej, jako środka leczniczego o przypuszczalnych właściwościach wpływających na zmniejszenie stopnia inwazji mięśniowej larw, użyłem

solganalu B, czyli aurotioglikozę o wzorze sumarycznym $C_6H_{11}O_5SAu$ firmy Schering A. G. Berlin LUT. Posługiwałem się 2% olejową zawiesiną solganalu B w fiolkach 5 ml. Jest to związek chemiczny dobrze rozpuszczalny w wodzie. Aby przedłużyć jego działanie podaje się domięśniowo w postaci zawiesiny olejowej. Solganal B jako jeden z najczęściej stosowanych preparatów złota używa się obecnie w leczeniu przewlekłej choroby gościcowej na przemian lub razem z ACTH i kortyzonem oraz w leczeniu tocznia rumieniowatego skóry. Preparaty złota kumulują się przeważnie w wątrobie, śledzionie i są wolno wchłaniane i wydalone z organizmu. Solganal B podaje się w odstępach jednodobnych, począwszy od dawki jednorazowej 10 mg do 50 mg. Dawka lecznicza jest w granicach 0,8—1,0 g.

Materiałem doświadczalnym były szczury białe samce i samice w wieku od 4—5 miesięcy. Wszystkie szczury zostały zarażone skrawkami wieprzowego mięsa zawierającymi po 100 ± 1 larw na jednego szczura. Przebadano wpływ solganalu B na liczebność larw w mięśniach przepony i w mięśniach międzyżebrowych na 12 samicach i 11 samcach. Zwierzęta leczone otrzymały domięśniowo 8 dnia od chwili zarażenia dawkę 1 mg na jednego osobnika, 15 dnia dawkę 2 mg, 22 dnia dawkę 3 mg i 29 dnia dawkę 9 mg. W sumie każde z leczonych zwierząt otrzymało dawkę 9 mg. Kontrolę stanowiło 10 samic i 11 samców.

54 dnia od czasu zarażenia uśmiercono szczury. Wszystkie szczury były ważone przed zarażeniem i po uśmierceniu. Przeciętny ciężar samca w czasie zarażenia był w granicach 170 g, a przeciętny ciężar samicy około 140 g. 53 mg/kg w przypadku samców i 9 mg na 140 g, czyli średnio wypada 9 mg solganalu B na 170 g, czyli 64 mg/kg w przypadku samic.

Do badań wycinano fragmenty przepony i mięśni międzyżebrowych. Po uprzednim zważeniu mięśni, liczono ilość larw na kompresorze pod mikroskopem. Larwy na poszczególnych skrawkach mięśni liczone trzykrotnie. Maksymalny średni błąd metody liczenia wynosi $\pm 2,4\%$. Znalezioną średnią liczbę larw przeliczano na 1 g mięśni. Uzyskane wyniki na zwierzętach leczonych porównano z kontrolą. 29 dnia od czasu zarażenia padła samica z szczurów kontrolnych, zaś 40 dnia padł jeden samiec z grupy leczonych. W obu przypadkach ilość larw w mięśniach przepony była przeciętna, a w mięśniach międzyżebrowych o wiele większa w stosunku do pozostałych zwierząt. Szczury, które padły miały paraliż szyi.

Wyniki

Wszystkie zwierzęta, które otrzymywały solganal B w pierwszym miesiącu zarażenia były bardziej ospałe, natomiast w drugim były bardziej ożywione w porównaniu z kontrolnymi. Również nie stwierdzono istotnych zmian w ciężarze szczurów leczonych i kontrolnych. W tabeli 1 i 2 zebrane są wyniki dotyczące samic.

U samic leczonych maksymalna liczba larw w 1 g przepony wynosi 4432, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 817, zaś minimalna w 1 g przepony — 55, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 10. W przypadku samic kontrolnych, maksymalnie w 1 g przepony stwierdzono 5014 larw, w 1 g mięśni międzyżebrowych — 400 larw, a minimalnie w 1 g przepony było 564, w 1 g mięśni międzyżebrowych — 103 larw.

Samice które otrzymywały solganal B miały zmniejszony stopień inwazji larw w mięśniach przepony o 36,94%, a w mięśniach międzyżebrowych o 18,9% w stosunku do kontroli.

W tabeli 3 i 4 podane są wyniki dotyczące samców.

Samce, które otrzymywały lek, maksymalnie w 1 g przepony miały 5548, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 333 larw, minimalnie w 1 g przepony — 985, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 35 larw. W grupie samców kontrolnych najwięcej w 1 g przepony było 5953, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 457 larw, najmniej w 1 g przepony było 1165, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 40 larw.

Tab. 1. Ilość larw w mięśniach samic szczurów leczonych

Ciężar przed zarażeniem	Ciężar po uśmierceniu	Przyrost albo ubytek na wadze	Ilość larw w 1 g przepony	Ilość larw w 1 g mięśni międzyżebrowych
120	120	0	4432**	436
125	125	0	3300	817**
130	135	+ 5	1089	159
145	155	+ 10	942	63
135	140	+ 5	1205	230
140	150	+ 10	943	200
150	160	+ 10	120	67
135	155	+ 20	660	100
140	155	+ 15	59	10*
135	145	+ 10	116	33
165	160	- 5	55*	18
135	140	+ 5	85	44
Sred. 138	145	+ 7	1084	181

Tab. 2. Ilość larw w mięśniach samic szczurów kontrolnych

Ciężar przed zarażeniem	Ciężar po uśmierceniu	Przyrost albo ubytek na wadze	Ilość larw w 1 g przepony	Ilość larw w 1 g mięśni międzyżebrowych
150	155	+ 5	1171	255
130	140	+ 10	564*	316
140	145	+ 5	2378	195
125	130	+ 5	2950	200
135	140	+ 5	1116	215
110	115	+ 5	5024**	400**
115	120	+ 5	1139	151
165	170	+ 5	1035	103*
145	155	+ 10	774	122
155	160	+ 5	1044	271
Sred. 137	143	+ 6	1719	223

Tab. 3. Ilość larw w mięśniach samców szczurów leczonych

Ciężar przed zarażeniem	Ciężar po uśmierceniu	Przyrost albo ubytek na wadze	Ilość larw w 1 g przepony	Ilość larw w 1 g mięśni międzyżebrowych
205	220	+ 15	1430	56
160	190	+ 30	2150	67
155	175	+ 20	1058	75
140	160	+ 20	2730	263
130	140	+ 10	5548**	833**
170	195	+ 25	985*	35*
165	175	+ 10	2709	64
190	195	+ 5	2835	175
165	175	+ 10	3133	206
185	170	- 15	1626	41
210	205	- 5	1319	126
Sred. 170	182	+ 12	2320	177

wych — 333 larw, minimalnie w 1 g przepony — 985, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 35 larw. W grupie samców kontrolnych najwięcej w 1 g przepony było 5953, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 457 larw, najmniej w 1 g przepony było 1165, a w 1 g mięśni międzyżebrowych — 40 larw.

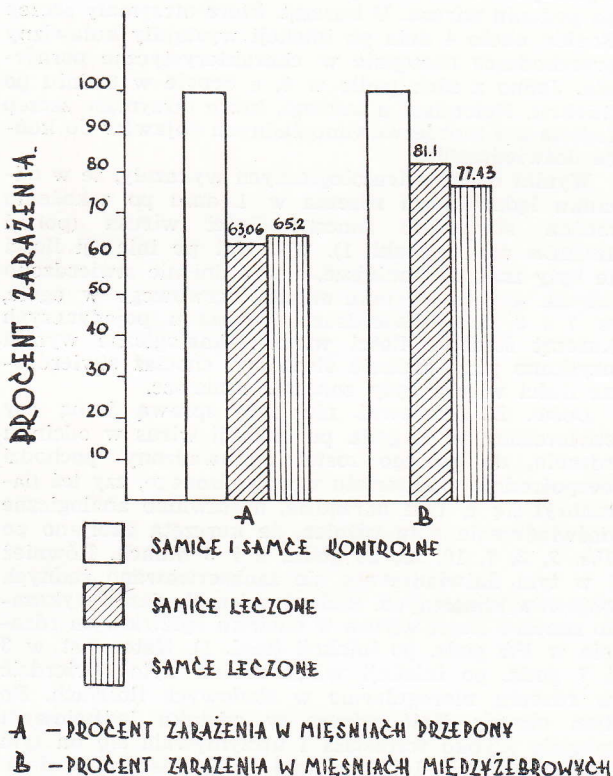
U samców leczonych stwierdzono zmniejszenie inwazji mięśniowej larw w mięśniach przepony o

Tab. 4. Ilość larw w mięśniach samców szczurów kontrolnych

Ciężar przed zarażeniem	Ciężar po uśmierceniu	Przyrost albo ubytek na wadze	Ilość larw w 1 g przepony	Ilość larw w 1 g mięśni międzyżebrowych
140	170	+ 30	5036	122
165	175	+ 10	4500	40*
130	140	+ 10	3423	457**
165	175	+ 10	3703	236
150	170	+ 20	2570	88
190	215	+ 25	1165*	218
155	160	+ 5	5953**	220
170	180	+ 10	3897	261
190	195	+ 5	2856	350
185	185	0	3467	213
130	135	+ 5	2740	309
Sred. 161	173	+ 12	3574	228

34,8%, a w mięśniach międzyżebrowych o 22,57% w porównaniu z kontrolą.

Graficzne ujęcie wyników porównujących stopień zarażenia szczurów leczonych do kontrolnych przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Wyniki porównawcze stopnia inwazji mięśniowej larw u szczurów leczonych i kontrolnych.

Dyskusja

Na podstawie otrzymanych wyników nie stwierdzono istotnych różnic w efekcie działania tego leku w zależności do płci badanych szczurów. Porównując stopień zarażenia samców i samic, zarówno kontrolnych, jak też i leczonych widzimy około dwukrotnie większą wrażliwość samców na inwazję larw włośnicy krętego.

Literatura medyczna podaje (1, 5, 14), że sole złota *in vitro* działają silnie zabójczo na większość bakterii Gram-dodatnich, Gram-ujemnych i na bakterie kwasooporne. Prawdopodobnie mechanizm działania soli złota polega na blokowaniu grup sulfhydrylowych enzymów biorących czynny udział w procesach oksydo-redukcyjnych organizmu. Z tego względu sole złota uważane są za bardzo toksyczne.

Wydaje się, że solganal B jest albo antymetabolitem glikozy lub jej fosforanowych pochodnych, albo też blokuje czynne grupy sulfhydrylowe enzymów ważnych dla życia larw.

Jednak należałoby to potwierdzić na bogatym materiale doświadczalnym, badając równocześnie włączanie solganalu B w cykl przemian węglowodanowych. Z punktu widzenia klinicznego można by było ewentualnie zastosować solganal B w leczeniu włośnicy ludzi.

Przypuszczam, że bardziej skuteczna mogłaby się okazać terapia kompleksowa podawania solganalu B równocześnie lub na przemian z ACTH i kortyzonem, podobnie jak to obecnie dość często stosuje się w leczeniu gośca.

Piśmiennictwo

1. Adamanis F.: Chemia leków. W-wa, PZWL, 1961.
2. Busila V.: Hormonotherapy of trichinosis. Wiad. Parazyt. 6, 340-341, 1960.
3. Coker C. M.: Effects of cortisone on *Trichinella spiralis* infections in non-immunized mice. J. Parasit. 42, 5, 479-484, 1956.
4. Lavis W. M., Most M.: Trichinosis case report with observations of the effect of adrenocorticotrophic hormone. Amer. J. Med. 11, 5, 639-644, 1951.
5. Hano J.: Farmakologia i farmakodynamika. W-wa, PZWL, 1961.
6. Kozar Z., Kozar M., Karpiak S., Krzyżanowski M.: Metabolizm larw *Trichinella spiralis*. Wiad. Parazyt. 4-5, 280, 1964.
7. Kozar Z., Karpiak S., Krzyżanowski M., Kozar M.: Wpływ inwazji *T. spiralis* na przemianę tłuszczową i aktywność enzymów cyklu Krebsa w mięśniach szkieletowych świnek morskich. Wiad. Parazyt. 4-5, 282, 1964a.
8. Kuryło-Borowska Z., Kozar Z.: The general chemical composition of muscle *Trichinella spiralis* larvae. Wiad. Parazyt. 4, 357, 1960.
9. Rachoń K., Januszkiewicz J.: Hormony kory nadnercza oraz krew, jej przetwory i aminolina w leczeniu włośnicy. Wiad. Parazyt. 4, 5-6, 381-383, 1958.
10. Pawłowski E. N.: Parazytologia człowieka. W-wa, PZWL, 1954.
11. Pawłowski Z.: Hormony kory nadnercza we włośnicy doświadczalnej szczurów prednison (enkorton). Wiad. Parazyt. 4-5, 338-340, 1964.
12. Stejański W.: Parazytologia weterynaryjna. W-wa, PWRiL, 1963.
13. Stoner R. D., Godwin J.: The effects of ACTH and cortisone upon susceptibility to trichinosis in mice. Amer. J. Path. 29, 942-950, 1953.
14. Venulet J.: Współczesne problemy farmakoterapii. W-wa, PZWL, 1959.
15. Zarzycki J.: Badania histologiczne nad zachowaniem się glikogenu w tkance mięśniowej przy zarażeniu włośnicami. Med. Wet. 6, 223-232, 1956.

Adres autora: mgr Romuald Czerpak, Białystok, ul. Bagnowska 37.

GRIGORJAN G. A.: Działanie słodководnych mięczaków *Physa acuta* Drap. 1805 na miracydzie *Fasciola hepatica*. (Dziejstwie priesnowodnych molluskow *Physa acuta* Drap. 1805 na miracidijew fasciol). Wietierinaria (Moskwa) 42, Nr 12, 44-46 (1965).

Opisano niektóre doświadczalnie wykazane właściwości fizjologiczne i biologiczne mięczaków, *Physa acuta*. Wysłunięto pogląd, że dalsze badanie tych właściwości może doprowadzić do opracowania skutecznej metody biologicznego zwalczania chorób inwazyjnych człowieka i zwierząt.

T. J.