

Podlewska D. — **Vibrionosis in birds.**

There was described vibrionosis in chicks of broiler type ageing four weeks and in turkeys, seven months old. Clinical signs of the disease were not characteristic. Pathological lesions appeared in air sacs, spleen and intestines. In chronic course of the disease ne-

crotic foci were observed in the liver. Bacteriological examinations were performed with blood, internal organs, bile and intestines. The cultures were incubated in anaerobic jar in the presence of nitrogen and carbon dioxide. Good therapeutic results were obtained after 2 weeks application of biofurazolidon at the dose of 100 g/5 kg of fodder.

KONSTANTY ROMANIUK

## Hypodermatoza bydła i jej zwalczanie. I. Skuteczność przeciwwgzuwa Neguvonu, Dermaphosu (Z-50) i Hypocidu

Z Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynarii AR-T w Olsztynie

Gzawica (hypodermatoza) jest jedną z najdawniej znanych chorób bydła, o czym świadczą wzmianki na jej temat w takich starożytnych dokumentach jak np. Biblia, „Papyrus z Kahun” a zwłaszcza „Geoponica” Cassianusa Bassusa, zawierająca pierwszy niewątpliwy opis larw *Hypoderma* sp. w piśmiennictwie starożytnym. Szerokie rozprzestrzenienie gzów bydłych na półkuli północnej sprawiło, że począwszy od XVIII wieku zagadnienie to znalazło się w sferze zainteresowań licznych badaczy z kręgu zoologów, hodowców, lekarzy weterynaryjnych a zwłaszcza parazytologów. Wynikiem tego powszechnego zainteresowania problemem hypodermatozy jest bogactwo literatury na jej temat. Dopiero jednak poznanie rozmiaru ekonomicznych szkód wyrządzonych przez wędrujące larwy gzów bydłych stało się powodem planowego, systematycznego zwalczania hypodermatozy (4, 9, 11, 24, 25). W wielu krajach Europy i Ameryki Północnej powstały wówczas specjalistyczne organizacje do walki z gzem bydłym jak np. we Francji, NRD, Anglii, Szwajcarii, Stanach Zjednoczonych AP itd. Niektóre kraje postąpiły bardziej radykalnie i wprowadziły ustawy obowiązujące zwalczania tych pasożytów.

Początkowo walka z gzam ograniczała się do masowego niszczenia larw *Hypoderma* sp. usadowionych pod skórą żywiciela. Stosowano w tym zakresie wiele różnych metod, początkowo mechanicznych, które jako bardzo kłopotliwe i nie zawsze bezpieczne uznane zostały za mało przydatne. W masowych akcjach zwalczania gzów ważniejszą rolę mogły odegrać środki chemiczne stosowane w postaci wodnych roztworów lub olejowych zawiesin wcieranych w skórę grzbietu. Do niszczenia larw gzów bydłych osiadłych pod skórą grzbietu wykorzystywano kolejno naftę, kreolinę, benzol, naftalinę, chloroform, diegeć, napary tytoniu, DDT, HCH, kłącze ciemniecy (*Rhizoma veratri*), korzenie *Derris elliptica*

i leki firmowe oparte na wymienionych składnikach jak np. Adermol, Bovidermol, Pixodermol i Unitox (7, 20, 27, 28, 29). Wspomniane preparaty odznaczają się wysoką efektywnością w niszczeniu larw gzów bydłych usadowionych pod skórą żywiciela, nie działają jednak na wędrujące larwy.

Obecnie duże nadzieje w zwalczaniu hypodermatozy wiąże się z organicznymi związkami fosforu, będącymi podstawą takich leków jak np.: Neguvon (Dipterex, Trichlorophon, Wotexit), Ronnel (Z-50, Etolene, Korlan, Eteral), Roulene (Dawco-131), Bubulin, Warbex, Dyvon i inne. Większość wspomnianych leków stosowanych w postaci emulsji daje zadowalające wyniki (70—90% skuteczności), stosowanie ich jednak wymaga ścisłej kontroli i nadzoru lekarskiego (3, 5, 6, 8, 12—17, 19, 21—23, 30—32).

W Polsce badania nad zastosowaniem preparatów fosforoorganicznych do zwalczania gza bydłego rozpoczęto w 1957 r. przez Marańskiego. Do 1964 r. badania te prowadzono wyłącznie na preparatach zagranicznych i wykazano, że są one skuteczniejsze o około 20% od preparatów tradycyjnych.

W 1964 r. opracowany został przez Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie polski preparat fosforoorganiczny oznaczony symbolem Z-50 (1, 2).

Preparat ten jest estrem 0,0 dwumetylo-2-4,5 tróchlorofenolowym kwasu tiofosforowego. W organizmie zwierzęcym ester ten ulega szybko hydrolizie. Produkty rozpadu wydalają się głównie z moczem. U szczura szczyt wydalania przypada między 18—36 godziną, u krowy natomiast, u której metabolizm jest znacznie wolniejszy, szczyt przypada na 7 dobę po zadaniu leku. Tak więc dopiero po upływie 7 dni od chwili zastosowania tego preparatu mleko nadaje się do spożycia. Równoległe z pracami nad technologią produkcji leku, rozpoczęto badania nad stosowaniem go w praktyce weterynaryjnej, głównie przy zwalczaniu hypodermatozy bydła. Prace te począwszy od 1964 r. prowadziły dwa ośrodki — Katedra Zoologii WSR we Wrocławiu i Zakład Parazytologii PAN w Warszawie. Przede wszystkim miały one na celu znalezienie właściwych metod zewnętrznej aplikacji leku. Ustalono przy tym, że najskuteczniejsze, a więc i najważniejsze jest wcieranie 10% emulsji wodnej preparatu Z-50 w grzbiet zwierzęcia. Przy stosowaniu tej metody podawania leku uwalniano bydło od inwazji larw gzów w 93,1% przypadków. Dobre rezultaty otrzymano przy wcieraniu 6% emulsji, uzyskując

wówczas 85% skuteczności działania preparatu i to niezależnie od czasu jego stosowania (jesienią czy wiosną). Wyraźnie gorsze wyniki otrzymano stosując 2, 3, 4 i 5% emulsję tego leku, wcierane przez 3—5 minut w okolice grzbietu oraz przy stosowaniu tzw. metody „pour on” (polewanie). Równoległe z opracowaniem metod zewnętrzznego stosowania preparatu Z-50, prowadzono także we wspomnianych ośrodkach badania nad stosowaniem go *per os* i domięśniowo. Przy doustnym podawaniu leku, w kęsach w dawce 90—130 mg/kg c. c. czystej substancji, jego skuteczność wahała się w granicach 88,1—90,0%. Podawanie natomiast leku w postaci iniekcji domięśniowych, w dawce 25 mg/kg c. c., nie dało zadowalających wyników (18).

Mając na uwadze gospodarczą wagę problemu hypodermatozy a co za tym idzie konieczność podjęcia powszechnej akcji zwalczania gzów bydłych w kraju, przeprowadzono w Zespole Parazytologicznym Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych AR-T w Olsztynie pracę mającą na celu porównawcze zbadanie skuteczności i toksyczności działania kilku preparatów fosforoorganicznych na wędrujące pod skórą grzbietu larwy gza bydłego *Hypoderma bovis* (de Gee, 1776).

#### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 301 zwierzętach podzielonych na dwie grupy doświadczalne i jedną kontrolną. Pierwsza grupa doświadczalna składała się z 82 krów rasy ncb, w wieku 4—7 lat i 106 jałówek tej samej rasy, w wieku około 2 lat. W skład grupy II wchodziło 45 buhajków rasy ncb, w wieku 18 miesięcy. Grupa kontrolna tej samej rasy i wieku jak w grupie I doświadczalnej składała się z 68 krów.

Orientacyjna intensywność inwazji larw gza bydłego wynosiła w czerwcu, w przeliczeniu na liczbę guzów na jedno zwierzę, w grupie I — 9,0 a w grupie II — 7,8. Zwierzęta użyte do badań były dobrze odżywione i utrzymywane. Doświadczalnym krowom i jałówkom wtarto jednorazowo w skórę grzbietu: Neguvon w 6% wodnym roztworze albo Dermaphos (Z-50) w 10% wodnej zawieszynie lub Hypocid (Wytwórni Spolana Neratovice — CSRS). Zwierzętom I grupy doświadczalnej preparaty te zastosowano 3.I.1971 r. w dawkach podanych w tab. 3. Zwierzęta grupy II potraktowano 20 czerwca 1971 r. tylko 6% Neguvonem.

Ocenę skuteczności leków w stosunku do wędrujących larw gza bydłego (grupa I) sprawdzano w czerwcu, to jest w okresie najliczniejszego występowania

guzów na grzbiecie, w grupie II zaś po 24 i 36 godzinach oraz 7, 14, 21, 30, 42 i 50 dniach liczonych od chwili podania Neguvonu. Leki doświadczalnym zwierzętom wcierano w skórę przy pomocy tamponów, sporządzonych z waty owiniętej gazą. Zabieg ten przeprowadzono po obu stronach grzbietu, począwszy od tylnego brzegu łopatki aż do guzów biodrowych, wcierając leki niezbyt silnie przez 3—4 minuty.

Przed leczeniem i po podaniu wspomnianych leków nie stosowano żadnej diety. Przez pierwsze 6 godzin po wtarceniu leków obserwowano zachowanie się leczonych zwierząt.

Poza oceną skuteczności działania preparatów fosforoorganicznych na larwy gzów, przeprowadzono u zwierząt I grupy doświadczalnej także badania biochemiczne, obejmujące poziom białka całkowitego i frakcji białkowych w surowicy oraz hematologiczne — mające na celu oznaczenie liczby hematokrytowej, poziomu hemoglobiny, liczby krwinek czerwonych i białych. Wyniki oznaczeń odczytano przed leczeniem i po upływie 24 godzin od chwili zastosowania leków. Badania te miały na celu wykazanie ewentualnej toksyczności preparatów fosforoorganicznych na organizm leczonych zwierząt.

Badania hematologiczne przeprowadzono według powszechnie przyjętych metod. Poziom białka całkowitego określano przy pomocy metody biuretowej Weichselbauma a frakcje białkowe przy zastosowaniu niskonapięciowej (110 volt) elektroforezy bibułowej prowadzonej przez 18 godzin przy użyciu buforu weronalowo-medinalowo-fosforanowego o sile jonowej  $u = 0,15$ ; wartość poszczególnych frakcji określano w procentach. Otrzymane wyniki poddano ocenie statystycznej testem t Studenta.

#### Wyniki

Po zastosowaniu badanych leków, u leczonych zwierząt nie wystąpiły żadne dostrzegalne w badaniu klinicznym objawy mogące świadczyć o toksycznym działaniu tych leków.

Badania hematologiczne, przeprowadzone w 24 godziny po podaniu leków, nie wykazały istotnych zmian u zwierząt leczonych Neguvonem i Dermaphosem. Natomiast u bydła poddanego działaniu Hypocidu stwierdzono u krów spadek a u jałówek wzrost liczby krwinek białych (tab. 1).

W tym samym czasie w surowicy badanych zwierząt zauważono niewielkie tylko wahania wartości białka całkowitego i frakcji białkowych. Statystycznie istotne zmiany wystąpiły jedynie u jałówek i dotyczyły one wzrostu poziomu albumin po podaniu Dermaphosu oraz obniżenia poziomu gamma-globulin po leczeniu Dermaphosem i Hypocidem (tab. 2).

Tab. 1. Średnie wartości niektórych wskaźników hematologicznych u jałówek i krów mlecznych przed i po podaniu im preparatów przeciwigzowych

	Nazwa leku	Liczba hematokrytowa		Hemoglobina w g%		Liczba krwinek czerwonych w tysiącach		Liczba krwinek białych	
		przed	po	przed	po	przed	po	przed	po
jałówki	Neguvon 6%	32,8	31,3	10,6	10,4	4.274	4.171	8800	8810
	Dermaphos 10%	32,9	31,5	11,3	10,8	4.532	4.756	10940	10670
	Hypocid	34,4	34,2	10,6	10,8	4.129	4.192	11040	8970 *)
krowy	Hypocid	32,1	31,6	10,6	11,7	6.090	6.100	7050	11330 *)
	Neguvon 6%	31,9	32,9	10,4	11,3	6.900	6.690	6090	6140

Objaśnienia: \*) różnica istotna, na poziomie  $\alpha=0,05$ .



Tab. 2. Średnie wartości białka całkowitego i frakcji białkowych surowicy jałówek i krów mlecznych przed i po podaniu im preparatów przeciwczerwcowych

	Nazwa leku	Białko całkowite w g%		Frakcje białkowe w %							
		przed	po	Albuminy		Globuliny					
				przed	po	alfa		beta		gamma	
				przed	po	przed	po	przed	po	przed	po
jałówki	Neguvon 6%	6,8	5,9	35,0	38,3	19,3	17,2	14,0	12,5	31,7	32,0
	Dermaphos 10%	7,1	6,7	30,3	37,2*	18,0	17,6	13,2	11,8	38,5	33,4*
	Hypocid	6,9	6,5	38,9	40,2	15,6	17,8	11,6	12,5	33,9	29,5*
krowy	Hypocid	6,7	6,5	42,7	41,3	15,4	14,8	10,8	8,6	31,8	35,3
	Neguvon 6%	7,0	7,5	37,6	38,2	16,0	16,0	9,9	8,4	36,5	37,4

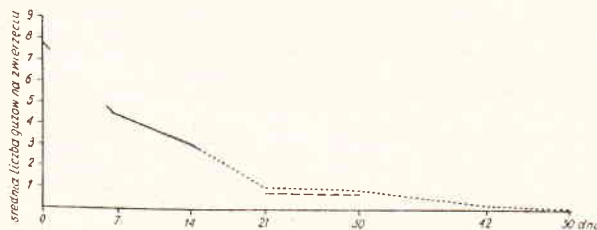
Objaśnienia: \*) różnica istotna na poziomie  $\alpha = 0,05$

Na podstawie poczynionych obserwacji stwierdzono wysoką (100%) efektywność Neguvonu przy zwalczaniu wędrujących larw gza bydłęcego, zarówno u krów jak i jałówek. Mniej skutecznym lekiem okazał się Hypocid a najsłabiej działającym na larwy gza — Dermaphos (tab. 3). Hypocid góruje jednak nad pozostałymi tym, że przy jego stosunkowo wysokiej efektywności (86—100%) okres jego rozpadu w organizmie bydła nie przekracza 6 godzin, a więc można go stosować bez większych ograniczeń także i u krów mlecznych.

Tab. 3. Ocena skuteczności działania badanych leków na wędrujące larwy *Hypoderma bovis* u bydła

Nazwa leku	Dawka w ml/100 kg c.c.	Liczba zwierząt		Skuteczność w procentach	
		jałówki	krowy	jałówki	krowy
Neguvon 6%	60	30	10	100	100
Dermaphos 10%	150	30	—	67	—
Hypocid	20	46	72	86	100
Kontrola	—	44	24	0	0

Poza oceną skuteczności działania wymienionych leków na wędrujące larwy gza bydłęcego, przebadano też działanie Neguvonu na osiadłe pod skórą grzbietu larwy II i III stadium. Oceniając skuteczność działania 6% wodnego roztworu tego leku na wspomniane larwy stwierdzono, że zupełne zniknięcie nieperforowanych guzów następuje po 7—14 dniach a ostateczny zanik guzów już perforowanych — po 42—50 dniach od chwili jego zastosowania (ryc. 1).



Ryc. 1. Przebieg zanikania guzów u leczonych buhajów

Objaśnienia:

- — — — — okres zanikania guzów nieperforowanych,
- ..... okres zanikania guzów perforowanych
- - - - - okres zanikania guzów perforowanych po uprzednim usunięciu z nich obumarłych larw.

U 10 doświadczalnych zwierząt usunięto z guzów mechanicznie przy pomocy pincety, w 10 dni po podaniu leku obumarłe, częściowo zмумifikowane już larwy. Zabieg ten zapobiegając w znacznym stopniu wtórnym bakteryjnym i grzybiczym infekcjom, które z reguły silnie rozwijają się wówczas, gdy w jamie guzów pozostają obumarłe i rozkładające się larwy, przyspieszał proces gojenia się zmian w skórze do 20—30 dni.

### Omówienie wyników

Wyniki przedstawionych badań potwierdzają wysoką skuteczność działania preparatów Neguvonu i Hypocidu zarówno na wędrujące jak i osiadłe pod skórą grzbietu krów i jałówek larwy *Hypoderma bovis*. Mniejszą efektywność terapeutyczną uzyskano po zastosowaniu Dermaphosu. U wszystkich poddanych obserwacji zwierząt badaniem klinicznym nie stwierdzono zmian mogących świadczyć o toksycznym działaniu kontrolowanych preparatów (stosowanych w dawkach terapeutycznych) na organizm bydła. Zauważone co prawda wahania poziomu albumin i gamma-globulin w surowicy oraz liczby krwinek białych wydają się świadczyć o ewidentnym wpływie Hypocidu i Dermaphosu na organizm leczonych zwierząt, jednakże na podstawie omawianych tu obserwacji trudno jest interpretować ich przyczynę.

Obserwacje zwierząt II grupy doświadczalnej miały na celu szczegółowe określenie czasu niezbędnego dla całkowitego ustąpienia zmian chorobowych (guzów) w skórze leczonych zwierząt. Stwierdzenie, że wszystkie te zmiany (łącznie z guzami perforowanymi) cofają się w ciągu 42—50 dni, pozwala na ściślejsze sprecyzowanie sposobnych terminów dla skutecznego leczenia chorych na hypodermatozę bydła przy pomocy preparatów fosforoorganicznych.

Biorąc pod uwagę toksyczność związków fosforoorganicznych dla ludzi, sprawa ich powszechnego stosowania w zwalczaniu inwazji gzów bydłęcych wymaga dalszych wyjaśnień. Istnieje konieczność przeprowadzenia dalszych badań toksykologicznych, a przede wszystkim

mających na celu ściślejsze oznaczenie terminów całkowitego wydalania związków fosforoorganicznych z organizmu bydła, czasu pozostawania omawianych tu leków i produktów ich rozpadu w tkankach leczonych zwierząt (mięso, mleko) a wreszcie prześledzenie ewentualnego wpływu tych związków na technologiczną wartość mleka.

Przedstawione zatem wyniki badań upoważniają do stwierdzenia:

1. uwzględnione w niniejszej pracy preparaty fosforoorganiczne wtarte jednorazowo w skórę grzbietu bydła niszczą wędrujące larwy gźów bydłecych w 67—100%;

2. Neguvon podany w okresie występowania guzów na grzbiecie niszczy larwy gza bydłecgo po kilku dniach (5—7) a całkowite wygojenie zmian w skórze następuje po 14 dniach (gdy guzy są jeszcze nieperforowane) lub po 42—50 dniach — gdy w guzach są już otwory powstałe na skutek działalności larw;

3. 6% Neguvon w dawce 60 ml/100 kg c.c., 10% Dermaphos w dawce 150 ml/100 kg c.c. oraz Hypocid w dawce 20 ml/100 kg c.c. nie powoduje powstania widocznych, klinicznych objawów ubocznego ich działania na organizm leczonych zwierząt;

4. preparaty fosforoorganiczne stosowane w terapii przeciwegzowej wymagają dalszych badań toksykologicznych oraz technologicznych mających na celu wykazanie ich ewentualnego wpływu na przemysłową wartość mięsa i mleka pozyskiwanych od leczonego przy ich pomocy bydła.

#### Piśmiennictwo

- Bakuniak E., Chruścielska K., Siedziński B.: Wiad. Parazytol. 13, 474, 1967.
- Bakuniak E., Chruścielska K., Siedziński B.: Biuletyn Informacyjny Zjednoczenia Przemysłu Weterynaryjno-Zootechnicznego. 15, 7, 1967.
- Domański A.: Biuletyn Informacyjny Zjednoczenia Przemysłu Weterynaryjno-Zootechnicznego. 13, 19, 1966.
- Gebauer O.: Die Dasselfliegen des Rindes und ihre Bekämpfung, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1968.
- Kamarli A. P.: Vietierinarija 39, 80, 1962.
- Kamarli A. P., Kuzmienko U. J.: Vietierinarija 42, 49, 1966.
- Marański Cz.: Wiad. Parazytol. 4, 483, 1958.
- Marański Cz.: Medycyna Wet. 17, 715 1961.
- Marański Cz.: Wpływ zwalczania gza bydłecgo na nasilenie inwazji w latach następnych PAN 1962.
- Marański Cz.: Wiad. Parazytol. 13, 679, 1967.
- Obitz K.: Wiad. Lek. 196, 415, 1936.
- Patyk S.: Medycyna Wet. 22, 91, 1966.
- Patyk S.: Medycyna Wet. 22, 209, 1966.
- Patyk S.: Medycyna Wet. 22, 330, 1966.
- Patyk S.: Medycyna Wet. 23, 78, 1967.
- Patyk S.: Medycyna Wet. 25, 158, 1969.
- Patyk S., Bąk T., Czyrek B.: Medycyna Wet. 25, 203, 1969.
- Patyk S.: Medycyna Wet. 25, 279, 1969.
- Patyk S.: Medycyna Wet. 25, 352, 1969.
- Rogński Z.: Biuletyn Informacyjny Zjednoczenia Przemysłu Weterynaryjno-Zootechnicznego. 12, 26, 1966.
- Rosenberger G.: Wien. tierärztl. Mschr. 50, 263, 1963.
- Savilev D. V., Miezietiev N. P., Polakov W. A.: Vietierinarija 43, 40, 1967.
- Schultz J. A., Wujanz G.: Mh. Vet.-Med. 20, 757, 1967.
- Stefański W., Obitz O.: Wiad. Wet. 176, 98, 1935.
- Stefański W., Obitz O.: Wiad. Wet. 198, 427, 1938.
- Tiernovoj V. J., Popov A. S.: Vietierinarija 42, 43, 1966.
- Wertejuk M.: Pamiętnik III Zjazdu PTP, 146, 1952.
- Wertejuk M.: Medycyna Wet. 9, 61, 1953.
- Wertejuk M.: Medycyna Wet. 10, 193, 1954.
- Wood J. C., Brown P. R. M., Richards M. A., Sparrow W. B.: Vet. Rec. 74, 130, 1963.
- Unwin D. V.: Vet. Rec. 77, 793, 1965.
- Zimowski A.: Medycyna Wet. 20, 151, 1964.

Adres autora: dr Konstanty Romaniuk, 10-772 Olsztyn — Kortowo, blok 26.

Romaniuk K. — Гиподерматоз крупного рогатого скота и борьба с ним. I. Противоводовая эффективность препаратов Neguvon, Dermaphos (Z-50) и Hypocid.

Установили высокую эффективность (100%) препарата Neguvon при борьбе с странствующими личинками овода как у коров так и у телок. Активность препарата Hypocid была слабее; самое слабое действие на личинки овода оказывал Dermaphos Z-50. Несмотря на это автор приходит к выводу, что самым выгодным препаратом является Hypocid так как обладая относительно высокой эффективностью (86—100%) отличается коротким, 6-часовым сроком разложения в организме коровы, следовательно может быть применен без больших ограничений у молочных коров. Оценивая эффективность действия 6% раствора препарата Neguvon установили, что полное исчезновение не имеющих отверстий желваков наступает в 7—14 дней, а желваков с отверстиями — в 42—50 дней после применения препарата.

Romaniuk K. — Hypodermatosis in cattle and its control. I. The efficacy of Neguvon, Dermaphos and Hypocid.

On the strength of the observation there was stated a high efficacy (100%) of Neguvon in the treatment of migrating larvae of the gadfly in cattle and heifers. Less effective proved to be Hypocid, and the least Dermaphos. Hypocid is the best one, because of its high efficacy (86—100%) and 6 hours period of degradation in the organism, so Hypocid may be used in lactating cattle. Having into consideration the action of 6.0% Neguvon on the III-rd larval stage of the gadfly, there was noted a complete disappearance of non perforated nodes after 7—14 days and perforated ones after 42—50 days of its application.

JOHIM M. M., BARBER T. L., LUDKE A. J.: Venezuelskie zapalenie mózgu i rdzenia koni: wytwarzanie przeciwciał u koni szczepionych oraz odporność po zakażeniu zjadliwym szczepem wirusa. (Venezuelan equine encephalomyelitis: antibody response in vaccinated horses and resistance to infection with virulent virus). J. Am. vet. med. Ass. 162, 280—283, 1973 (4).

Autorzy określili wysokość miana swoistych przeciwciał w odczynie hemaglutynacji, wiązanie dopełniacza i neutralizacji tworzenia łyseinek (PN) u koni po szczepieniu trzema różnymi dawkami szczepionki TC-84 zawierającej żywy atenuowany wirus wenezuelskiego zapalenia mózgu i rdzenia koni. Określono ponadto stopień odporności koni na zakażenie szczepem zjadliwym wirusa po 14 i 28 dniach po szczepieniu. Dawka szczepionki wynosiła 5000, 500 i 50 GPIPID<sub>50</sub>. Występowanie wirusa u koni określano na myszkach zakażonych domózgowo 0,02 ml heparynizowanej krwi. Stwierdzono, że miano 1:40 w odczynie PN świadczy o odporności koni na zakażenie zjadliwym szczepem wirusa wenezuelskiego zapalenia mózgu i rdzenia koni. U koni szczepionych najwyższą dawką szczepionki miano to wносиło 1:80—1:1280. Po szczepieniu 10 koni średnią dawką szczepionki u 8 uzyskano wysokie miano w odczynie hemaglutynacji i wiązania dopełniacza. Konie te były odporne na zakażenie szczepem zjadliwym.

R.