

15. Kania B. F.: Medycyna Wet. 30, 746, 1974.
16. Kania B. F.: Medycyna Wet. 31, 1975.
17. King J. M., Klingel H.: Res. Vet. Sci. 6, 477, 1965.
18. Kupferberg H. J., Way E. L.: J. Pharmacol. Exptl. Ther. 141, 103, 1963.
19. Lister R. E.: J. Pharm. Pharmacol. 18, 364, 1966.
20. Pienaar U.: J. S. African vet. med. Ass. 37, 277, 1966.
21. Wallach J. D.: Vet. med. small Anim. Clin. 64, 53—55, 75—78, 1969.

Adres autora: lek. wet. Bogdan F. Kania, ul. Capri 4 m 18, 02-762 Warszawa — Stegny.

Kania B. F. — Поведение животных после скармливания мяса содержащего эторфин М 99.

Исследовали влияние мяса кроликов отравленных эторфином на некоторые клинические симптомы и рефлекс сохранения нормального положения тела. Мясо скармливали в неограниченном количестве (ad libitum) крысам и собакам. Для контроля применяли также сам эторфин в иммобилизирующих дозах в дважды более высоких внутримышечно, а также в десятикратно более высоких перорально.

Установили, что мясо животных отравленных эторфином не вызывало изменений нормальной деятельности дыхательного, пищеварительного и

мочевое аппарата, терморегуляции и кровообращения, а также рефлекса сохранения нормального положения тела. Непосредственное прибавление эторфина к мясу в дозах 10-кратно более высоких ст иммобилизирующих и скормление его, а также внутримышечные вприскивания эторфина вызывали симптомы характерные для фармакологического действия этого препарата.

Kania B. F. — Behaviour of animals after consumption of meat containing ethorphine (M 99).

There were studied on rats and dogs the influence of a consumption of meat from rabbits poisoned with ethorphine on certain clinical signs and a reaction of the maintenance of normal attitude. In comparative studies there were applied ethorphine im at immobilizing and twice higher doses, and orally at ten higher doses. It was found that poisoned meat did not influence the action of respiration, thermoregulation, circulation, digestion, excretion and maintenance of normal attitude. After the addition of ethorphine to meat before consumption at the dose of ten fold higher than immobilizing one and intravenous injection of the drug there appeared clinical signs characteristic for clinical action of ethorphine.

EDWARD KOMAR

Zastosowanie ketaminy do znieczulania kotów

Z Kliniki Chirurgicznej Instytutu Chorób Niezakaźnych Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Wykonywanie zabiegów diagnostycznych i operacyjnych u kotów napotyka na znaczne trudności. Dotyczą one: poskramiania, iniekcji dożylnych, intubacji i wrażliwości indywidualnej tych zwierząt na różne środki chemiczne używane do przeprowadzania u nich narkozy. Ponieważ dotychczas znane i stosowane środki z grupy trankwilizerów działają u kotów słabo i obciążone są znacznym działaniem ubocznym, poszukiwanie nowych jest uzasadnione. Zgodnie z powyższym postanowiono do przeprowadzania zabiegów u kotów wypróbować nowy środek znieczulający tj. chlorowoderek ketaminy.

Ketamina jest pochodną fencyklidyny. Występuje w postaci białych kryształów, rozpuszczalnych w wodzie a w stężeniach do 20% daje przejrzyste, bezbarwne roztwory. Preparatem używanym w lecznictwie jest chlorowoderek ketaminy o zawartości substancji podstawowej 86,7% i pH 10% roztworu = 3,5. Do klinicznego zastosowania dostępne są dwa roztwory: I — 1% o zawartości 10 mg/ml, pH = 4,5 (do stosowania dożylnego), i II — 5%, stabilizowany femerolem (chlorowoderek benzotoniny 1:10 tys.), 50 mg/ml, pH = 4,3 do aplikacji domięśniowej. Te dwie wersje ketaminy produkowane są pod nazwą Ketalar przez f-mę Parke i Davis (USA). Ketamina jest zaliczana do grupy aryloalkyloamin tzn. do grupy leków działających kataleptycznie, analgetycznie i anestetycznie, które nie wykazują

właściwości uspokajających ani nasennych i tym m. in. różnią się od barbituranów (5, 17). Przy kilkrotnym stosowaniu jej, brak jest efektu kumulacji czy też podwyższenia tolerancji, obserwowanych po podawaniu barbituranów (5). Po dożylnym podaniu ketaminy, po okresie latencji 20—40 sekund (po domięśniowym podaniu po 2—4 minutach) osiągane jest natychmiast stadium tolerancji.

Działanie na centralny układ nerwowy charakteryzuje się katalepsią bez wyłączenia świadomości. Objawia się to bezruchem i utratą możliwości stania. Zachowane są odruchy na bodźce z obszaru głowy i szyi. Kończyny są porażone ruchowo. Występuje zanik czucia. Działanie środka jest silniejsze na distalne części ciała. Ustępowanie działania następuje w kierunku odwrotnym. Stwierdzono, że ketamina działa depresyjnie na układ korowo-wzgórzowy a równocześnie pobudza układ limbiczny (8). Depresja i wybiórcze działanie ketaminy na pewne części mózgu — stanowią zespół znieczulenia nie znany przy stosowaniu innych środków narkotycznych (chloroform, eter, halotan). Upoważniło to Corssena do określenia tej formy narkozy przy pełnej analgezji jako znieczulenia zdysocjowanego (8). Działanie pobudzające na głębiej położone, filogenetycznie starsze obszary mózgu — powoduje zachowanie napięcia mięśni szkieletowych lub nawet jego wzrost. Jednakże nie przypisuje się ketaminie działania wywołującego skur-

cze. Na podstawie badań neurofizjologicznych u małąp *Rhesus* uważa się, że głębokie działanie analgetyczne ketaminy jest wynikiem czynnościowej dezorganizacji dróg doprowadzających do jąder śródmózgowia i wzgórza (15).

W przeciwieństwie do innych środków znieczulających ketamina wywiera wpływ stymulujący na serce i krążenie. Działanie to pojawia się już po dawce, która nie daje jeszcze znieczulenia. Np. dawka 0,1 mg/kg c.c. nie wywołuje znieczulenia lecz powoduje wzrost ciśnienia systolicznego o 25 mmHg i diastolicznego o 16 mmHg oraz zwiększa liczbę uderzeń serca. Ciśnienie krwi wzrasta bezpośrednio po podaniu i osiąga maksimum po upływie 5—20 minut (wzrost o 10—30% wartości wyjściowej) po czym samoistnie wraca do normy. Dawka 0,5 mg/kg c.c. powoduje przyspieszenie tętna. Wyższe dawki nie wpływają na wielkość zmian. Normalizacja ciśnienia i ilości tętna następuje z chwilą ustąpienia działania analgetycznego. Pobudzające działanie ketaminy na krążenie znosi w znacznym stopniu atropina, a ustępuje ono całkowicie po chloropromazynie (bloker alfa receptorów układu adrenergicznego).

W przebiegu znieczulenia ketaminą nie występuje depresja oddechowa. Może ona wystąpić jedynie po szybkim jej dożylnym podaniu i utrzymuje się przez około 40—60 sekund. Nie zmniejsza ona napięcia mięśniowego i dlatego niezależnie od ułożenia, drożności dróg oddechowych jest zawsze zachowana. Podczas działania ketaminy pozostają zachowane odruchy kaszlu, połykania i gardłowy; stąd też wzmożone wydzielanie śliny nie stanowi zagrożenia dla zwierzęcia. Czucie trzewne częściowo zachowane (4).

Ketamina przechodzi przez barierę łożyskową ale nie wpływa na płód. Podczas narkozy wywołanej u samic ketaminą nie obserwowano u noworodków działania toksycznego i depresji oddechowej (14).

Toksyczność preparatu jest mała. DL_{50} dla myszy i szczurów dorosłych równa się 100-krotnej średniej dawce znieczulającej stosowanej domięśniowo. Ketamina ma szeroki margines bezpieczeństwa, równy 16, natomiast przy barbituranach wynosi on 5. 2—3-krotne zwiększenie dawki powoduje głębszy sen, dłużej trwający i czasami nieznaczną depresję oddechową. Dawka porażająca oddychanie jest 8 razy większa od dawki znieczulającej, natomiast dawka porażająca krążenie jest 12 razy większa od dawki znieczulającej (7). Przyczyną śmierci w ostrych testach toksykologicznych jest centralna depresja i zatrzymanie oddechu (17). W badaniach makro- i mikroskopowych wycinków tkanek u małąp, myszy i psów wykazano brak miejscowego podrażnienia tkanek po stosowaniu ketaminy (11).

Przebudowa ketaminy następuje przez demetylację i rozpad tlenowy w wątrobie. Tylko bardzo małe jej ilości w formie niezmięnionej

mogą być wydalane z moczem. U szczurów stwierdzono duże nagromadzenie się preparatu w tkance tłuszczowej, które może osiągnąć 10 razy większą wartość niż stężenie osoczone (5).

W ocenie stopnia znieczulenia ketaminą okazały się nieprzydatne zarówno podział narkozy wg Gordha jak i Guedela. Jedynym objawem świadczącym o spłyceciu narkozy u ludzi jest hyperwentylacja połączona z poruszeniem się chorego.

Można ją stosować w kombinacjach ze wszystkimi środkami znieczulającymi ogólnie oraz z neuroplegikami z zastrzeżeniem, aby nie mieszać jej w jednej strzykawce z barbituranami lub diazepamem, ponieważ w tych warunkach ulega ona wytrąceniu.

Przeciwwskazanie do jej stosowania jest przy nadciśnieniu, niewyrównanych zaburzeniach krążenia, przy operacjach w okolicy gardła, krtani, oskrzeli bez użycia środków zwiotczających.

Ketaminę stosowano u małąp, kotów, psów, ludzi. W celu uzyskania uspokojenia kotom wstrzykiwano domięśniowo ketaminę w dawce 5—10 mg/kg c.c.. Podanie tej ilości wystarczało do przeprowadzenia badania jamy gębowej, iniekcji dożylnych, pobierania krwi (9). Do uzyskania znieczulenia zdysocjowanego u kotów stosowano domięśniowo różne dawki ketaminy: 10—40 mg/kg c.c. (6); 5,3—56,7 mg/kg c.c. (3); 20—40 mg/kg c.c. (10); 25 mg/kg c.c. (12, 16); 12—75 mg/kg c.c. (2) i 15—18 mg/kg c.c. (4, 17). Po podaniu domięśniowym po 1—4 minutach lub po dożylnym po 40—60 sekundach występuje ataksja, koty zataczają się, kładą na bok po czym szybko pojawia się stadium tolerancji. Mięśnie są napięte. Mogą występować drgawki kloniczne. Język wypada (szczególnie w okresie wprowadzania i budzenia określanymi mianem języka węża), występuje znaczny ślinotok. Oczy są szeroko otwarte, źrenice rozszerzone. Brak odruchów: rogówkowego i powiekowego. Pozostają natomiast zachowane odruchy kaszlu i połykania. Za stan znieczulenia użyteczny dla potrzeb chirurgii u zwierząt uważa się tzw. granicę zaniku odruchu powiekowego, natomiast występowanie drgawek mięśni kończyn świadczy o niedostatecznym znieczuleniu. W celu zmniejszenia ślinotoku można stosować podskórnie lub domięśniowo atropinę w dawce 0,03—0,06 mg/kg c.c. Natomiast dla uzyskania lepszego rozluźnienia mięśni polecany jest diazepam w dawce 0,2—0,35 mg/kg c.c. (4, 17), chloropromazyna — 4 mg/kg c.c. (12), xylazina — 0,5—4,0 mg/kg c.c. (1, 13) lub droperidol — 1 mg/kg c.c. (17).

Badania własne wartości klinicznej ketaminy przeprowadzono na 44 kotach, mieszańcach, różnej płci i wieku. We wszystkich przypadkach ketaminę stosowano domięśniowo. U 10 kotów stosowano dawkę 20 mg/kg c.c., natomiast u następnych 10 — podawano 30 mg/kg

c.c. Uzyskano znieczulenie trwające około 30 minut z dość długim okresem snu ponarkotycznego (ponad 3 godziny). Analgezja w obydwu grupach była niepełna (występowała słaba reakcja na ból). Większość doświadczeń (24 koty) przeprowadzono stosując dawkę 40 mg/kg c.c. bez premedykacji. Po tej dawce znieczulenie występowało podobnie jak w poprzednich grupach po około 2—4 minutach. Równocześnie z osiągnięciem pełnej analgezji występowała dość obfity ślinotok. U około 50% przypadków obserwowano zachowane lub zwiększone napięcie mięśni. Przebieg znieczulenia był podobny do opisywanego w literaturze. Sen ponarkotyczny zmiennie długi trwał od 40 minut do 8 godzin.

W znieczuleniu, po domięśniowym podaniu ketaminy w dawce 40 mg/kg c.c. pobrano krew do badania hematologicznego. Określano: zawartość hemoglobiny, liczbę erytrocytów i leukocytów i hematokryt (u 10 kotów) i obraz Schillinga u 6 kotów. Krew do badań pobierano przed znieczuleniem oraz w 20 i 60 minucie i w 24 godziny po wystąpieniu znieczulenia przez nakłucie komory serca. Wyniki badań hematologicznych podano w tab. 1.

Tab. 1. Wyniki badań hematologicznych u kotów w znieczuleniu ketaminą (wartości średnie)

	przed narkozą	w 20 min. narkozy	w 60 min. narkozy	w 24 godz. po narkozie
Hemoglobina g%	10,49	9,86	9,32*	9,55*
Erytrocyty mln/mm ³	6,95	6,14*	6,17*	6,51
Hematokryt	33,62	31,62*	31,51*	32,48
Leukocyty tys./mm ³	11,43	9,94*	10,71	9,78*
Granulocyty:				
segmentowane	54,78	55,02	56,68	57,63
pałeczkowate	2,62	5,33	2,62	8,53
kwasochłonne	14,43	11,93	15,11	14,86
Monocyty	4,37	4,79	3,67	1,91
Lymfocyty	29,58	30,27	27,41	25,62

Objaśnienie: * = różnica statystycznie istotna.

U 6 kotów określano stan czynnościowy wątroby na podstawie oznaczania zawartości bilirubiny całkowitej oraz aktywności AspAT, AlAT, ALD i AP w surowicy; przed znieczuleniem oraz po 1 godzinie, 1, 3 i 7 dobach od momentu wystąpienia znieczulenia. Wyniki przedstawiono w tab. 2.

Trzem kotom oznaczano stan równowagi kwasowo-zasadowej i stopień utlenowania krwi tętniczej pobranej jak wyżej, przed znieczuleniem oraz w 20 minut i 24 godziny od chwili wystąpienia narkozy. Oznaczenia przeprowadzono przy użyciu zestawu f-my Radiometer, złożonego z analizatora kwasowo-zasadowego PHM-71 Mk 2 i BMS — 3. Wyniki oznaczeń podano w tab. 3.

Wyniki oznaczeń laboratoryjnych poddano opracowaniu statystycznemu wg metody analizy wariancji. W przypadkach wyników wyrażonych w % stosowano przeliczenie wg wzoru: $y = \arcsin x$ (gdzie stopniom y odpowiada % x).

Tab. 2. Testy czynnościowe wątroby w znieczuleniu ketaminą u kotów (wartości średnie)

	przed	po 1 godz.	po 1 dobie	po 3 dobach	po 7 dobach
Bilirubina całkowita mg%	0,239	0,213	0,199	0,172	0,192
AspAT mU/ml	20,50	19,17	13,83	13,92	22,35
AlAT mU/ml	19,83	22,58	16,33	17,42	19,74
ALD mU/ml	5,55	5,55	6,12	5,47	5,12
AP jedn. K.A.	4,59	4,86	3,06	3,46	3,70

Przeprowadzono również wybrane modele znieczuleń, z zastosowaniem premedykacji atropiną (w dawce 0,05 mg/kg c.c.), z diazepamem (w dawce 0,25 mg/kg c.c.). Premedykację wykonywano na około 20 minut przed domięśniowym podaniem ketaminy w dawce 25 mg/kg c.c. w 4 przypadkach. Uzyskano znieczulenie z niepełną analgezją i przedłużonym snem ponarkotycznym do 6—7 godzin. Stosowano też połączenie atropiny w dawce jak wyżej z droperidolem w ilości 1 mg/kg c.c. (3 przypadki) oraz z chlorpromazyną 5 mg/kg c.c. (5 przypadków) domięśniowo. Zastosowanie premedykacji pozwoliło uzyskać pełniejszą analgezję i polepszenie stanu rozluźnienia mięśni. Czas trwania znieczulenia o pełnej tolerancji chirurgicznej przedłużył się do 1,5 godziny. Okres powrotu do pełnej świadomości wynosił około 6 godzin. Najlepsze wyniki uzyskano po zastosowaniu atropiny z xylazyną (Rompun[®]) w dawce 2—4 mg/kg c.c. domięśniowo i po 20 minutach ketaminy w dawce 25 mg/kg c.c.

Tab. 3. Równowaga kwasowo-zasadowa u kotów w znieczuleniu ketaminą (wartości średnie)

	przed znieczuleniem	w 20 min. znieczulenia	w 24 godz. po znieczuleniu
pH	7,34	7,34	7,38
PaCO ₂ mmHg	28,50	27,30	27,30
SaO ₂ %	95,43	94,17	94,93
HCO ₃ ⁻ ac. mEq/l	17,20	15,73	17,80

Uzyskano zupełne rozluźnienie mięśni i stan pełnej analgezji. Czas trwania znieczulenia wynosił około 2 godziny a sen ponarkotyczny trwał 4—6 godzin. W znieczuleniu ketaminą wykonano szereg zabiegów operacyjnych u pacjentów klinicznych: atropina, chlorpromazyna i ketamina — w 5 przypadkach szycia skóry; atropina, xylazyna i ketamina — trzebieenie samic (2 przypadki), resekcja jelit (4 przypadki), wypatroszenie oczodołu (1 przypa-

dek), gwoździowanie doszypkowe kości (3 przypadki), cięcie cesarskie (2 przypadki); atropina z ketaminą w 3 przypadkach trzebienia samców.

Przeprowadzone badania laboratoryjne wykazały zmiany statystycznie istotne w porównaniu do wartości wyjściowych tylko w zawartości hemoglobiny, liczbie erytrocytów i leukocytów oraz wartości hematokrytu. Zmiany te są zmianami typowymi, powstającymi na skutek przemieszczenia się krwi i nagromadzeniu jej w śledzionie, w następstwie działania środków znieczulających ogólnie lub uspokajających. Wyniki innych prób wykazywały zmiany niewielkie, statystycznie nieistotne, świadczące o braku wpływu lub niewielkim wpływie na określone parametry. Jak wykazały obserwacje kliniczne czas trwania narkozy był bardzo różny (20—120 minut). Trudne było ustalenie zależności między czasem trwania narkozy a wpływem czynników pochodzenia zewnętrznego jak: premedykacja, rodzaj zabiegu oraz stan zwierzęcia. Stąd należy tu uznać i wprowadzić wzorem innych autorów (4) pojęcie tzw. wrażliwości indywidualnej. Diazepam, chlorpromazyna czy droperidol stosowane w połączeniu z ketaminą wywołują mierną poprawę znieczulenia. Najlepszym, szczególnie w przypadkach operacji, gdzie musi być rozluźnienie mięśni, okazał się rompun. W przypadkach, gdy zabieg operacyjny jest krótki a stan pacjenta ciężki, należy stosować samą ketaminę. Przy operacjach w jamie brzusznej konieczne jest dodatkowe znieczulenie otrzewnej. Zaletą ketaminy jako środka używanego do znieczulenia jest szybkie działanie anestetyczne i analgetyczne oraz nieznaczny wpływ depresyjny na oddychanie. Nie

wywołuje ona kaszlu, wymiotów, skurczu krtań lub oskrzeli i podrażnienia tkanek w miejscu iniekcji. Dawki można powtarzać i utrzymywać znieczulenie praktycznie tak długo jak istnieje potrzeba. Jest ona łatwa do stosowania (drogi podawania: i.v., i.m., s.c.). Można ją łączyć ze wszystkimi środkami znieczulającymi ogólnie i miejscowo, uspokajającymi i zwiotczającymi mięśnie. W zasadzie nie jest możliwe jej przedawkowanie. Nie kumuluje się oraz nie ma istotnego wpływu na stan czynnościowy wątroby, równowagę kwasowo-zasadową we krwi a także niewielki wpływ na powstawanie zmian we krwi. Powyższe zalety wskazują na pełną przydatność ketaminy w praktyce chirurgicznej, szczególnie przy operacjach u kotów.

Pismienictwo

1. Amend F. J.: Vet. Med. Nachr. 2, 131, 1973.
2. Banic J.: Vet. Glasn. 27, 523, 1973.
3. Beck C. C., Coppock R. W., Otto B. S.: Vet. Med. small Anim. Clin. 66, 993, 1971.
4. Bourlieux A., Czieux A., Dickele G., Genevois J. P.: Rev. med. vet. 124, 1269, 1973.
5. Chen G.: Anaesthesiol. Wiederbelegung 45, 29, 1969.
6. Commons M.: Vet. Med. small Anim. Clin. 63, 1151, 1969.
7. Consetler Ch.: Anesth. Analg. Reanim. (Paris) 27, 1, 1970.
8. Corssen G., Miyasaka M., Domino E. F.: Anaesthesiol. Wiederbelegung 40, 64, 1969.
9. Dürr U. M., Kraft W.: Tierärztl. Umsch. 26, 402, 1971.
10. Glen J. B.: Vet. Rec. 92, 65, 1973.
11. Kaump D. H., Kurtz S. M., Finken R. A., Schardein J. L., Roll D. E., Reuter T. F.: Anaesthesiol. Wiederbelegung 40, 12, 1969.
12. Král E., Němeček L., Pavlica J.: Vet. Med. Praga 17, 545, 1972.
13. Müller A., Weibel K., Furukawa R.: Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 82, 396, 1969.
14. Oduntan S., Gool R.: Can. Anaesth. Soc. J. 17, 411, 1970.
15. Sparks D. L., Corssen G., Sides J., Black J., Khotetf A.: Anesth. Analg. cur. res. 52, 288, 1973.
16. Stańczyk J. F., Senze M., Ferens J., Madej A. J.: Medycyna Wet. 31, 375, 1975.
17. Szappanyos G., Gemperle M., Isard A.: Bull. Soc. Sci. Vet. et de Med. compare (Lyon) 72, 149, 1970.

Adres autora: dr Edward Komar, ul. Sowińskiego 7/18, 20-040 Lublin.

SNOWDON W. A., PARSONSON I. M., BROZEN M. L.: Reakcja ciężarnych owiec na zakażenie wirusem choroby błon śluzowych izolowanym od krów. (The reaction of pregnant ewes to inoculation with mucosal disease virus of bovine origin). J. comp., 85, 241-251, 1975 (2).

Przebadano na ciężarnych owcach (79—87 dzień po pokryciu) patogenność trzech szczepów wirusa choroby błon śluzowych, szczep V/TOB, V/JGM i V/E, które wyosobniono od krów. Wszystkie szczepy użyte do zakażenia namnażały się w wysokich mianach w łożyskach owiec ciężarnych. Średnie miano wirusa wynosiło w tych przypadkach dla szczepu V/TOB $10^{6.4}$ TCID₅₀, dla szczepów V/JGM i V/E $10^{4.9}$ TCID₅₀ na gram tkanki. Mimo że w niektórych tkankach płodów stwierdzano wirus w wysokich mianach, nie udało się wykazać jego replikacji w tych tkankach. Mioty maciorek zakażonych zawierały duży odsetek martwych płodów. Przyczyną zamierania płodów była utrata ścisłego połączenia między łożyskiem matki i płodu na skutek tworzenia się zakrzepów, martwicy i zapalenia kosmków międzykryptowych oraz zwyrodnienia nabłonka kosmówki.

G.

HORNICH M., SALAJKA E., SARMANOVA Z., ULMAN L., SEDLACEK M.: Zmiany histopatologiczne u gnotobiotycznych prosiąt w następstwie zakażenia

dwoma enteropatogennymi szczepami *Escherichia coli*. (Histopathological changes produced by two enteropathogenic strains of *Escherichia coli* in gnotobiotic piglets). J. comp. Path., 85, 277—283, 1975 (2).

U prosiąt zakażonych doświadczalnie dwoma enteropatogennymi szczepami *Escherichia coli* (O147:K89, K88 i O101:K?) doustnie, zmiany anatomopatologiczne były różne w zależności od szczepu użytego do zakażenia. U 12 prosiąt zakażonych szczepem enterotoksynogennym nie występowały zmiany w obrazie histopatologicznym jelit cienkich. U tych prosiąt nie dochodziło bowiem do zapalenia jelit i zaniku kosmków jelitowych. Średni stosunek długości kosmków do głębokości krypt jelitowych w jelicie czczym i biodrowym wynosił 11. Natomiast u 21 prosiąt po zakażeniu szczepem należącym do serotypu O101:K? dochodziło do zwyrodnienia i martwicy komórek jelitowych, nacieków zapalnych w tunica propria oraz zwyrodnienia kosmków. Średni stosunek długości kosmków do głębokości krypt w jelicie czczym i biodrowym wynosił po 12 godz. po zakażeniu 4,6 i 0,7 po 16 godz. po zakażeniu. Ponadto dochodziło do gromadzenia granulocytów w krezkowych węzłach chłonnych i do zwyrodnienia kanalików nerkowych.

G.