

WOJCIECH BRZESKI, WIESŁAW PESTA\*, JERZY WĄSOWICZ\*, JERZY CHAMSKI, MARIUSZ CHYCZEWSKI, MAREK JAŁYŃSKI, MAREK NOWICKI, RAFAŁ WĄSOWSKI, PIOTR WOŹNIAK

# Eksperymentalna cholecystektomia laparoskopowa u świń

Zakład Chirurgii i Rentgenologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej ART, ul. Oczapowskiego 14, 10-957 Olsztyn

\*Wojskowy Szpital Garnizonowy, ul. Warszawska 30, 10-959 Olsztyn

## Summary

### Experimental laparocholecystectomy in pigs

Laparocholecystectomy was done on 4 cross-breed Large-White pigs, males and females of 20 kg b.w. under halotan general anesthesia. Peritoneal emphysema was created by carbon dioxide at a pressure of 10-12 mm Hg. The operation was performed using trocars of different diameters in four accesses. Biliary ductule and artery were closed by titanic staplers Endoclip TM – Auto Suture and then ruptured. There were no complications during the operation and in the post-operation phase. After the operation pigs woke up in a few hours and after 24 h they were fed balanced nutritional doses which were increased as body weight increased. After 5 months pigs gained 110-115 kg b.w. Laparocholecystectomy reduces operation trauma and enables quick recovery. The four spot peritoneal access made by trocar eliminates the possibility of many postoperative complications that could develop after classical laparotomy with a long abdominal incision.

Laparoskopową cholecystektomię (LCh) w medycynie człowieka przeprowadzili po raz pierwszy francuscy chirurdzy, w 1987 r. – P. Mouret w Lyonie (17), a w rok później F. Dubois w Paryżu (7, 8). W Polsce pierwsze operacje laparoskopowego usunięcia pęcherzyka żółciowego wykonano w 1991 r. (14, 19). W ciągu kilku ostatnich lat zyskała ona szybką akceptację i stała się alternatywą do klasycznej, powszechnie stosowaną metodą operacyjną w światowych i polskich ośrodkach dysponujących niezbędnym do tych operacji sprzętem. Szybki rozwój tej techniki operacyjnej umożliwił coraz szersze zastosowanie w wielu innych zabiegach chirurgii laparo i torakoskopowej.

Świnie ze względu na pewne podobieństwa anatomiczne i fizjologiczne do człowieka, stanowią dość często model symulacyjny i eksperymentalny w badaniach dotyczących cholecystektomii laparoskopowej (1, 2, 4, 9, 16, 20). U zwierząt tego gatunku były również prowadzone badania dotyczące poszerzania możliwości zastosowania chirurgii laparoskopowej w takich zabiegach jak: usunięcie nerki, urazy wątroby, operacje przetyku, żołądka, wybiórcza wagotomia, węzły chłonne krezkowe i inne (3, 5, 6, 12, 13, 15, 18, 21).

Eksperymentalne cholecystektomie laparoskopowe u świń wykonano w Klinice Chirurgii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Olsztynie korzystając z kosztownej

aparatury, udostępnionej w czasie szkolenia lekarzy medycyny.

## Materiał i metody

Wszystkie zabiegi cholecystektomii laparoskopowej przeprowadzono na świnich rasy wielka biała, obojga płci, w niedługim czasie po odsadzeniu, o średniej masie ciała 20 kg. Zabiegi (LCh) przeprowadzono u 4 zwierząt po 24-godzinnym okresie głodzenia, premedykacji propionylpromazyną i tiopentalem. Zastosowano znieczulenie ogólne halotanem w intubacji dotchawiczej, przy użyciu obwodu oddychania zwrotnego z absorberem CO<sub>2</sub> (11).

Niezbędne wyposażenie aparaturowe „Strayker” (ryc. 1) – z wyjątkiem monitora i magnetowidu – stanowią kolejno od góry: monitor, insuflator, magnetowid, kamera-tor wizyjny, źródło światła zimnego, urządzenie ssąco-płuczące. Zastosowane zminiaturyzowane instrumentarium endooperacyjne „Auto Suture” (ryc. 2) obejmuje: igłę Verresa, kleszczyki operacyjne, haki preparacyjne, laparoskop, nożyczki z elektrokoagulacją, urządzenie do nakładnia zacisków „klipsownica”, tytanowe zaciski „Endoclip TM”, trokary różnej średnicy.

Zabieg rozpoczyna nakłucie powłok brzusznych w linii białej, tuż przed pępkiem, igłą Verresa (ryc. 3) i wprowadzenie jej do jamy otrzewnowej w kierunku spojenia łonowego pod kątem 45°. W celu uniknięcia trzewnego uszkodzenia igłą, ścianę jamy brzusznej przed nakłuciem unoszono przy pomocy kleszczyków Backhaus'a. Poprzez igłę Verresa połączoną przewodem z insuflatorem wprowadzono do jamy otrzewnowej



Ryc. 1. Stelaż z aparaturą niezbędną do operacji laparoskopowych – od góry: monitor, insuflator, magnetowid, kamera, źródło światła zimnego, urządzenie ssąco-płuczące



Ryc. 2. Instrumentarium do operacji endoskopowych



Ryc. 3. Nakłucie jamy brzusznej igłą Verresa i wytwarzanie odmy otrzewnowej

CO<sub>2</sub> w przepływie 1 litr/min., w celu wytworzenia odmy otrzewnowej. Po uzyskaniu planowanego ciśnienia 10 mm Hg wewnątrz jamy brzusznej, igłę Verresa usuwano, a w jej miejsce, po uprzednim wydłużeniu cięcia skórniego, wprowadzono trokar główny nr 1 o średnicy 10 mm. Do bocznego uchwyty kranika trokara głównego dołączano przewód insuflatora, przywracając kontrolowany dopływ CO<sub>2</sub>. Insuflator steruje automatycznie przepływ CO<sub>2</sub>, utrzymując jego ciśnienie w jamie otrzewnowej na stałym pożądanym poziomie, w naszych badaniach w granicach 10-12 mm Hg. Następnie poprzez tuleję trokara głównego zostaje wprowadzony laparoskop operacyjny z końcówką optyczną, połączony ze źródłem światła, kamerą i systemem wideo. Oświetlenie jamy otrzewnowej zapewnia ksenonowe źródło światła zimnego o wysokim natężeniu, natomiast uwidocznienie wnętrza jamy brzusznej możliwe jest dzięki miniaturowej optyce zainstalowanej w końcowej części laparoskopu. Obraz z laparoskopu jest przekazywany poprzez system przetwarzania optycznego do monitora o wysokiej rozdzielczości.

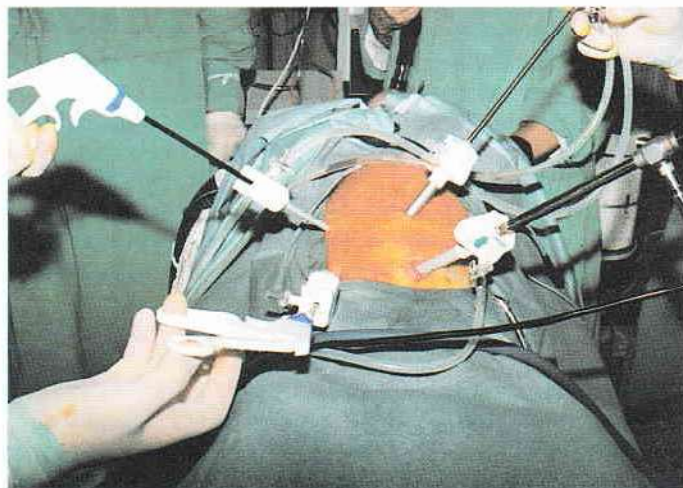
Wprowadzenie laparoskopu umożliwia poprzez system wideo przeprowadzenie dokładnego badania wewnątrzbrzusznego. Po dokonaniu wizualnej orientacji wprowadzano bezpiecznie trzy dodatkowe trokary, każdy pod pełną teraz kontrolą w widzeniu bezpośrednim zewnątrz i pośrednim – wideo – wewnątrzbrzusznym. Drugi otwór w ścianie jamy brzusznej tworzono przez trokar nr 2, o średnicy również 10 mm, w linii białej w połowie odległości pomiędzy wyrostkiem mieczykowatym mostka a pępkiem. Tuleja tego trokara jest kanałem operacyjnym, przez który wprowadzano haki preparacyjne do preparowania na tępo, lub nożyczki endoskopowe będące jed-

nocześnie elektrokauterem, służące do przecinania tkanek i ewentualnej koagulacji krwawiących.

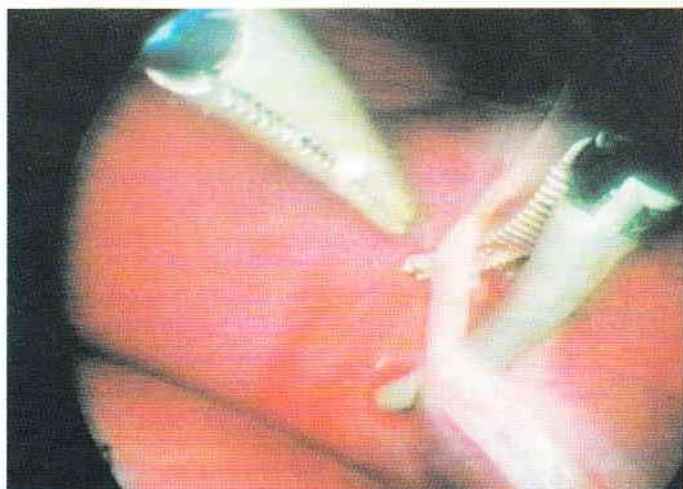
Kolejne otwory w ścianie jamy brzusznej wykonywano po jej lewej stronie przez dwa trokary o 5 mm średnicy (ryc. 4). Trokar nr 3 wprowadzano w okolicy zażebrowej lewej, a trokar nr 4 w linii pępkowej lewej. Tubusy tych trokarów używano do wprowadzania kleszczyków endoskopowych służących do chwytania i odciągania pęcherzyka żółciowego z jego podłoża, ułatwiając w ten sposób preparowanie napiętych tkanek.

Po wprowadzeniu wszystkich trokarów i dokładnym rozpoznaniu stosunków anatomicznych rozpoczynano wypreparowywanie przewodu pęcherzykowego wraz z tętnicą (ryc. 5). Po operacyjnej ich ekspozycji, nakładano wspólnie na przewód pęcherzykowy i tętnicę trzy tytanowe zaciski laparoskopowe – Endoclip TN Auto Suture (ryc. 6). Dwa z nich umieszczono obok siebie w bliższej odległości wątrobowej, trzeci z zachowaniem niewielkiej przerwy w bliższej odległości szyjki pęcherzykowej. Następnie w przerwie tej przecinano przewód pęcherzykowy wraz z tętnicą. Dwa endoklipy pozostają na stałe przy wątrobie i zabezpieczają przed krwawieniem i wypływem żółci, trzeci pojedynczy zacisk przy szyjce pęcherzyka zapobiega wydostawaniu żółci z pęcherzyka i wydobywany jest na zewnątrz wraz z pęcherzykiem po jego wypreparowaniu.

Oddzielania pęcherzyka żółciowego od jego podłoża dokonywano za pomocą kleszczyków preparacyjnych na tępo i nożyczek endoskopowych nacinając, z jednoczesnym elektrokauteryzowaniem tkanek (ryc. 7). Po pełnym oddzieleniu pęcherzyka żółciowego, dokładnej elektrokoagulacji tkanek w



Ryc. 4. Wprowadzone do jamy otrzewnowej trokary – w linii pośrodkowej pępkowej trokar nr 1 z laparoskopem, w linii pośrodkowej przed wyrostkiem mieczykowatym mostka trokar nr 2 z odsysaczem, w linii bocznej lewej dwa trokary nr 3 i 4 z instrumentarium endooperacyjnym



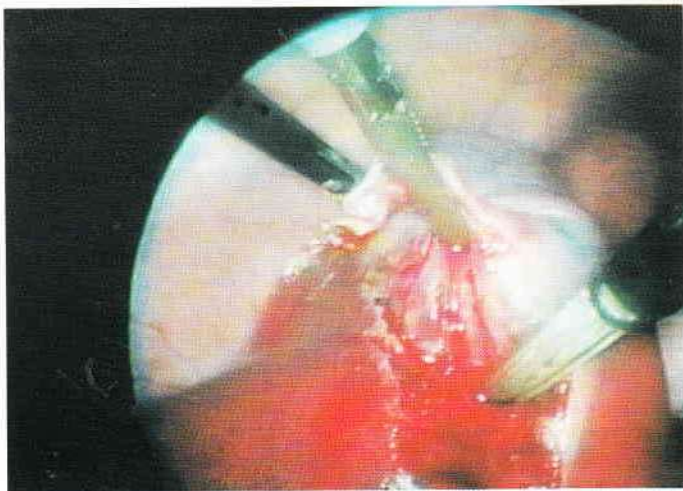
Ryc. 5. Preparowanie przewodu pęcherzykowego wraz z tętnicą pęcherzykową



Ryc. 6. Złożone tytanowe zaciski Endoclip™  
– Auto Suture na przewód i tętnicę pęcherzykową



Ryc. 8. Zbliżony do otrzewnej ściennej trokar z pęcherzykiem żółciowym częściowo wprowadzonym do światła tubusa



Ryc. 7. Wypreparowywanie pęcherzyka żółciowego z jego podłoża

dole pęcherzyka żółciowego, płukaniu i odessaniu miejsc i okolicy operacyjnej, dokonywano powtórnej wewnątrzbrzuszej wideo kontroli. Następnie przenoszono optykę laparoskopową i przewód insuflatora z trokara nr 1 w okolicy pępkowej, do tubusa trokara nr 2 pod wyrostkiem mieczykowatym mostka. Poprzez tubus okołopępkowy wprowadzano kleszczyki, którymi chwytało szyjkę całkowicie już wyizolowanego pęcherzyka, podciągano do otrzewnej ściennej i częściowo wprowadzano do światła tubusa trokara (ryc. 8). Mocno wypełniony żółcią pęcherzyk nie daje się wyprowadzić na zewnątrz poprzez kanał trokara. Toteż cały trokar wraz z umieszczonymi w nim kleszczykami podtrzymującymi szyjkę pęcherzyka usuwano na zewnątrz jamy brzusznej, wyprowadzając jednocześnie szyjkę pęcherzyka ponad powłoki brzuszne. Nakłuwano igłą ze strzykawką ścianę wyłonionej szyjki pęcherzyka, odsysano z niego nadmiar żółci i pociągając za szyjkę wydobywano cały pęcherzyk na zewnątrz jamy brzusznej.

Usuwno trokary nr 3 i 4 i dokonywano dokładnej wewnątrzbrzuszej wizualnej kontroli miejsc po wszystkich trzech trokarach. Następnie odłączano przewód insuflatora od pozostającego ostatniego trokara nr 2 i starannie powoli opróżniano jamę otrzewnową z dwutlenku węgla, po czym usuwano ostatni trokar. Na miejsca po trokarach nakładano pojedyncze węzłkowe szwy.

#### Wyniki i omówienie

Laparoskopowe całkowite usunięcie pęcherzyka żółciowego wykonano w dotchawicznym znieczuleniu ogólnym z 4 miejsc dostępu, trokarzami o różnej średnicy światła. U operowanych

świń nie odnotowano podczas znieczulenia ogólnego znaczących komplikacji, związanych zwłaszcza z wytwarzaniem odmy otrzewnowej. Nie obserwowano krwawień z ran podczas przebijania ściany jamy brzusznej trokarzami. Dla minimalizacji prawdopodobieństwa uszkodzenia naczyń stosowano każdorazowo podświetlanie laparoskopem miejsc powłok brzusznych, w których wprowadzano kolejne trokary. Wystąpienie krwawienia z większego naczynia w miejscu trokara jest rutynowo zaopatrywane poprzez wprowadzenie do jamy otrzewnowej cewnika Foleya, którego wypełniony balonik uciska miejsce krwawienia przez 24 godziny, zawsze z dobrym skutkiem.

Najistotniejsze i decydujące o pomyślnym przebiegu operacji laparoskopowej jest skrupulatne rozpoznanie i właściwa ocena struktur anatomicznych, do których w LCh zalicza się: przewód pęcherzykowy i przebiegającą razem z nim tętnicę pęcherzykową oraz połączenie przewodu pęcherzykowego z pęcherzykiem żółciowym z jednej i przewodem żółciowym wspólnym z drugiej strony. Po dokładnej analizie okolicy operacyjnej rozpoczynano preparowanie przewodu pęcherzykowego łącznie z tętnicą pęcherzykową, bowiem oddzielenie wspólnego pnia wydaje się technicznie łatwiejsze, a zabezpieczenie zaciskami pewniejsze. Skrupulatne przeprowadzenie preparowania i dobra znajomość stosunków anatomicznych są niezbędne do zapewnienia bezpiecznego przebiegu tego ważnego etapu operacji.

Najgroźniejsze powikłania w postaci uszkodzenia przewodu żółciowego wspólnego oraz śródoperacyjne uszkodzenie dużych naczyń krwionośnych jest najczęściej spowodowane złą interpretacją struktur anatomicznych i wymagają niekiedy zaopatrzenia po konwersji na laparotomię otwartą.

Kolejnym ważnym etapem cholecystektomii laparoskopowej jest pełne zamknięcie przewodu pęcherzykowego i tętnicy pęcherzykowej; bezpieczne i dostępne obecnie techniki podwiązywania decydują o powodzeniu zabiegu. Istnieje kilka metod zamykania tych tworów, jedne polegają na pozaustrojowym wiązaniu podwiązek, bądź wewnątrzbrzuszym wiązaniu za pośrednictwem endoskopowego instrumentarium, inne na nakładaniu komercyjnie dostępnych wielu rodzajów zacisków (18). W przeprowadzonych badaniach zastosowano, jak większość autorów, zaciski tytanowe (Endo Clip – Auto Suture), które według ich opinii bezpieczniej i pewniej zamykają małe struktury takie jak przewód i tętnica pęcherzy-

kowa, a także rzadko ulegają zsunięciu osiowemu lub poprzecznemu.

Następnym etapem LCh jest preparowanie odłączonego już od dróg żółciowych pęcherzyka z jego podłoża. Pomyślny jego przebieg zapewnia odciąganie ku górze pęcherzyka, którego ściana uchwycona jest w endoskopowe kleszczyki chwytne. Dostatecznie silne odciąganie powoduje napięcie, lepsze uwidocznienie i sprawniejsze preparowanie tkanki łącznej, zlepiającej ścianę pęcherzyka z podłożem. Zbyt silne podciąganie pęcherzyka może spowodować pęknięcie jego ściany, zwłaszcza w stanach zapalnych i wypływ żółci. Zamyka się wówczas uszkodzone miejsce innymi kleszczykami, bądź nakłada klipsownicą zacisk. Powikłanie to może wystąpić, ale nie jest zaliczane do groźnych, bowiem tuż po zamknięciu otworu, uruchomione urządzenie ssąco-płuczące dokładnie wypłucze i zrespiruje na zewnątrz jamy brzusznej wyciekłą żółć. Jednokrotne przedziurawienie ściany pęcherzyka żółciowego wystąpiło podczas naszych operacji laparoskopowych, które w sposób opisany usunięto.

U czterech operowanych świń nie odnotowano opisanych wyżej powikłań podczas zabiegów całkowitego usunięcia pęcherzyka żółciowego metodą laparoskopową. Nie wystąpiły również inne wczesne lub późne powikłania, świnie po zabiegach wybudziły się po kilku godzinach. Od następnej doby rozpoczęto normalne karmienie zwierząt dawką pokarmową wzrastającą wraz z przyrostami masy. Po okresie około 5 miesięcy wszystkie świnie osiągnęły masę około 110-115 kg.

Wyniki obserwacji tego okresu, badań laboratoryjnych, anatomo i histopatologicznych opisane będą w następnym opracowaniu.

Zasady postępowania chirurgicznego w operacjach usuwania pęcherzyka żółciowego metodą laparoskopową są takie same jak w przypadku zabiegu konwencjonalnej laparotomii otwartej. Natomiast technika operacyjna i poczucie orientacji wizualnej są w metodzie laparoskopowej zupełnie odmienne od klasycznej laparotomii. Ta odmienna technika operacyjna wymaga zmiany przyzwyczajzeń, bowiem przebieg zabiegu obserwowany jest na monitorze, ale kolorowy obraz, powiększony kilkakrotnie, wiernie oddaje szczegóły anatomiczne i pozwala na precyzyjne wykonywanie czynności operacyjnych.

Popularność wykorzystania operacji laparoskopowych stale wzrasta, bowiem dokonujący się postęp technologiczny, związany z doskonaleniem toru wizyjnego wprowadza już obraz przestrzenny, zapewniający wysoką rozdzielczość wizyjną i wierność kolorów. Udoskonalanie i konstrukcja nowego endo-instrumentarium umożliwia także rozszerzanie zakresu operacji wykonywanych techniką wideochirurgii. Udoskonalana jest również technika operacyjna. Laparoskopowe nacięcie pęcherzyka żółciowego z wykorzystaniem dwóch miejsc wprowadzenia trokarów zostało opisane przez Frimbergera (9, 10), a zmodyfikowali tę metodę Mentges i wsp. (16), wprowadzając do jamy otrzewnej tylko jeden trokar. Zabieg wykonali w znieczuleniu miejscowym.

Chirurgia laparoskopowa stała się bezpieczną metodą operacyjną, co zgodnie podkreśla wielu autorów, a dotychczas opracowane metody będą ulegały w przyszłości modyfikacji i poprawie, tak więc obowiązujące dzisiaj kryteria wyboru będą zmieniane.

## Wnioski

1. Cholecystektomia laparoskopowa pozwala znacznie zmniejszyć uraz operacyjny i umożliwia szybki powrót zwierząt do stanu przedoperacyjnego.

2. Dostęp do jamy otrzewnej z czterech miejsc ran klutych po trokarach, eliminuje możliwość wystąpienia wielu komplikacji pooperacyjnych, występujących u zwierząt po klasycznej laparotomii, z długim cięciem powłok brzusznych.

## Piśmiennictwo

1. *Abd El Ghany A. B., Holley M. P., Cuschieri A.*: Surg. Endosc. 3, 126, 1989.
2. *Bailey R. W., Imbembo A. L., Zucker K. A.*: Am. Surgeon 57, 231, 1991.
3. *Berguer R., Stiegmann G. V., Yamamoto M., Kim J., Mansour A., Denton J., Norton L. W., Angelchik J. P.*: Surg. Endosc. 5, 123, 1991.
4. *Bhatta K. M., Rattner D. S., Haw T. E., Nishioka N. S.*: Lasers Surgery Med. 11, 481, 1991.
5. *Chen M., Chiu A. W., Chang L. S.*: Br. J. Urol. 70, 188, 1992.
6. *Chiu A. W., Chen M., Huang W. J. S., Young S., Cheng C., Huang S., Chu C., Chang L. S.*: Eur. Urol. 22, 250, 1992.
7. *Dubois F., Berthelot G., Levard H.*: Presse Med. 18, 980, 1989.
8. *Dubois F., Icard P., Berthelot G., Levard H.*: Ann. Surg. 60, 211, 1990.
9. *Frimberger E.*: Endoscopy 21, 367, 1989.
10. *Frimberger E., Sanden H. V., Wernsdoerfer C., Erhard W., Vogel G. E.*: Z. Gastroenterol. 25, 306, 1987.
11. *Grabania J., Wąsowski R., Jalyński M.*: Lekarz wojskowy (w druku).
12. *Herd J., Fowler J. M., Shenson D., Lacy S., Montz F. J.*: Gynecol. Oncol. 44, 271, 1992.
13. *Ishitani M. B., McGahren E. D., Sibley D. A., Spotnitz W. D., Rodgers B. M.*: J. Pediatr. Surg. 24, 867, 1989.
14. *Krawczyk M., Mutrynowski A., Nyckowski P., Zieniewicz K.*: Pol. Przegl. Chir. 64, 158, 1992.
15. *McDougall E. M., Clayman R. V., Chandhoke P. S., Kerbl K., Stone A. M., Wick M. R., Hicks M., Figenshau R. S.*: J. Urol. 149, 1633, 1993.
16. *Mentges B., Buess G., Melzer A., Gutt C., Becker H. D.*: Surg. Endosc. 5, 51, 1991.
17. *Mouret P.*: Lyon Chir. 87, 179, 1991.
18. *Nelson M. T., Nakashima M., Mulvihill S. J.*: Arch. Surg. 127, 718, 1992.
19. *Pyda P., Marciniak R., Smoczkiwicz M.*: Pol. Przegl. Chir. 64, 151, 1992.
20. *Rodriguez J., Kensing K., Cardenas C., Stoltenberg P.*: Gastrointest. Endosc. 39, 176, 1993.
21. *Schneider II T. A., Wittgen C. M., Andrus C. H., Kaminski D. L.*: Surgery 113, 649, 1992.

Adres autora: dr hab. Wojciech Brzeski, prof. ART, ul. Dworcowa 45/30, 10-437 Olsztyn

**RYLL M., HINZ K. H., SALISCH H., KRUSE W.: Patogenność *Ornithobacterium rhinotracheale* dla indycząt w warunkach doświadczalnych. (Pathogenicity of *Ornithobacterium rhinotracheale* for turkey poults under experimental conditions).** Vet. Rec. 139, 19, 1996 (1)

*Ornithobacterium rhinotracheale* powoduje w stadach indyków zachorowania przebiegające wśród objawów osłabienia, duszności, krwistego zabarwienia błon śluzowych. U indycząt po zakażeniu dotchawicowym lub do worków powietrznych 0,5 ml 48 godz. hodowli *O. rhinotracheale*, po 72-96 godz. wystąpiło nastroszenie piór i miernego stopnia nieżyt jamy nosowej. Charakter zmian chorobowych zależał od zjadliwości szczepu użytego do zakażenia. Po zakażeniu szczepem 70-94 i 68-94 objawy chorobowe były słabo zaznaczone. Występowało zapalenie worków powietrznych z wysiekami włóknikowym. Zarazek izolowano z worków i płuc. Natomiast po zakażeniu innymi izolatami występowało uogólnione surowiczowo-włóknikowe ostre zapalenie worków powietrznych i odoskrzelowe zapalenie płuc. *O. rhinotracheale* i *Escherichia coli* izolowano z worków powietrznych, płuc, śledziony, wątroby i serca.