

Laparoskopowa enterotomia u świń

MARCIN LEW, MAREK JAŁYŃSKI, WOJCIECH BRZESKI

Katedra Chirurgii i Rentgenologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UWM, ul. Oczapowskiego 14, 10-957 Olsztyn

Lew M., Jałyński M., Brzeski W.

Laparoscopic enterotomy procedures in pigs

Summary

Laparoscopic bowel suturing is a technically difficult procedure to perform and requires great experience, skill and time. The commonly used method of mechanical bowel suturing in laparoscopic human surgery is considerably difficult to perform in veterinary surgery due to its high cost. Thus it has been replaced by much cheaper but more difficult manual bowel suturing. Laparoscopic manual bowel suturing using endo instruments as described in several publications has found to be completely satisfactory and this has been confirmed by radiology contrast control using a water solution of barium sulphate.

Keywords: laparoscopy, enterotomy, viscerosynthesis

Chirurgia laparoskopowa jest udziałem ostatnich 10 lat. Obecnie nawet trudne technicznie zabiegi rekonstrukcyjne stały się domeną laparoskopowej wiscerochirurgii (3). Około 70-80% wszystkich operacji wewnątrz jamy brzusznej i miednicznej można wykonać z cięć nieco większych niż 1 cm (6), przyjmuje się także, iż nie ma takiej operacji wewnątrzbrzusznej, której nie wykonano by techniką laparoskopową (7). Laparoskopowe szycie jelit należy do zabiegów trudnych technicznie, wymagających dużego doświadczenia, umiejętności i czasu. Z tych względów wielu chirurgów odeszło od klasycznych metod zespalania tkanek, zastępując je nowoczesnym, łatwiejszym w użyciu, szwem mechanicznym (5). Rozwinięto techniki staplingu w większości zabiegów laparoskopowych, jednak ich wysoka cena narzuca poważne ograniczenia w medycynie weterynaryjnej.

Celem badań było zarówno opracowanie metod laparoskopowej enterotomii z użyciem endozacisków w sposób zapewniający szczelną wiscerosyntezę, jak i próba oceny przydatności w tych zabiegach taniego, laparoskopowego ręcznego szycia jelit. Niska inwazyjność tych operacji oraz ich aspekt ekonomiczny miały na celu wykazanie celowości przedstawionej metody oraz jej konkurencyjność względem konwencjonalnej laparotomii.

Materiał i metody

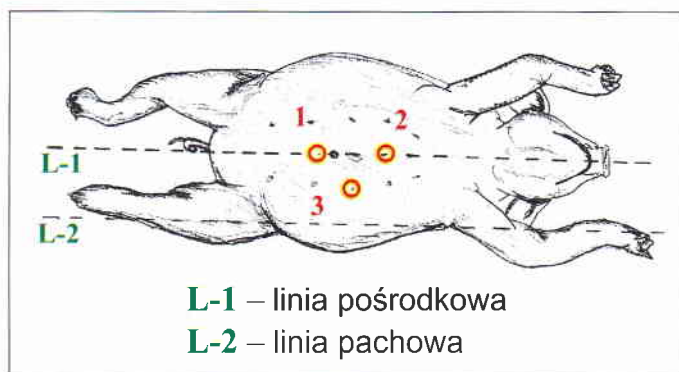
Operacje przeprowadzono na 10 świniami rasy wielka biała polska obojga płci (5 samców i 5 samic), w wieku ok. 2 miesięcy i masie ciała ok. 30 kg. Przeprowadzono zabiegi enterotomii laparoskopowej metodą tzw. full laparoscopic procedure (FLP). Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Lokalnej Komisji Etycznej UWM w Olsztynie.

Do operacji użyto kompletnej kolumny laparoskopowej, składającej się ze wszystkich niezbędnych urządzeń elektronicz-

nych, umożliwiających przeprowadzanie laparoskopowych operacji enterotomii (Stryker endoscopy Quantum 4000 Light Source, Stryker endoscopy 597 Medical Video Camera, elektroniczny insuflator – nopa flow 16 L Future 200). Ponadto, operacyjna sala laparoskopowa wyposażona została w kompletne instrumentarium endooperacyjne. Poza nim do każdego zabiegu przygotowywano zestaw narzędzi do chirurgii miękkiej, stanowiący zabezpieczenie w przypadku potrzeby przeprowadzenia konwersji. Element nowości stanowiło mechaniczne ramię trzymające teleskop – konstrukcji autora, umożliwiające trwałe ustalenie teleskopu laparoskopowego w dowolnej płaszczyźnie. Urządzenie to niweluje efekt „drżącej ręki” w czasie nagrywania zabiegu na taśmie video, a dzięki wieloprzegubowej konstrukcji z powodzeniem zastępuje drugą asystę, co wymiernie powiększa zakres swobody ruchów przy stole operacyjnym.

Wszystkich pacjentów poddano przedoperacyjnej 12-godzinnej głodówce oraz wstrzymano podawanie wody na 8 godz. przed zabiegami. Premedykację przeprowadzono Atropinum sulfuricum (Polfa) w dawce 0,05 mg/kg m.c. oraz azaperonem w preparacie Stresnil (Janssen Animal Health BVBA) w dawce 4 mg/kg m.c. podawanym i.m. Indukcję narkozy przeprowadzano tiobarbituranem (Tiopental-Biochemie) w roztworze 2,5%, w dawce 10-20 mg/kg m.c., podawanym i.v. w żyłę brzożną ucha (12, 13). Następnie, po podaniu chlorku suksametonium (chlorku sukcylocholinu) w preparacie Chlorsuccillin (Jelfa), w dawce 0,1 mg/kg m.c., i.v., przy pomocy laryngoskopu zwierzęta intubowano. Narkozę podtrzymywano halotanem (Narcotan-Lečiva) w stężeniu 1-1,5% podawanym na nośniku z mieszaniny gazów wentylacyjnych, tlenu i podtlenu azotu w stosunku 2 l do 4 l. Anestezję wziewną przeprowadzano w systemie półzamkniętym o określonym przepływie gazów.

U wszystkich zwierząt przez cały czas znieczulenia oddech pozostawał samoistny. W celu wyparcia anestetyków wziewnych z pęcherzyków płucnych ok. 10 min. przed końcem każdej operacji zamykano dopływ halotanu i podtlenu azotu, przy zachowanej wentylacji tlenowej. Wybudzenie następowało w granicach 10-30 min. po skończonej operacji. Operacyjne postępowanie anestetyczne kończyło podanie i.m. środka analge-



Ryc. 1. Rozmieszczenie portu optycznego i portów roboczych

tycznego: metamizol (noraminophenazon), (Biovetalgin-Biovet), w dawce ok. 50 mg/kg m.c., który podawano do 3. dnia po zabiegu.

Czynnością poprzedzającą przeprowadzenie wszystkich operacji laparoskopowych było wytworzenie odmy otrzewnej oraz instalacja portu optyki, co u wszystkich 20 zwierząt wykonano tym samym sposobem. Zwierzęta układano i wywiązywano w pozycji grzbietowej, a pole operacyjne przygotowywano jak do klasycznego zabiegu laparotomii.

Do instalacji pierwszego portu laparoskopowego (8, 9) zastosowano trokar 12 mm, zaopatrzony w mechanizm osłaniający ostrze po przebicciu powłok brzusznych. Po uprzednim usunięciu igły Veressa, trokar wprowadzano w tym samym miejscu ruchem zygzakowatym, co wykluczało wytworzenie jednoosiowego tunelu penetrującego wszystkie warstwy powłok ścian jamy brzusznej, a w konsekwencji możliwości powstania przepukliny pooperacyjnej (6). Po usunięciu trokara wprowadzano poprzez jego tuleję do wnętrza jamy brzusznej teleskop optyczny. Od tego momentu instalacja pozostałych portów odbywała się pod kontrolą monitorową. O wyborze miejsc instalacji decydował rodzaj przeprowadzanego zabiegu. Dla uproszczenia orientacji porty ponumerowano, przy czym nr 1 otrzymał port znajdujący się najbliższej pępka – był to także port zainstalowany jako pierwszy.

Wykonano enterotomię laparoskopową w połączeniu z szyciem ściany jelit wewnątrz jamy brzusznej. Rozmieszczenie portów roboczych i optycznego ilustruje ryc. 1. Ostatecznie port nr 3 ustalano portem optycznym i montowano przy nim, opisane wcześniej, ramię trzymające teleskop. Porty 1 i 2 ustalano portami operacyjnymi.

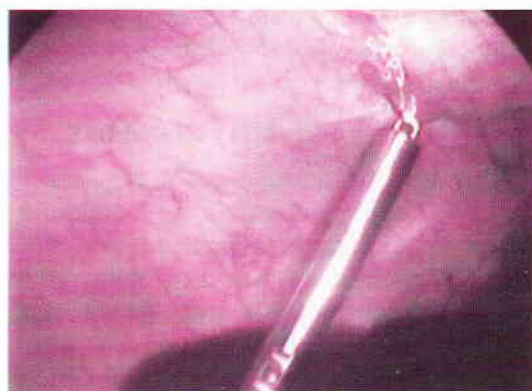
Następnie do portu nr 1 wprowadzano grasper laparoskopowy, a do nr 2 – zacisk jelitowy zahaczony na prowadnicy.

Po laparoskopowym zlokalizowaniu odcinka jelita przeznaczonego do enterotomii ustawiano ramię trzymające teleskop w stałej pozycji i blokowano je tak, aby przez cały czas trwania zabiegu utrzymywało pole operacyjne w centrum obrazu. Następnie odszukiwany odcinek jelita ujmowano grasperem typu Kelly i wprowadzano pomiędzy rozwarte szczęki endozacisku jelitowego firmy Storz – Cuschieri Endoscopic Clamps, należącego do specjalistycznego instrumentarium endooperacyjnego (ryc. 2). Prawdłowo założony zacisk powinien przebiegać prostopadle do osi długiej jelita oraz obejmować je na całym jego przekroju. Opisaną procedurę powtarzano w taki sposób, aby pomiędzy dwoma endozaciskami zawarty był ok. 10 cm odcinek jelita. Tym razem do portu nr 1 wprowadzano zacisk z prowadnicą, a do portu nr 2 – grasper jelitowy.

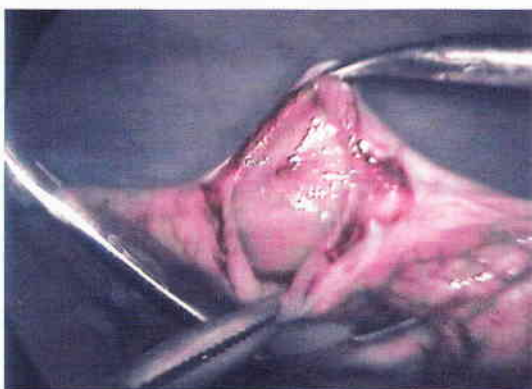
Kolejną czynnością było podwieszenie endozacisków do ścian jamy brzusznej w celu wyeksponowania pola operacyjnego (ryc. 3). Punkty podwieszeń wybrano tak, aby przechodzące przez nie nici ustalające naciągały przymocowane do nich zaciski, odpowiednio do przodu i do tyłu od ich pierwotnej lokalizacji. Opisane punkty znajdowały się w linii strzałkowej, oddalonej o 10 do 15 cm od linii pośrodkowej, po stronie przeciwnej portu nr 3 i były oddalone od siebie o ok. 30 cm. Na tak wyeksponowanym, przebiegającym w płaszczyźnie strzałkowej jelicie, wykonywano przy pomocy grasperów typu Kelly i endonożyczek podłużne, przechodzące przez wszystkie warstwy cięcia, długości 3-4 cm. Enterotomię u wszystkich zwierząt wykonywano na brzegu przeciwkreskowym jelita (ryc. 4). Po wypłukaniu pola operacyjnego z zastosowaniem aquapuratora – M.I.S.S. IS-1 Pump System z podwójnym kompletem silikon-



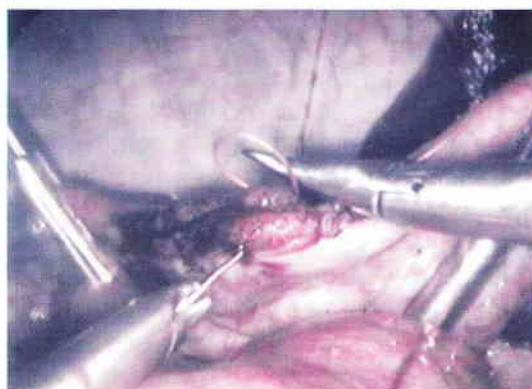
Ryc. 2. Zakładanie endozacisków na jelito czcze



Ryc. 3. Podwieszenie endozacisku do ściany jamy brzusznej



Ryc. 4. Enterotomia na brzegu przeciwkreskowym jelita



Ryc. 5. Szycie jelita przy pomocy zestawu wg Szabo-Berci (kleszczyki asystujące typu Flamingo-Jaw i imadło z zamkiem typu Parrot-Jaw)

wych przewodów – wprowadzano przez port nr 2 do wnętrza jamy otrzewnej, resorbowalny, monofilamentowy materiał szewny o nominale 4/0 – Biosyn (USSC). Materiał ten uzbrojony jest w atraumatyczną, półokrągłą igłę, którą przed wprowadzeniem do wnętrza jamy brzusznej modelowano na kształt igły typu sky-needle. Następnie poprzez porty 1 i 2 wprowadzano endoinstrumenty do szcicia typu Szabo-Berci, odpowiednio: kleszczyki asystujące typu Flamingo-Jaw oraz imadło z zaciskiem typu Parrot-Jaw. Na ranę jelita zakładano jednowarstwowy, wwijający szew ciągły Mikulicza (ryc. 5). Końce nici przycinano nożyczkami wprowadzonymi poprzez port nr 2, a następnie usuwano na zewnątrz.

Po finalnym przepłukaniu i odessaniu pola operacyjnego zwalniano i usuwano lejce podtrzymujące endozaciski. Następnie, po uchwyceniu haczykiem prowadnicy uszek endozacisków, otwierano je i usuwano na zewnątrz. Zabieg kończyła desuflacja oraz usunięcie tulei portów operacyjnych i optycznego. Rany po trokarach zamykano pojedynczymi szwami materacowymi, zakładanymi w dwóch warstwach, zgodnie z kanonami chirurgii klasycznej.

Po upływie 2 dni po zabiegach zwierzęta poddano kontrastowej kontroli radiologicznej przy użyciu wodnego roztworu siarczanu baru, w celu potwierdzenia szczelności połączeń ścian przewodu pokarmowego. Papkę barytową w ilości 3-5 ml/kg m.c. podawano doustnie 20 ml strzykawką, a następnie po upływie 120 i 180 minut wykonywano rentgenogramy kontrolne. Zdjęcia rtg wykonywano w projekcji bocznej prawo-lewostronnej oraz dodatkowo w projekcji strzałkowej brzuszno-grzbietowej, o parametrach 32 mAs i 57 kV.

Po upływie 4 tygodni od operacji u losowo wybranych 5 zwierząt, wykonano badanie histopatologiczne w celu oceny jakości blizny ścian przewodu pokarmowego. Pobrane pośmiertnie wycinki miejsc zespożeń przewodu pokarmowego zatapiano w bloczki parafinowe, a uzyskane skrawki mikrotomowe grubości ok. 1 μ m barwiono hematoksyliną i eozyną.

Wyniki i omówienie

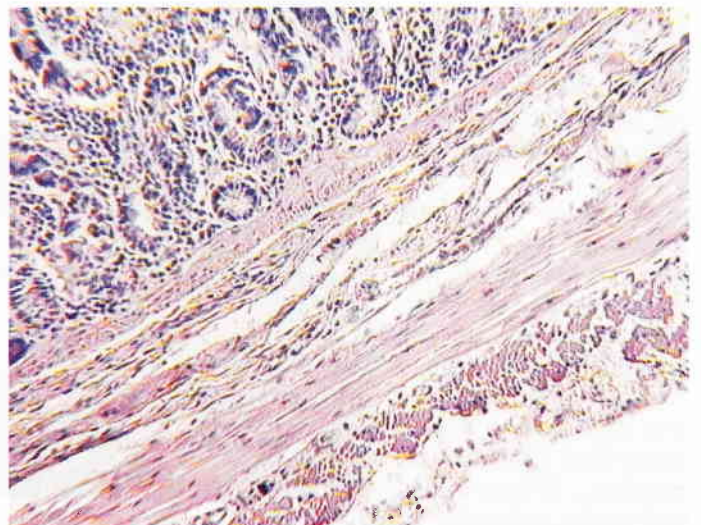
Prowadzona przez okres 4 tygodni obserwacja 10 świń pozwoliła stwierdzić, że u żadnej z nich nie wystąpiły komplikacje związane z przeprowadzoną operacją. Wszystkie zwierzęta rozpoczynały normalne pobieranie pokarmu po 48 godz. od zabiegu. Nie zaobserwowano zaburzeń behawioralnych i klinicznych związanych z przebyciem narkozą i osłabieniem pooperacyjnym. Zastąpienie długich linii cięć powłok brzusznych, wykonywanych podczas klasycznej laparotomii, punktowymi nakłuciami trokarów, znacznie zredukowało zaczerwienienia i obrzęki przyranne, związane z lokalnymi stanami zapalnymi skóry i podskórza. Okresowe badania kliniczne nie wykazały ogólnych objawów chorobowych. Temperatura wewnętrzna ciała, tętno i liczba oddechów mieściły się w granicach norm fizjologicznych. Przez cały okres obserwacji pacjentów nie zanotowano zaburzeń w pobieraniu pokarmu.

Przeprowadzone po upływie 2 dni od zabiegów kontrolne, kontrastowe badania radiologiczne przy użyciu wodnego roztworu siarczanu baru nie wykazały żadnych wycieków spowodowanych ewentualnymi nieszczelnościami połączeń ścian żołądka i jelit. Podany doustnie baryt bez przeszkód i w normalnym czasie pasażował przez kolejne odcinki przewodu pokarmowe-

go, potwierdzając fizjologiczny tonus i perystaltykę jelit. Wykonane w projekcjach strzałkowej, brzuszno-grzbietowej i bocznej, prawo-lewostronnej radiogramy nie wykazały również zalegania barytu, co potwierdziło brak występowania atonii mięśniówki przewodu pokarmowego.

Przeprowadzone badania histopatologiczne wykazały znaczną regenerację wszystkich 4 warstw przewodu pokarmowego, z zachowaniem ich laminarnej struktury. Błona śluzowa i podśluzowa wykazywały daleko idącą regenerację, z nieznacznie zaakcentowanymi, miejscowymi spadkami grubości. Wyraźnie widoczne fałdy okrężne cechowały słabo wykształcone, pokrywające je kosmki jelitowe. W okolicach blaszki właściwej błony śluzowej wykazano także obecność zregenerowanych gruczołów jelitowych. Zanotowano powiększenie powierzchniowych grudek chłonnych samotnych, które rozpychając gruczoły jelitowe, penetrowały przez blaszkę mięśniową błony śluzowej, aż do błony podśluzowej. Wykazano obecność niewielkiej liczby komórek plazmatycznych, makrofagów, limfocytów, fibroblastów, a także komórek eozynofilnych. W błonie mięśniowej stwierdzono typowy dla jelit cienkich dwuwarstwowy układ mięśni gładkich, będący wyrazem zaawansowanych procesów naprawy (ryc. 6).

Najczęściej stosowana w laparoskopii pozycja Trendelenburga przy zachowanym oddechu własnym pacjenta w połączeniu z odmą otrzewnową (PnP) niezbędną w zabiegach laparoskopowych powoduje zmniejszenie pojemności oddechowej płuc (11), a w konsekwencji pogorszenie warunków krążenia i respiracji. Pozycja Trendelenburga powoduje również wzrost ciśnienia śródbrzusznego, mogącego spowodować spadek ciśnienia tętniczego poprzez ucisk na żyłę czczą tylną i utrudniony powrót krwi żyłnej do prawego serca. Taka sytuacja może stać się przyczyną hipoksji zastoinowej, obrzęku mózgu i odwarstwienia siatkówki (11). W przeprowadzonych operacjach odpowiednią ekspozycję narządów wewnętrznych uzyskiwano poprzez ustale-



Ryc. 6. Typowa dla jelit cienkich, dwuwarstwowa struktura mięśni gładkich

nie ich układem nici ustalających, a nie odpowiednim nachyleniem ciała. W efekcie zachowanej w czasie całego zabiegu poziomej pozycji grzbietowej pacjenta niwelowano opisane negatywne skutki PnP, znieczulenia i ułożenia pacjenta na stole operacyjnym.

Kolejnym usprawnieniem było skonstruowane przez autora ramię trzymające teleskop. Urządzenie to zoptymalizowało pod względem jakości obrazu nagrywany na taśmie video przebieg operacji oraz umożliwiło redukcję dodatkowej asysty. Zastosowanie u zwierząt endozacisków jelitowych, Cuschieri Endoscopic Clamps (Storz), nie było dotąd opisane w jakimkolwiek opracowaniu. Instrumenty te w istocie działania są analogiem klasycznych zacisków jelitowych, jednak ich konstrukcja oraz sposób zakładania istotnie odbiegają od rozwiązań chirurgii konwencjonalnej. Ich dwuczęściowa budowa, sprowadzająca się do oddzielenia części roboczej od uchwytu i prowadzenia, przyczyniła się do znacznej miniaturyzacji urządzenia. Rozwiązanie to umożliwia również usunięcie uchwytu prowadzącego i zwolnienie tym samym portu operacyjnego dla wprowadzenia kolejnych endoinstrumentów, przy równoczesnym pozostawieniu zamkniętego na jelicie zacisku. Instrument może współpracować z portem o średnicy 5 mm, co nadaje mu charakter uniwersalny. Dodatkową, istotną zaletą instrumentu jest jego mimośrodowe zamykanie, minimalizujące efekt miażdżenia tkanek. Dzięki specjalnej dźwigni szczęki urządzenia otwierają się i zamykają równolegle, co zapewnia jednakowy i równomierny rozkład sił wzdłuż całego przebiegu części chwytnej instrumentu. Nie występuje tu efekt „nożycowy”, charakterystyczny dla większości używanych w chirurgii instrumentów.

Powszechnie stosowane w chirurgii laparoskopowej, mechaniczne szycie jelit (1-5, 7, 14, 15) praktycznie wyklucza możliwość zespolenia jelita po enterotomii bez zmniejszenia jego światła. Dlatego w niniejszych badaniach zostało ono poszerzone o nieporównanie tańszy i zarazem trudniejszy w wykonaniu, szew ręczny. Zespalanie tą metodą, wykonywane pod kontrolą dwuwymiarowej przestrzeni obrazu monitorowego oraz brak możliwości dotykowego czucia tkanek może nastręczać pewne trudności (15). Wymaga zatem odpowiedniego przygotowania i treningu na specjalnie przeznaczonych do tego celu przyrządach ćwiczebnych („trainerach”). Stosowane przez większość autorów laparoskopowe szycie uzbrojone w atraumatyczną igłę typu sky-needle, lub spoon-needle (5, 14), zostało zastąpione zwykłym, monofilamentowym, resorbującym szyciem jelitowym o nominale 4-0, typu Biosyn (USSC), z igłą ½, 20 mm o stożkowym ostrzu.

Igły typu sky-needle lub spoon-needle są znacznie bardziej wskazane w połączeniu z technikami endooperacyjnymi niż klasyczne igły i nici stosowane w chirurgii miękkiej, jednak ich cena jest niewspółmiernie wysoka w porównaniu z szyciem klasycznym. Używane przez autora szycie, po poprzednim, ręcznym wymodelowaniu kształtu igły do potrzeb chirurgii laparosko-

powej, okazało się w pełni satysfakcjonującym rozwiązaniem alternatywnym. Zastosowanie zalecanego przez większość autorów jednowarstwowego szycia jelit (4, 5, 10, 16, 17) zapewniło wystarczającą wytrzymałość i szczelność zespalanych tkanek. Opisywane w nielicznych doniesieniach laparoskopowe, ręczne szycie jelit, przy pomocy endoinstrumentów (14, 16), zostało zmodyfikowane przez autora przez zastosowanie ciągłego, wwijającego szwu Mikulicza. Zespolenie tą metodą okazało się w pełni wystarczające, co zostało udowodnione próbą szczelności z zastosowaniem papki barytowej. Wykonane radiogramy nie wykazały obecności jakichkolwiek wycieków roztworu siarczanu baru, co uznano za potwierdzenie szczelności połączeń.

Badaniem histopatologicznym pobranych pośmiertnie wycinków miejsc zespolenia przewodu pokarmowego, przeprowadzonym w celu oceny jakości blizny ścian przewodu pokarmowego, stwierdzono powiększenie powierzchniowych grudek chłonnych samotnych, będących odpowiedzią immunologiczną na proces zapalny zaistniały w okresie gojenia się rany. Obecność niewielkiej liczby komórek plazmatycznych, makrofagów, limfocytów oraz komórek eozynofilnych była śladem zejścia opisanego procesu zapalnego. Obecność fibroblastów w nacieku zapalnym świadczyła o trwających mechanizmach przebudowy jelita oraz wytwarzaniu się blizny w miejscu ziarninaków zapalnych. Znaczna regeneracja błony śluzowej i podśluzowej z zachowaną strukturą gruczołów jelitowych oraz fałdów okrężnych świadczyła o prawidłowo zakończonych procesach naprawy.

Piśmiennictwo

1. Ballantyne G. H., Leahy P. F., Modlin J. M.: *Laparoscopic Surgery*, Saunders W. B., Philadelphia 1994, s. 444.
2. Cromie W. J., Goldfischer E. R., Kim J. H.: Laparoscopic creation of a continent cecal tube for antegrade colonic irrigation. *Urology* 1996, 47, 905-907.
3. Fitzpatrick J. M., Wickham J. E. A.: Minimally invasive surgery. *Br. J. Surg.* 1990, 77, 721-722.
4. Franklin Jr. M. E., Ramos R., Rosenthal D., Schuessler W.: *Laparoscopic colonic procedures*. *World. J. Surg.* 1993, 17, 51-56.
5. Freeman L. J.: *Veterinary Endosurgery*. Mosby, Saint Louis 1999, s. 133.
6. Gordon A. G., Taylor P. J.: *Practical laparoscopy*. Blackwell Scientific Publications, Oxford 1993, s. 18.
7. Karcz D.: *Chirurgia endoskopowa w diagnostyce i leczeniu schorzeń przewodu pokarmowego*. Krakowskie Wyd. Medyczne, Kraków 2000, s. 114.
8. Lew M., Chamski J.: Diagnostyka laparoskopowa psów – wybrane przypadki kliniczne. *Magazyn Wet.* 2002, 72, 15-17.
9. Lew M., Chamski J.: Diagnostyka laparoskopowa psów. *Medycyna Wet.* 2002, 58, 327-331.
10. Nezhat C., Nezhat F., Ambroze W., Pennington E.: Laparoscopic repair of small bowel and colon. *Surg. Endosc.* 1993, 7, 88-89.
11. Pisarski T., Skrzypczak J.: *Endoskopia w ginekologii i położnictwie*. Akademia Medyczna, Poznań, s. 32.
12. Ratajczak K.: *Anestezjologia weterynaryjna*. PWRiL, Warszawa 1985, s. 126.
13. Ratajczak K.: Bezpieczne znieczulenie dożylnie barbituranowe (ZDB). *Medycyna Wet.* 1981, 41, 32.
14. Soper M. J., Hunter J. G.: Suturing and knot tying in laparoscopy. *Surg. Clin. N. Amer.* 1992, 72, 1139-1152.
15. Soper N. J., Brunt M. L., Fleshman J., Dunnegan D. L., Clayman R. V.: Laparoscopic small bowel resection and anastomosis. *Surgical Laparoscopy & Endoscopy* 1993, 3, 6-12.
16. Soria F., Sanchez F. M., Uson J., Climent S.: Laparoscopic exploration in dogs. *Europ. J. Comp. Gastroenterology* 1998, 3, 27-34.
17. Vitale G. C., Sanfilippo J. S., Perissat J.: *Laparoscopic Surgery*. J. B. Lippincott Comp., Philadelphia 1995, s. 120.