

Wykorzystanie laparoskopowego zgłębnika własnego projektu w repozycji i peksji lewostronnie przemieszczonego trawieńca bydła

MICHAŁ GNUS, KORNEL RATAJCZAK, PAWEŁ ANTOSIK

Instytut Weterynarii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wołyńska 33, 60-101 Poznań

Otrzymano 01.03.2017

Zaakceptowano 05.05.2017

GNUS M., RATAJCZAK K., ANTOSIK P.

Application of a laparoscopic spieker of own design in reposition and fixation of the left displacement of the abomasum (LDA) in cattle

Summary

The first case of the left displacement of the abomasum was described in 1950 by Begg. Since then, the LDA has been diagnosed worldwide. It has been shown that there is a correlation between its increased occurrence and an increase in the intensity of cattle dairy production. The treatment methods include surgical ones, which are aimed at two objectives: reposition and fixation of the abomasum to the abdominal wall. The methods using the classic laparotomy include median abomasopexy, right-sided omentopexy and left-sided abomasopexy. A second group of surgical methods consists of procedures that are minimally invasive. These include percutaneous fixation, which requires positioning the patient on the back, and laparoscopic procedures performed by Janowicz and modified by Christiansen and later on by Newman. Recently, laparoscopic methods have become increasingly accessible and popular. The aim of the study was to evaluate the efficacy of laparoscopic treatment of the LDA, using equipment of the authors' own design. The study involved the observation of 10 cows (aged between 24 and 90 months) treated surgically not later than 24 hours after the diagnosis. These animals were operated on with modified instruments. The modification presented here consisted in making a tube equipped with a trocar lock, which made it possible to reposition the abomasum non-traumatically and to fix it at the bottom of the abdomen. Signs of normal behaviour were observed, and all animals were eating and ruminating within 3-6 hours after surgery. The modification of the spieker proposed by the authors shortens laparoscopy and makes it safer by eliminating iatrogenic complications, such as accidental perforation of the bowels or diaphragm by the trocar edge.

Keywords: displaced abomasum, laparoscopy, instrument modification

Lewostronne przemieszczenie trawieńca (LPT) opisano po raz pierwszy w 1950 r. (20). Według większości autorów, choroba ma związek z intensyfikacją produkcji mlecznej krów (5, 19). Schorzenie, rozpoznawane przede wszystkim w okresie poporodowym, generuje straty ekonomiczne wynikające ze spadku mleczności, zmniejszenia odsetka zacielen, kosztów leczenia oraz brakowania (10). W laktacji LPT występuje u 0,5%-2,2% krów stada (13, 15, 20). Bezpośrednich przyczyn tego problemu upatruje się w: ciężkim porodzie, zatrzymaniu łożyska, stresie, zapaleniu wymienia i macicy, ketozie i hipokalcemii. Każda z tych okoliczności sprzyja atonii trawieńca i następowym zmianom jego położenia (27).

W leczeniu LPT wykorzystuje się głównie postępowanie chirurgiczne. Nadrzędnym celem terapii chirurgicznej krów z LPT jest przywrócenie w sposób

bezpieczny, a jednocześnie najmniej kosztowny dla właściciela zwierzęcia naturalnej funkcji trawieńca poprzez jego dekompresję, repozycję i fiksację. W 1965 r. zastosowano prawostronną abomazopeksję w ułożeniu zwierzęcia na grzbiecie (18). Nieco później rozwinięto zabiegi pozwalające operować krowę w pozycji stojącej: prawostronną omentopeksję oraz lewostronną abomazopeksję (18, 23).

Opracowanie mniej inwazyjnych metod przypada na przełom XX i XXI wieku. Należą do nich: przezskórna peksja trawieńca oraz metody laparoskopowe kolejno modyfikowane przez: Janowitza w 1998 r. (6, 11, 12, 14), Christiansena w 2004 r. (13, 24, 27). Zabieg Janowitza wykonuje się w dwóch etapach: w pierwszym, na stojącej krowie odgazowuje się trawieniec oraz umieszcza w nim zawleczkę; drugi etap polega na repozycji i fiksacji przeprowadzanej po ułożeniu krowy

na grzbiecie. Christiansen sprowadził procedurę repozycji i fiksacji LPT do jednego etapu, wykonywanego w lewej słabiźnie wyłącznie na zwierzęciu stojącym. Mimo tego metodyka zabiegu i używane przy jego realizacji narzędzia są przyczyną komplikacji o podłożu urazowym (24).

Zmiana konstrukcyjna instrumentarium Christiansena zaproponowana przez autorów niniejszego opracowania zmierzała do ograniczenia traumatyczności operacji. Celem badań było przedstawienie i ocena efektów klinicznych laparoskopowej repozycji i fiksacji LPT metodą Christiansena realizowaną zmodyfikowanym instrumentarium laparoskopowym. W pracy opisano również praktyczne obserwacje dotyczące działania zestawu narzędzi po jego racjonalizacji.

Materiał i metody

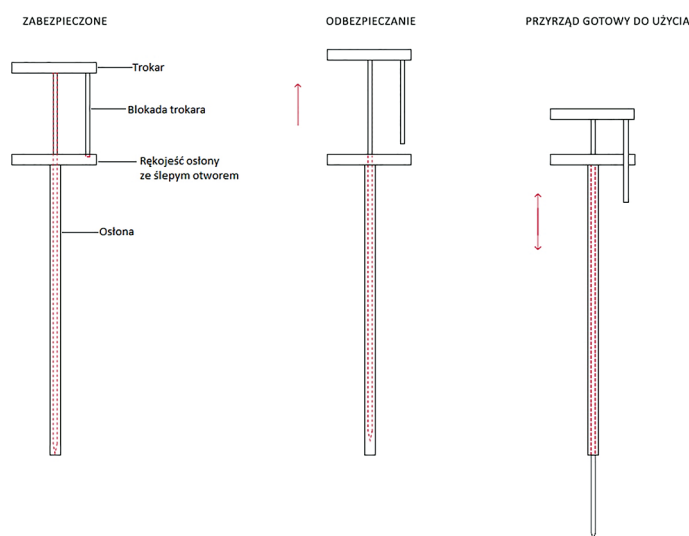
Badania wykonano na 10 krowach w wieku 24-90 miesięcy, rasy HF, będących w cyklu produkcyjnym, na terenie jednego gospodarstwa województwa wielkopolskiego. Do leczenia operacyjnego kwalifikowano zwierzęta z LPT, rozpoznany klinicznie 2-84 dni po porodzie (metaliczny wypuk po lewej stronie jamy brzusznej, temperatura ciała nieprzekraczająca 38,5°C, osłabienie przeżuwania, spadek wydajności mlecznej i pobierania TMR). Zabieg Christiansena przeprowadzano nie później niż 24 godziny po postawieniu diagnozy. Wszystkie zwierzęta operowano, używając instrumentarium zmodernizowanego wg własnego pomysłu. Był to zestaw narzędzi, który uzyskał ochronę patentową Rzecznika Patentowego RP nr P.413230 (ryc. 1).

Modyfikację stanowiła blokada trokara zapobiegająca przypadkowemu wysunięciu grota z osłony zgłębnika Mendrka-Gnusa (ryc. 2). Rękojeść osłony została zaopatrzona w nieprzelotowy (ślepy) otwór, który po umieszczeniu w nim blokady trokara powoduje całkowite zakrycie jego ostrego końca w osłonie. Odbezpieczanie trokara polega na wycofaniu trokara z otworu blokady, dzięki czemu możliwe jest wysunięcie jego grota z osłony. W skład zestawu wchodziły: trokar portalu optycznego (dł. 12,0 cm), trokar portalu narzędziowego (dł. 8,6 cm), trokar do odgazowania trawieńca o średnicy 4 mm (dł. 45 cm), pręt do sprowadzania zawlecзки (dł. 56,5 cm), zawlecзка (dł. 5 cm) z zakotwiczoną podwójną nicią o długości 60 cm, zgłębnik Mendrka-Gnusa (dł. 105 cm), endoskop.

Zabieg wykonano w oborze, na zwierzęciu stojącym. Pole operacyjne znajdowało się po lewej stronie ciała, gdzie strzyżono, odkażano i znieczulano miejscowo dwa kwadraty skóry 6 × 6 cm, będące miejscem wykonania portali (dostępów) optycznego i narzędziowego do jamy brzusznej. Pierwszy (optyczny) umiejscawiano do przodu na szerokość dłoni od wyrostków poprzecznych kręgow łędźwiowych i doogonowo na szerokość dłoni od ostatniego żebra. Drugi (narzędziowy), występujący na tej samej wysokości co pierwszy, lokalizowano w jedenastej przestrzeni międzyżebrowej (ryc. 3). W lewym dole głodowym wprowadzano trokar portalu optycznego, kierując go na prawy łokieć. Poprzez portal optyczny do wnętrza jamy brzusznej wprowadzano następnie laparoskop. Pod jego kontrolą wprowadzano trokar portalu narzędziowego



Ryc. 1. Instrumentarium wykorzystywane do zabiegu

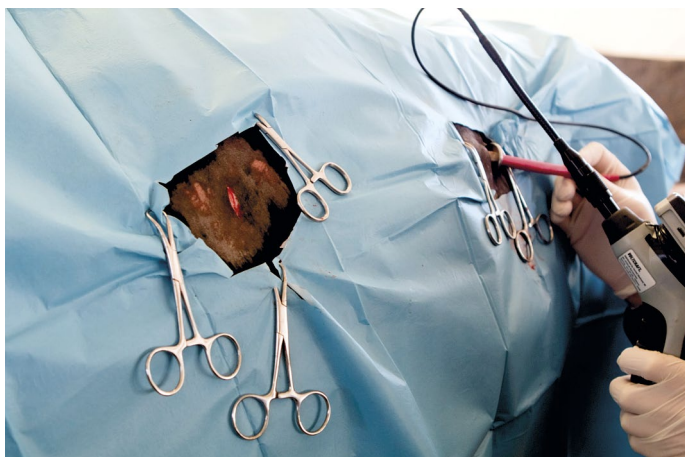


Ryc. 2. Schemat działania blokady zgłębnika



Ryc. 3. Wygolona skóra wskazująca lokalizację dostępu optycznego i narzędziowego

(ryc. 4). Przez tuleję portalu, trokarem do odgazowywania nakłuwno trawieniec, usuwano zeń gaz i płynną treść (ryc. 5). Następnie w trawieńcu umieszczano zawleczkę, po czym końce nici zawlecзки znajdujące się na zewnątrz mocowano na grocie zgłębnika, przewlekając jeden jej koniec przez otwór i wiążąc z drugim końcem. Zgłębnik

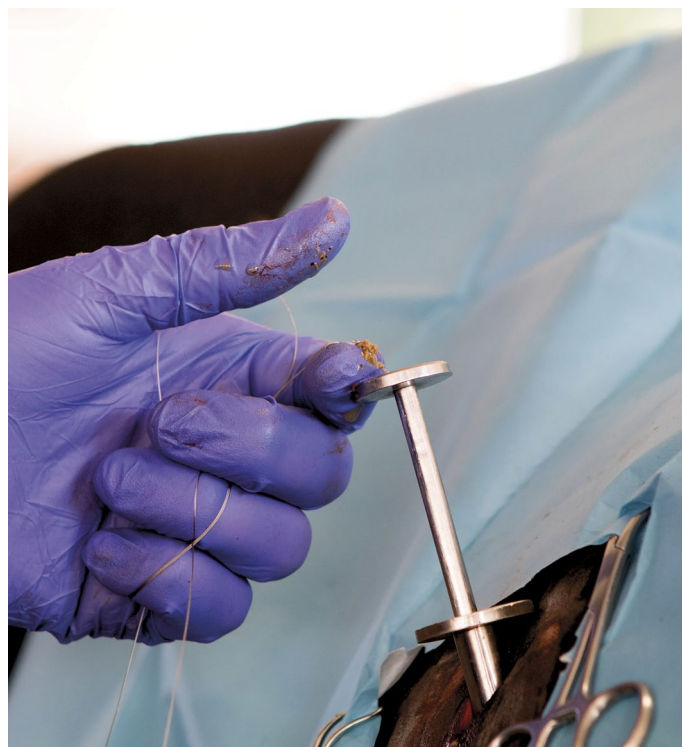


Ryc. 4. Realizacja dostępu narzędziowego kontrolowana endoskopem poprzez dostęp optyczny

z nicią wprowadzano do wnętrza jamy brzusznej. Osłonięty grot zgłębnika przemieszczano w okolice mostkowej (ryc. 6). Kolejnym etapem było wyprowadzenie nici z jamy brzusznej za pomocą grota zgłębnika oraz związanie ich na skórze (ryc. 7). Zabieg kończyła inspekcja jamy brzusznej, usunięcie instrumentów oraz zaszcycie ran dostępu.

Wizualizacji wszystkich etapów zabiegu wewnątrz jamy brzusznej dokonywano za pomocą kamery endoskopowej z własnym źródłem światła, połączonej z ekranem tabletu lub smartfona.

U operowanych pacjentów kontrolowano: czas zabiegu, czas odgazowania trawieńca, ciepłotę wewnętrzną ciała mierzoną w momencie rozpoznania LPT oraz 24, 48, 72 h po zabiegu, czas powrotu łaknienia oraz powikłania przebiegu leczenia i rekonwalescencji (krwotoki, zrosty, zaburzenia gojenia rany).



Ryc. 5. Odgazowanie trawieńca przez dostęp narzędziowy

Wyniki i omówienie

Badania sprawności zmodernizowanego wg własnego projektu instrumentarium realizowano na krowach operowanych do 24 godzin od zdiagnozowania przemieszczenia, co jest zgodne z zasadą praktykowaną przez innych autorów (8). Skuteczność leczenia LPT w dużej mierze zależy od czasu, jaki upływa od wystąpienia przemieszczenia do jego zdiagnozowania oraz wykonania zabiegu chirurgicznego, korzystne jest bowiem jak najszybsze przerwanie rozwijającego się procesu zapalno-zwyrodnieniowego we wnętrzu przemieszczonego narządu (3, 19, 21, 24, 27). Niezwłoczne podjęcie operacji jest jednym z ważniejszych czynników sprzyjających niepowikłanemu i krótkiemu okresowi powrotu do zdrowia (3, 21, 25).

We własnych badaniach większość zwierząt operowano w znieczuleniu miejscowym. Sedację zastosowano tylko u jed-



Ryc. 6. Sprowadzenie nici zawleczonej w okolice mostkowej za pomocą zgłębnika Mendraka-Gnusa



Ryc. 7. Fiksacja nici zawleczonej w okolicy mostkowej na zewnątrz jamy brzusznej

nej krowy z użyciem ksylazyny w dawce 0,2 mg/kg, ze względu na manifestowany przez nią niepokój. W metodzie Christiansena postępowanie operacyjne wykonuje się na zwierzęciu stojącym, po lewej stronie jamy brzusznej. Uspokojenie farmakologiczne stosuje się jedynie u krów nadmiernie pobudliwych. W przypadku metod Janowitza i Newmana, w których niezbędne jest położenie zwierzęcia, wymagane jest również znieczulenie ogólne (4, 8, 11, 26, 27). Dodatkową korzyścią metod wykonywanych na stojąco jest możliwość operowania zwierząt z chorobami towarzyszącymi. Położenie grzbietowe przy chorobach płuc, obrzęku wymienia czy niewydolności krążenia jest dużym obciążeniem dla pacjenta (17, 24, 27). Metoda Newmana wykonywana tylko w pozycji leżącej nie daje możliwości potwierdzenia obecności zrostów w jamie brzusznej, co w niektórych przypadkach uniemożliwia repozycję trawieńca (27).

W badaniach własnych wszystkie manipulacje laparoskopem i narzędziami wykonywano przez dwa dostępy: optyczny i narzędziowy. Dostęp optyczny uzyskiwano poprzez wprowadzenie trokara w lewym dole głodowym. Prawidłowe wprowadzenie trokara do jamy otrzewnowej sygnalizował syk wciąganego powietrza (powstanie odmy otrzewnowej). Takie jego ułożenie zapewniało szeroką wizualizację przestrzeni jamy brzusznej oraz pozwalało zidentyfikować położenie trawieńca. Umieszczenie laparoskopu w proponowanym miejscu służyło sprawniej ocenie kondycji ściany trawieńca oraz obrazowaniu innych narządów jamy brzusznej. Obraz na ekranie monitora był czytelny, pozwalał bezbłędnie rozróżnić narządy wewnętrzne, ocenić ich stan, także ujawnić anomalie wynikające z długotrwałego procesu LPT. Zastosowana przez autorów laparoscopia na zwierzęciu stojącym dostarczała podobny zakres wizualizacji wnętrza brzucha, jaką w metodzie Janowitza uzyskiwano dopiero po ułożeniu krowy w pozycji leżącej (4, 9, 11, 16, 27).

Dla wprowadzenia trokara narzędziowego wykonywano ucisk od zewnątrz, wywołujący wpuklenie przestrzeni międzyżebrowej, wizualizowane za pomocą laparoskopu. Manewrem tym sprawdzano, czy zakładana lokalizacja portalu narzędziowego jest odpowiednia w stosunku do położenia trawieńca. W ten sposób eliminowano zagrożenie przypadkowej perforacji narządu. Podobną lokalizację dostępu wykonuje się w pierwszym etapie zabiegu wg Janowitza (4, 8, 11, 20, 27).

Średni czas odgazowania trawieńca wynosił 2,1 min (0,5-4 min). Punktowano trawieniec przez portal narzędziowy za pomocą trokara do odgazowania. Miejscem punkcji był najwyższy osiągalny punkt na krzywiznie większej, gdzie gromadziło się najwięcej gazów. W ten sposób skracano czas deflacji i unikano zatkania tulei trokara treścią stałą. Zauważono, że czas odgazowania trawieńca był dłuższy w przypad-

kach, gdy do operacji przystępowano w późniejszym okresie od zdiagnozowania LPT. Efekt spowolnionej ewakuacji gazów tłumaczyć należy spadkiem kurczliwości długotrwanie rozciągniętej ściany trawieńca. Stosowany we własnym instrumentarium trokar do odgazowania trawieńca posiadał dużą średnicę, co usprawniało usuwanie nagromadzonego we wnętrzu trawieńca gazu nawet w przypadkach „chronicznych”, operowanych z opóźnieniem. Natomiast w sytuacji szybko opróżniającego się żołądka i jego gwałtownego opadania w kierunku mostka, sprawną fiksację zapewniała techniczna możliwość wprowadzania zawleczeni przez ten sam instrument odgazowujący. W badaniach własnych fiksacja trawieńca do powłok brzusznych nie nastęczała trudności ani nie spowodowała wystąpienia komplikacji pozabiegowych.

Sprowadzenie trawieńca do jego fizjologicznej pozycji odbywało się przez zawiązanie nici zawleczeni na wysuniętym grocie zgłębnika, który następnie cofano do osłony i blokowano, łącząc osłonę z trokarem. Lokalizacja miejsca planowego przekłucia powłok była łatwiejsza i mogła być przeprowadzana atraumatycznie dzięki obłemu kształtowi zakończenia zgłębnika, wyczuwalnemu przez powłoki brzuszne, po jego pchnięciu przez operatora w kierunku dogłowo-brzuszny. Kształt zakończenia zgłębnika oraz możliwość blokowania jego grota eliminowały w pełni ryzyko zranienia zarówno powłok brzusznych, jak i narządów wewnętrznych.

Perforacja powłok brzusznych służąca wyprowadzeniu nici na zewnątrz brzucha oraz fiksacja nimi trawieńca jest kluczowym etapem zabiegu. W zabiegach wykonywanych na zwierzęciu leżącym częstą komplikacją jest przypadkowe przebicie podskórnych naczyń żylnych, niewidocznych z powodu zapadnięcia się ich ścian, któremu sprzyja ułożenie horyzontalne pacjenta (1, 11, 16, 26). Własne obserwacje potwierdziły spostrzeżenia innych, że w pozycji stojącej naczynia są mocniej wypełnione, a przez to lepiej widoczne, co pozwalało uniknąć ich przypadkowego skałeczenia grotem zgłębnika. Nakłucie w czasie zabiegu żyły dużego kalibru jest poważnym powikłaniem śródoperacyjnym, ponieważ masywny krwotok nie tylko przedłuża czas samego zabiegu, związany z tamowaniem krwawienia, ale zazwyczaj staje się przyczyną wydłużenia okresu zdrowienia powodowanego zakażeniem i martwicą skóry w okolicy mocowania nici (3, 19, 21, 23).

Średni czas operowania metodą Janowitza wynosił około 30 min (2), a metodą Newmana 36,6 min (1, 16). W badaniach własnych średni czas zabiegu to 19,6 min (16-28 min). Skrócenie trwania samej operacji wynika generalnie z użycia prostszego i bezpieczniejszego instrumentarium oraz operowania w pozycji stojącej, która eliminuje czasochłonne i traumatyczne kładzenie zwierzęcia, wymagające udziału asysty. Inne metody laparoskopowe również mogą być wykonywane

bez udziału asystentów, jednak konieczna jest pomoc dodatkowego personelu w kładzeniu i utrzymaniu krów w pozycji leżącej (4).

Przedstawiona własna modyfikacja instrumentarium ułatwiła znajdowanie trawieńca i jego nakłuwanie, wyeliminowała jedno ze znaczących ograniczeń metody Janowitza: zmuszenie do poszukiwania nici zawleczonej po obróceniu krowy na grzbiet, jak i potrzebę przygotowywania drugiego pola operacyjnego (4, 8, 24, 27). W większości opisanych przypadków własnych zbędne okazało się też uspakajanie farmakologiczne zwierząt lub konieczność wprowadzania ich w stan znieczulenia ogólnego.

Podobne jak w publikacjach innych autorów (7, 11, 15, 26), w badaniach własnych u żadnego z operowanych zwierząt nie obserwowano wzrostu ciepłoty wewnętrznej w okresie pooperacyjnym, w związku z powyższym nie było konieczności stosowania antybiotykoterapii, blokującej produkcję mleka.

Wszystkie zwierzęta w dniu wykonywania procedury oraz w 30. dniu po zabiegu zachowywały prawidłowy apetyt. W przeważającej większości rany nie prezentowały powikłań, u jednej krowy rozwinęła się odma podskórna, która nie wymagała dodatkowego leczenia i nie miała wpływu na powrót do zdrowia. Podobną komplikację odnotowano u innych autorów (1, 3).

Koszty wykonania zmodyfikowanego wg własnego projektu instrumentarium wyniosły 5000 zł. Cena zakupu dostępnego na rynku zestawu narzędzi do realizacji klasycznej techniki wg Christiansena jest trzykrotnie wyższa.

Reasumując, stosowane dotąd metody laparoskopowe posiadają wady, m.in. mają skomplikowaną procedurę, konieczna jest pomoc asystentów, wymagają kładzenia zwierząt oraz użycia kosztownego instrumentarium.

Przedstawione najnowsze rozwiązanie jest uproszczeniem procedury chirurgicznej, poprzez minimalizację liczebności oraz wielkości narzędzi, ilości manewrów wewnątrz jamy brzusznej, a co za tym idzie – ryzyka komplikacji. Laparoskopowa repozycja LPT wykonywana za pomocą własnego instrumentarium, ułatwia operowanie, m.in. poprzez sposobność samodzielnego wykonywania wszystkich etapów zabiegu na zwierzęciu stojącym w warunkach prostych jego bytowania.

Wnioski:

1. Metoda Christiansena w modyfikacji własnej skraca czas wykonania zabiegu u krów z LPT i zmniejsza ryzyko wystąpienia powikłań w czasie i po zabiegu.

2. Fiksacja i repozycja LPT z użyciem zaproponowanego zestawu narzędzi jest techniką prostszą i tańszą od zestawu Janowitza i Christiansena, co powinno sprzyjać szerszemu jej wdrażaniu do praktyki realizowanej w warunkach polowych na terenie gospodarstw wielkotowarowych.

Piśmiennictwo

1. Anderson D., Gaughan E., St-Jean G.: Normal laparoscopic anatomy of the bovine abdomen. *Am. J. Vet. Res.* 1993, 54, 1170-1176.
2. Babkine M., Desrochers A., Bouré L., Hélie P.: Ventral laparoscopic abomasopexy on adult cows. *Can. Vet. J.* 2006, 47, 343-348.
3. Baird A. N., Harrison S.: Surgical Treatment of Left Displaced Abomasum. *Compend. Contin. Educ. Pr. Vet.* 2001, 23, 102-109.
4. Barisani C.: Evoluzione della tecnica di Janowitz per la risoluzione della dislocazione abomasale sinistra secondo Barisani. *Summa.* 2004, 5, 35-39.
5. Cable C. S., Rebhun W. C., Fubin S. L., Erb H. N., Ducharme N. G.: Concurrent abomasal displacement and perforating ulceration in cattle 21 cases (1985-1996). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1998, 212, 1442-1445.
6. Connell J.: Four Methods of Surgical Correction of Abomasal Displacement in the Cow. *Iowa State Vet.* 1976, 38, 21-24.
7. Constable P. D., Nouri M., Sen I., Baird A. N., Wittek T.: Evidence-Based Use of Prokinetic Drugs for Abomasal Disorders in Cattle. *Vet. Clin. North. Am. – Food Anim. Pract.* 2012, 28, 51-70.
8. Freick M.: Laparoscopic reposition of the displaced abomasum in a dairy herd in Saxony – a case series. *Tierarztl. Umsch.* 2013, 8, 311-321.
9. Gnemmi G., Maraboli C.: Endoscopia bovina: dislocazione abomasale sinistra: approccio endoscopico one step con animale in stazione quadrupedale: valutazione retrospettiva. *Summa* 2006, 1, 11-21.
10. Grohn Y., Eicker S., Ducrocq V., Hertl J.: Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in New York State. *J. Dairy Sci.* 1998, 81, 966-978.
11. Hull B. L.: Closed Suturing Technique for Correction of Left Abomasal Displacement. *Iowa State Vet.* 1972, 34, 142-144.
12. Janowitz H.: Laparoscopic reposition and fixation of the left displaced abomasum in cattle. *Tierarztl. Prax. Ausg. G. Grosstiere Nutztiere.* 1998, 26, 308-313.
13. Jorritsma R., Westerlaan B., Bierma M. P. R., Frankena K.: Milk yield and survival of Holstein-Friesian dairy cattle after laparoscopic correction of left-displaced abomasum. *Vet. Rec.* 2008, 162, 743-746.
14. Kelton D. F., Garcia J., Guard C. L.: Bar suture (toggle pin) vs open surgical abomasopexy for treatment of left displaced abomasum in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1988, 193, 557-559.
15. Mordak R., Nicpoń J.: Metabolic conditions of displacement of abomasum in cows. *Med. Weter.* 2015, 71, 142-145.
16. Mulon P. Y., Babkine M., Desrochers A.: Ventral Laparoscopic Abomasopexy in 18 Cattle with Displaced Abomasum. *Vet. Surg.* 2006, 35, 347-355.
17. Newman K. D., Anderson D. E., Silveira F.: One-step laparoscopic abomasopexy for correction of left-sided displacement of the abomasum in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2005, 227, 1142-1147.
18. Newman K. D., Harvey D., Roy J. P.: Minimally invasive field abomasopexy techniques for correction and fixation of left displacement of the abomasum in dairy cows. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pr.* 2008, 24, 359-382.
19. Niehaus A. J.: Surgery of the Abomasum. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pr.* 2008, 24, 349-358.
20. Roy J. P., Harvey D., Bélanger A. M., Buczinski S.: Comparison of 2-step laparoscopy-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy for the treatment of dairy cows with left displacement of the abomasum in on-farm settings. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2008, 232, 1700-1706.
21. Sickinger M.: Clinic's decade of LDA endoscopic repositioning techniques in cows. *Vet. Times.* 2014, 22, 18-20.
22. Staric J., Biricik H. S., Aksoy G., Zadnik T.: Surgical Treatment of Displaced Abomasum in Cattle Using Ljubljana Method. *Acta Vet. Brno* 2010, 79, 469-473.
23. Steiner A.: Surgical treatment of the left displacement of the abomasum an update. XXIV World Buiatrics Congress, Nice, France 2006.
24. Sterner K. E., Grymer J.: Closed suturing techniques using a bar-suture for correction of left displaced abomasums – a review of 100 cases. *Bov. Pr.* 1982, 17, 80-84.
25. Trent A.: Surgery of the abomasum. *Farm animal surgery.* WB Saunders Co. 2004, 196-239.
26. Trent A. M.: Surgery of the bovine abomasum. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 1990, 6, 348-399.
27. Wittek T., Locher L. F., Alkaassem A., Constable P. D.: Effect of surgical correction of left displaced abomasum by means of omentopexy via right flank laparotomy or two-step laparoscopy-guided abomasopexy on postoperative abomasal emptying rate in lactating dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2009, 234, 652-657.

Adres autora: lek. wet. Michał Gnus, ul. Rakoniewicka 24, 62-065 Grodzisk Wilk.