

Neutering of dogs and cats using LigaSure device

A. Faluvégi^{1*}
D. Bedi¹
J. Bánhid¹
A. Demeter²
J. Molnár³
E. Krikó⁴
M. P. Dunay⁵

1. Gizmók Állatorvosi Rendelő,
H-1042 Budapest, Árpád út 16.

* e-mail: faluvegia@gmail.com

2. Országos Onkológiai Intézet,
Nőgyógyászati Osztály
H-1122 Budapest, Ráth György u. 7-9.

3. Fehérvári Állatorvos
Állatgyógyászati Központ
H-8000 Székesfehérvár, Lublói u. 31.

4. Állatorvostudományi Egyetem,
Bioinformatikai Központ

5. Állatorvostudományi Egyetem,
Sebészeti és Szemészeti
Tanszék és Klinika
H-1078 Budapest, István u. 2.

Kutyák és macskák ivartalanítása LigaSure eszköz használatával

Faluvégi András^{1*}, Bedi Dóra¹, Bánhid Johanna¹, Demeter Attila², Molnár József³, Krikó Eszter⁴, Dunay Miklós Pál⁵

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja a LigaSure (Medtronic, Boulder, CO) bipoláris elektrosebészeti vágó és szövetragasztó rendszer előnyeinek értékelése kutyák és macskák ivartalanítása során. Az eszköz a szöveti kollagén szerkezeti átalakítása révén képes a 7 mm-nél kisebb átmérőjű erek lumenének biztonságos és végleges elzárására, így műtétek közben helyettesíti a varrónalakkal történő lekötéseket. A műtéti idő lényegesen lerövidül, a környező szövetekben sem szövetroncsolás, sem számottevő hőkárosodás nem következik be. A szerzők javasolják az új módszer alkalmazását a vizsgált műtéttípusoknál, és ezen túlmutatóan az állatorvosi légyszervi sebészet minden területén.

SUMMARY

Background: The most common surgical procedures in small animals are neutering surgeries. Electrosurgical tissue-sealing can reduce blood loss, duration of surgery and anaesthesia, and thereby complication rate.

Objectives: This study was written to introduce a neutering method using LigaSure tissue-sealing device (Medtronic, Boulder, CO). Tissue-sealing by LigaSure is an acknowledged technique which has been used since 1998 in human surgery. It is different from conventional coagulating systems that can cause uncontrollable heat production and tissue carbonization. LigaSure generates structural changes in collagen in tissues treated resulting in safe and permanent sealing of vessel walls. The LigaSure system detects the impedance of tissues treated, applies adequate level of energy and also controls time of delivery. An acoustic signal informs the surgeon when the vessel has been sealed and optional manual division is safe. The sealing system has minimal thermal effect on surrounding tissues.

Materials and Methods: In this study 68 dogs and cats have been neutered between 2015 and 2017. 30 animals underwent traditional neutering method using ligatures and 38 animals underwent electrosurgical neutering method using LigaSure device with Small Jaw or Impact handpieces. Duration of procedures, intraoperative bleeding and postoperative complication rates have been evaluated in both groups.

Results and Discussion: Tissue-sealing was significantly quicker ($p < 0,0001$) than ligating vessels manually. Ovariectomy was 9.70 (18.57, 28.27) minutes shorter in dogs and 5.16 (7.73, 12.89) minutes shorter in cats. Ovariohysterectomy was 14.92 (25.88, 40.80) minutes shorter in dogs and 9.07 (10.83, 19.90) minutes shorter in cats. Castration of male dogs was 3.91 (4.19, 8.10) minutes shorter using LigaSure. None of the patients had noticeable bleeding or postoperative complications.

A kisállatrendelők leggyakoribb lágysebészeti műtétei az ivartalanítások. A betegek, a tulajdonosok és a praxis szempontjából is nagy a jelentősége, hogy minél korszerűbben, rövidebb műtéti idővel, a lehető legkisebb kockázattal és szövődményaránytal tudjuk elvégezni ezeket a beavatkozásokat.

A laparoszkópos ovariectomia eszközigénye jelentős, hosszabb műtéti időt igényel, de a betegek felépülése gyorsabb

A laparoszkópos ovariectomia (LapOE) eszközigénye jelentős (ezért ma még nem sok praxisban végzik) és hosszabb műtéti időt igényel, mint a hagyományos, laparotómiás ovariectomia (OE), azonban a minimálisan invazív beavatkozáson átesett betegek felépülése gyorsabb. A műtét utáni 24–48 órában LapOE esetén csak 25%-os, míg OE esetén 67%-os aktivitáscsökkenéssel lehet számolni (4, 21).

A LigaSure rendszer alkalmas a 7 mm-nél kisebb átmérőjű vérerek lumenének végleges lezárására, szövetek szétválasztására és eltávolítására

A LigaSure bipoláris elektrosebészeti vágó és szövetragasztó rendszer 1998 óta elérhető az egészségügyi piacon. A LigaSure és a hasonló, modern elektrosebészeti eszközök számottevő szövetroncsolás és hőkárosítás nélkül használhatók a humán és az állatorvosi sebészet különböző területein (1, 2, 8, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 22, 23). A LigaSure rendszer kézi darabjai alkalmasak a 7 mm-nél kisebb átmérőjű vérerek lumenének végleges lezárására, szövetek szétválasztására és eltávolítására. Egy aktivációs ciklus általában 2–6 másodpercet vesz igénybe, amely után a szövetek lezárt véreire az élettani szisztolés vérnyomásérték háromszorosa esetén sem nyílnak meg. A TissueFect biztonsági rendszer méri a kezelt szövetek impedanciájának változását, és ennek függvényében állítja be a kívánt hatáshoz szükséges energiamennyiséget. A ciklus végén az energiaátvitel automatikusan leáll, amit hanghatás jelez a sebész számára. A hagyományos eljárásokhoz képest jelentősen csökken a vérvesztés, a műtéti idő, a felépülési idő, valamint a posztoperatív fájdalom is (3, 5, 7, 9, 11, 15, 12, 21). A LigaSure rendszer humán laparoszkópos kézi darabjai sikeresen alkalmazhatók kisállatok laparoszkópos ivartalanítási eljárásai során (11, 17), a laparotómiás műtétekhez tervezett kézi darabok pedig alkalmasak a hagyományos ovariectomia (OE), vagy ovariohysterectomia (OHE) lekötéseinek helyettesítésére. A hímivarú állatok hagyományos herélésénél szükséges lekötések szintén mellőzhetők az eszköz használatával. Laparoszkópos felszerelés hiányában is csökkenthetjük a feltárás méretét és a páciensek felépülési idejét. A LigaSure rendszer laparotómiás kézi darabjainak használatával a rutin laparotómiás műtét gyorsaságát kombinálhatjuk az elektrosebészeti eljárás által biztosított előnyökkel (6, 10, 11, 20). A kisállatsebészetben számos egyéb műtéttípusnál is leírták már az eljárás sikeres alkalmazását, pl. rejtetthere-eltávolítás, lépeltávolítás, májlebeny-eltávolítás, májbiopszia-vétel, a bélfodor ereinek zárása (skeletizáció), részleges hasnyálmirigy-eltávolítás, mandulaeltávolítás, tüdőlebeny-eltávolítás, tüdőbiopszia-vétel, részleges szívburok-eltávolítás, szemgolyó-eltávolítás, insulinoma eltávolítása, pajzsmirigy-carcinoma eltávolítása során (1, 2, 11, 13, 16, 18, 19, 23).

Alkalmazható kisállatok laparoszkópos és hagyományos ivartalanítási műtéteihez

Számos egyéb műtéttípusnál is használható

Összesen 38 állatot ivartalanítottunk elektrosebészeti módszerrel

SAJÁT VIZSGÁLAT

ANYAG ÉS MÓDSZER

LigaSure csoport

Vizsgálatainkat 2017. májusa és októbere között a Gizmók Állatorvosi Rendelő beteganyagán végeztük. Összesen 38 állatot ivartalanítottunk laparotómiás, elektrosebészeti módszerrel. Ebből 29 kutya (13 kan, 16 szuka) és 9 macska (mind nőtény) volt. Műtéti alanyaink átlagos életkora $3,19 \pm 2,92$ év, átlagos testtömege $10,95 \pm 10,83$ kg volt. Ovariectomiát (OE) 17 egészséges nőivarú egyedden, ovariohysterectomiát (OHE) pedig 3 macskán (két esetben mucometra, egy esetben pyometra miatt) és 5 kutyán (pyometra miatt) végeztünk. A kan kutyákon

1. ÁBRA. Valleylab LS10 generátor



FIGURE 1. Valleylab LS10 generator

2. ÁBRA. LigaSure Small Jaw kézi darab



FIGURE 2. LigaSure Small Jaw handpiece



minden esetben fedett, praescrotalis kasztrációt végeztünk. A LigaSure Valleylab™ LS10 elektrosebészeti generátort (1. ábra) és a felhasznált – egyszeri használatra hitelesített – kézidarabokat a gyártó (Medtronic) cég bocsátotta rendelkezésünkre. A 15 ttkg alatti páciensek esetén a Small Jaw LF1212 (szárhossza 18,8 cm, elektródhossza 16,5 mm, pófája 28°-ban hajlított) (2. ábra), 15 ttkg feletti páciensek esetén pedig az Impact LF4318 (szárhossza 18 cm, pófája 14°-ban hajlított) (3. ábra) kézi darabokat használtuk. Előbbi kézi kapcsolóval és lábpedállal, utóbbi csak kézi kapcsolóval aktiválható.

Kontroll csoport

A kontroll csoportba véletlenszerűen 30 állatot választottunk, amelyeket 2015. áprilisa és 2017. márciusa között hagyományos módon, lekötések alkalmazásával ivartalanítottunk. Közöttük 22 kutya (8 kan, 14 szuka) és 8 macska (mind nőtény) volt. Átlagos életkoruk $3,27 \pm 2,44$ év, átlagos testtömegük $10,00 \pm 8,34$ kg volt. Ovariectomiát (OE) 14 egészséges nőivarú egyedben, ovariohysterectomiát (OHE) pedig 8 (7 kutya, 1 macska) esetben hajtottunk végre. A kan kutyaikon minden esetben fedett praescrotalis herélést végeztünk.

3. ÁBRA. LigaSure Impact kézidarab

FIGURE 3. LigaSure Impact handpiece

A kontroll csoport 30, hagyományos módon, lekötések alkalmazásával ivartalanított állatból állt

Altatási protokoll

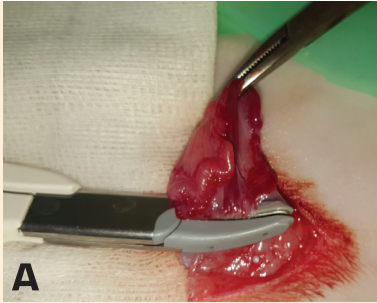
Mindkét csoportban azonos altatási protokollt követtünk. Az alacsony rizikóosztályba sorolt pácienseket im. vagy iv. adagolt medetomidinnel (kutyaiknál 0,01 mg/ttkg, macskáknál 0,05 mg/ttkg; Domitor 1 mg/ml oldatos injekció kutyaiknak és macskáknak A.U.V., Orion Corporation) és butorphanollal (0,1 mg/ttkg; Butomidor 10 mg/ml oldatos injekció A.U.V., Richter Pharma Ag) premedikáltuk.

Rizikóbetegség esetén a premedikáció midazolam (0,25 mg/ttkg; Dormicum 5 mg/ml oldatos injekció, EGIS) és fentanil (kutyaiknál 0,0051–0,01 mg/ttkg, macskáknál 0,005 mg/ttkg; Fentanil-Richter 50 µg/ml oldatos injekció, Richter Gedeon) felhasználásával történt. Az indukció minden esetben propofol (hatás szerint 1–4 mg/ttkg; Propofol 1% MCT/LCT Fresenius emulzió, Fresenius Kabi Deutschland) iv. beadásával történt, majd az intubálást követően inhalációs fenntartást alkalmaztunk orvosi oxigén és izoflurán (hatás szerinti koncentrációban; Anestran Isoflurane, Rompharm Co.) keverékével. A betegek a műtét előtti időszakban infúziós oldatot (10 ml/ttkg/óra; Ringer-Laktát Fresenius oldatos infúzió, Fresenius Kabi Deutschland) kaptak, keringési, légzési értékeiket és testhőmérsékletüket folyamatosan monitoroztuk (InnoCare-T IM-200, Innomed Medical Co.)

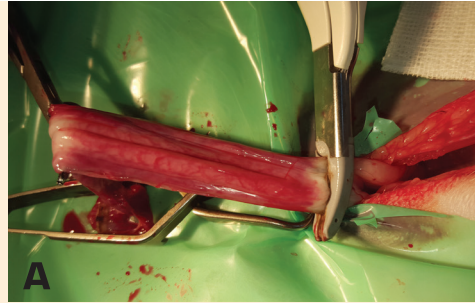
Műteti eljárás

OE és OHE esetén medián laparotomiával tártuk fel a hasüreget, majd felkerestük a méhszarvakat. Elsőként a – a petefészek artériáját és vénáját magába foglaló – ligamentum suspensorium ovarii-t ragadtuk meg a kézi darab fogórészével. Az eszközt gombnyomással aktiváltuk, így az lezárta a befogott szöveteket, majd a markolat előtt található ravaszt meghúzva átvágtuk azokat. OE esetén a petefészekektől distalisan, a méhszarvakon, ahol hagyományos esetben a lekötéseket elhelyeznénk, OHE esetén pedig a méhnyakon és a méh véreiren folytattuk a beavatkozást (4. és 5. ábra).

A műtétek során a megfelelő szalagokat, méhszarvat, véreket, ill. a méhnyakat a LigaSure eszközzel vágták át



4. ÁBRA. A Liga-Sure eszköz a lig. suspensorium ovarii-ra helyezve (A), majd az aktiválást követően átvágás nélkül eltávolítva (B)



5. ÁBRA. A Liga-Sure eszköz a méhnyakra helyezve (A), majd az aktiválást követően átvágás nélkül eltávolítva (B)

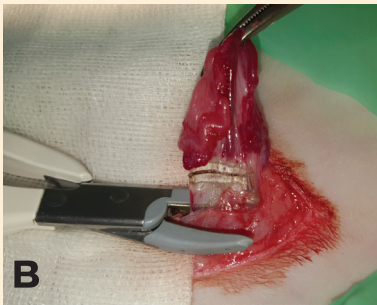


FIGURE 4. Liga-Sure handpiece placed on the lig. suspensorium ovarii (A), and after activation without cutting (B)



FIGURE 5. Liga-Sure handpiece placed on the cervix (A), and after activation without cutting (B)

Összehasonlították a beavatkozások időigényét, különös tekintettel a hasüreg megnyitása és a méhszarkak felkeresése, ill. a herék előbuktatása utáni szakaszra

Hímivarú kutyáknál minden esetben fedett, praescrotalis herélést végeztünk. A LigaSure csoportban a vérerek lekötése helyett elektrosebészeti szövetragasztást alkalmaztunk.

A LigaSure és a kontroll csoportokban összehasonlítottuk a beavatkozások időigényét, különös tekintettel a hasüreg megnyitása és a méhszarkak felkeresése, ill. a herék előbuktatása utáni szakaszra, ahol a két folyamat eltért. A hagyományos műtéti eljárások esetén rögzítettük a lekötések felhelyezésétől a csontok ellenőrzéséig, LigaSure alkalmazásakor pedig a szövetlezárástól a csontok ellenőrzéséig eltelt időt is. A betegek állapotát a bőrvarratok eltávolításáig, a műtét utáni 10. napig követtük.

Statisztikai elemzés

A műtétek időtartamának csoportonkénti összehasonlítása kétmintás t-próbával történt, R környezetben.

EREDMÉNYEK

A műtéti sebek mérete a LigaSure csoport szuka kutyáinak OE és OHE műtéteinél átlagosan 40%-kal kisebb volt

A műtéti sebek mérete a nőstény macskák csoportjaiban nem mutatott jelentős eltérést, azonban a LigaSure csoport szuka kutyáinak OE és OHE műtéteinél átlagosan 40%-kal kisebb volt.

A LigaSure használata minden esetben szignifikánsan ($p < 0,0001$) lerövidítette a vizsgált beavatkozások átlagos idejét. Az OE kutyák esetében 9,70 (18,57; 28,27), macskák esetében 5,16 (7,73; 12,89) perccel volt rövidebb. OHE esetén kutyáknál 14,92 (25,88; 40,80), macskáknál 9,07 (10,83; 19,90) perc időnyereséggel lehetett számolni. A herélés 3,91 (4,19; 8,10) perccel volt rövidebb az új módszer használatakor.

A LigaSure használata minden esetben szignifikánsan lerövidítette a beavatkozások átlagos idejét, és egy esetben sem tapasztaltak műtét utáni vérzést

A LigaSure alkalmazásakor egy esetben sem tapasztaltunk műtétet követő vérzést. A macskáknál egy esetben sem fordult elő szövődmény a műtét után, kutyáknál viszont 6 esetben igen, de minden esetben független volt az eszköz alkalmazásától: 4 esetben elégtelen volt az otthoni sebvédelem, egy esetben varratelégtelenség lépett fel, egy állatnál másnap hasmenés jelentkezett. A fenti szövődmények a LigaSure csoport egyedeinek 15,8%-át, a kontroll csoport egyedeinek pedig 56,7%-át érintették.

MEGVITATÁS

A LigaSure rendszer számos műtéti beavatkozásnál alternatívát jelent a lekötésekkel szemben

Tapasztalataink alapján elmondható, hogy a LigaSure alkalmazásával a műtéti idő és ezáltal az altatási idő is lerövidül, a műtét során fellépő vérzés mértéke csökken, a posztoperatív vérzés veszélye minimalizálódik. Pyometra műtéteknél nem emelkedik a hasüreg kontaminációjának esélye. A fentiek alapján csökken a hasúri összenövések kialakulásának esélye is. Szuka kutyák esetében az ivartalanítás kisebb méretű hasúri feltárásból is elvégezhető, ami kisebb posztoperatív fájdalmat és gyorsabb felépülést eredményez. Csökken a testidegen anyagok intraoperatív felhasználása, mivel csak a sebzárás történik varrójonalakkal.

A LigaSure rendszer számos műtéti beavatkozásnál alternatívát jelent a lekötésekkel szemben. Az előny nem csak a betegek, hanem az állatorvosok oldalán is jelentkezik, hiszen nagyobb biztonsággal és gyorsabban dolgozhatunk. Az új technika használata nem igényel speciális képzettséget. Mindössze egy hátránya említhető, ez pedig a generátor és az egyszeri használatra hitelesített kézi darabok jelenleg még komoly beszerzési költsége.

IRODALOM

- BELCH, A. – MATIASOVIC, M. et al.: Comparison of the use of LigaSure versus a standard technique for tonsillectomy in dogs. *Vet. Rec.*, 2017. 180. 196.
- COLLARD, F. – NADEAU, M. E. et al.: Laparoscopic splenectomy for treatment of splenic hemangiosarcoma in a dog. *Vet. Surg.*, 2010. 39. 870–872.
- CRONJE, H. S. – DE CRONING, E. C.: Electrosurgical bipolar vessel sealing during vaginal hysterectomy. *Int. J. Gynecol. Obstet.*, 2005. 91. 243–245.
- CULP, W. T. – MAYHEW, P. D. et al.: The effect of laparoscopic versus open ovariectomy on postsurgical activity in small dogs. *Vet. Surg.*, 2009. 38. 811–817.
- DASKALOPOULOS, G. – KARYOTIS, I. et al.: Electrothermal bipolar coagulation for radical prostatectomies and cystectomies: a preliminary case-controlled study. *Int. Urol. Nephrol.*, 2004. 36. 181–185.
- DEVRIENDT, N. – VAN GOETHEM, B. et al.: Comparison of a 5-mm and 10-mm vessel sealing device in an open ovariectomy model in dogs. *Vet. Rec.*, 2017. 180. 425.
- DING, Z. – WABLE, M. et al.: Use of LigaSure bipolar diathermy system in vaginal hysterectomy. *J. Obstet. Gynaecol.*, 2005. 25. 49–51.
- DUNAY, M. – JAKAB, Cs. – NÉMETH, T.: Evaluation of EnSeal – an adaptive bipolar electrosurgical tissue-sealing device. *Acta Vet. Hung.*, 2012. 60. 27–40.
- DUNAY M. – NÉMETH T. – Bodó G.: Az elektrosebészet alapjai. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2008. 130. 498–504.
- DUNAY, M. – NÉMETH, T. – MAKRA, Z. – IZING, S. – BODÓ, G.: Laparoscopic cryptorchidectomy and ovariectomy in standing horses using EnSeal tissue-sealing device. *Acta Vet. Hung.*, 2012. 60. 41–53.
- DUNAY M.: Új elektrosebészeti technikák vizsgálata – Az EnSeal vérér- és szövetragasztó rendszer. SZIE ÁOTK PhD-értekezés, 2011. 1–103.
- DUNAY, M. P. – TÓTH, A. – NÉMETH, T.: Experimental assessment of collateral thermal injury caused by electrosurgical tissue sealing (Abstract). *Vet. Surg.*, 2009. 38. E9
- HSIEH, M. J. – YEN-CHU et al.: Feasibility of Subxiphoid Anatomic Pulmonary Lobectomy in a Canine Model. *Surg. Innov.*, 2016. 23. 229–234.
- KARUBE, H. – MASUDA, H. et al.: Usefulness of bipolar scissors for rectal cancer surgery with autonomic nerve preservation. *Hepatogastroenterology*, 2004. 51. 990–993.
- LEVY, B. – EMERY, L.: Randomized Trial of Suture Versus Electrosurgical Bipolar Vessel Sealing in Vaginal Hysterectomy. *J. Obstet. Gynaecol.*, 2003. 102. 147–151.
- MAYHEW, P. D. – CULP, W. T. et al.: Use of the Ligasure vessel-sealing device for thoracoscopic peripheral lung biopsy in healthy dogs. *Vet. Surg.*, 2012. 41. 523–528.
- ÖHLUND, M. – HÖGLUND, O. et al.: Laparoscopic ovariectomy in dogs: a comparison of the LigaSure™ and the SonoSurg™ systems. *J. Small Anim. Pract.*, 2011. 52. 290–294.
- RISSELADA, M. – ELLISON, G. W. et al.: Comparison of 5 surgical techniques for partial liver lobectomy in the dog for intraoperative blood loss and surgical time. *Vet. Surg.*, 2010. 39. 856–862.
- RIVIER, P. – MONNET, E.: Use of a vessel sealant device for splenectomy in dogs. *Vet. Surg.*, 2011. 40. 102–105.
- SCHWARZKOPF, I. – VAN GOETHEM, B. et al.: Vessel sealing versus suture ligation for canine ovarian pedicle haemostasis: a randomised clinical trial. *Vet. Rec.*, 2015. 176. 125.
- SHARIATI, E. – BAKHTIARI, J. et al.: Comparison between two portal laparoscopy and open surgery for ovariectomy in dogs. *Vet. Res. Forum*, 2014. 5. 219–223.
- TÚRI Á. – NÉMETH T.: Két különböző elektrosebészeti vézescsillapító rendszer klinikai összehasonlítása kisállatok laparoskopos sebészetében. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2015. 137. 293–304.
- WOUTERS, E. G. – BUSHAND, F. O. et al.: Use of a bipolar vessel-sealing device in resection of canine insulinoma. *J. Small Anim. Pract.*, 2011. 52. 139–145.

Közlésre ér.: 2017. nov. 24.