

# Deneysel Cerrahi Koyun Modelinde Laparoskopik Transperitoneal Pelvik Lenf Bezi Diseksiyonu

## Transperitoneal Laparoscopic Lymph Node Dissection on an Experimental Sheep Model

Dr. Alpay YILMAZ,<sup>a</sup>  
Dr. Cem Yaşar SANHAL,<sup>a</sup>  
Dr. Özgür YENİEL,<sup>a</sup>  
Dr. Mete ERGENOĞLU,<sup>a</sup>  
Dr. M. Coşan TEREK,<sup>a</sup>  
Dr. M. Kemal ÖZTEKİN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Kadın Hastalıkları ve Doğum AD,  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
İzmir

Geliş Tarihi/Received: 07.11.2010  
Kabul Tarihi/Accepted: 02.03.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Dr. Cem Yaşar SANHAL  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Kadın Hastalıkları ve Doğum AD,  
İzmir,  
TÜRKİYE/TURKEY  
cemsanhal@yahoo.com

**ÖZET Amaç:** Deneysel cerrahi koyun modeli oluşturarak laparoskopik girişime uygunluğunun saptanması. Aynı zamanda laparoskopik pelvik lenf bezi diseksiyon tekniğinin operasyon süreleri ve diseke edilen lenf bezi sayılarına göre değerlendirilmesi. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Deneysel Cerrahi Ana Bilim Dalı Ameliyathanesinde 7 koyun üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uygun anestezi ve cerrahi alan hazırlığı sonrasında laparoskopik yolla bilateral pelvik lenf bezi diseksiyonu yapılmıştır. Sağ taraf pelvik lenf bezi diseksiyonu laparotomik lenfadenektomi deneyimi olan tecrübeli cerrah tarafından ve sol taraf lenf bezi diseksiyonu ise lenfadenektomi deneyimi olmayan tecrübesiz cerrah tarafından yapılmıştır. Operasyon süreleri ve disseke edilen lenf bezi sayıları kaydedilmiştir. **Bulgular:** Tecrübeli cerrah tarafından yapılan sağ taraf pelvik lenf bezi diseksiyonu için gereken işlem süreleri ilk altı koyun için sırasıyla 40, 45, 40, 30, 30 ve 20 dakika ve diseke edilen lenf bezi sayıları ise yine sırasıyla 0, 3, 3, 3, 4 ve 4'tür. Yedi numaralı koyun intraoperatif anestezi komplikasyonu nedeniyle kaybedilmiştir. Tecrübesiz cerrah tarafından yapılan sol taraf lenf bezi diseksiyonu için gereken işlem süreleri ise bir numaralı koyun için 60 dakika, üç, dört ve beş numaralı koyunlar için sırasıyla 30, 30 ve 20 dakika, yedi numaralı koyun için ise 30 dakikadır. Tecrübesiz cerrah bir ve üç numaralı koyundan lenf diseke edememiştir. Dört, beş ve yedi numaralı koyunlardan ise sırasıyla 3, 3 ve 4 adet lenf diseke edilmiştir. İki numaralı koyunda lenf nodu diseksiyonu esnasında gelişen pelvik venöz yaralanma ve altı numaralı koyunda gelişen anestezi komplikasyonu nedeni ile lenf bezi diseksiyonu yapılmamıştır. **Sonuç:** Laparotomik lenf nodu diseksiyonu tecrübesi olan ve olmayan iki cerrahın dâhil olduğu bu çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde her iki grupta da laparoskopik işlem sürelerinin çalışılan hayvan sayısının artmasıyla azaldığı görülmektedir. Aynı zamanda diseke edilen lenf bezi sayısı da artmaktadır. Deneysel cerrahi koyun modeli laparoskopik lenf bezi diseksiyon eğitiminde kullanılabilecek uygun bir model gibi durmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Laparoskopi; koyun; lenf düğümü çıkartma; eğitim

**ABSTRACT Objective:** To perform laparoscopy and laparoscopic transperitoneal lymph node dissection by creating an experimental sheep model. And also, to examine the laparoscopic pelvic lymph node dissection by measuring the operation duration and number of dissected lymph nodes. **Material and Methods:** The study was performed in the operating room of Experimental Surgery Department of Ege University. The main procedure was pelvic lymphadenectomy. Right pelvic lymph nodes were dissected by an experienced operator. Left pelvic lymph nodes were dissected by a resident who does not have any experience on lymph node dissection. Operation durations and the number of dissected lymph nodes were noted. **Results:** Duration to complete the dissection of pelvic lymph nodes on right side by the operator were 40, 45, 40, 30, 30, and 20 minutes for the first six sheep respectively. Sheep number seven were lost because of the intra-peritoneal anesthesia complication. And also duration to complete the dissection of pelvic lymph nodes on left side by the resident were 60 minutes for the sheep number one, and 30, 30 and 20 minutes for the sheep number three, four and five, respectively, and 30 minutes for sheep number seven. There was a pelvic venous damage at the time of dissection on sheep number two and were corrected by laparotomy. Sheep number six were also lost after the complication of anesthesia. Number of lymph nodes on right side which were dissected by the operator was 0, 3, 3, 3, 4 and 4 for the first six sheep respectively. Lymph node dissection were not performed at sheep number seven because of the complication of anesthesia. No lymph nodes could have been dissected from sheep number one and three. Number of lymph nodes on left side which were dissected by the resident was 3, 3 and 4 at sheep four, five and seven, respectively. Lymph node dissection were not performed at sheep number two and six because of the complications. **Conclusion:** Laparoscopic procedure durations of the experienced and inexperienced surgeons decreased with elevating procedure number, whereas the number of dissected lymph nodes increased. Experimental sheep model seems to be a useful in laparoscopic pelvic lymphadenectomy education and can reduce the complication rate of laparoscopy on human.

**Key Words:** Laparoscopy; sheep; lymph node excision; education

Laparoskopi günümüzde minimal invaziv özelliğiyle geleneksel abdominal yaklaşımlara göre bazı seçilmiş hasta gruplarının tedavisinde daha yararlı olabilmektedir. Düşük morbidite, daha kısa hastanede kalım süresi, daha az intraoperatif kan kaybı, daha kısa iyileşme süresi, daha iyi kozmetik sonuç ve komplikasyon oranında anlamlı artış olmaması bu girişimin kanıtlanmış artıları arasındadır.<sup>1,2</sup>

Laparoskopi jinekolojik onkolojide 1990'ların başlarından itibaren kullanılmaya başlamıştır. Onkolojik girişimler ne kadar karmaşık olursa olsun, laparoskopi deneyimli cerrahlar tarafından uygulanırsa oldukça düşük laparotomiye geçiş ve komplikasyon oranları elde edilmektedir. Literatür laparoskopinin morbiditede artış olmadan kısa dönem faydalarına dikkat çekmektedir.<sup>1,2</sup> Son yıllarda ileri laparoskopik teknikler kullanılarak servikal, endometriyal ve ovarian kanserlerin tanı ve tedavisi yapılmaktadır. Özellikle pelvik ve para-aortik lenf nodlarını da içeren transperitoneal laparoskopik lenfadenektomi uygulanabilir ve etkili bir prosedür olarak görülmektedir.<sup>3</sup>

Diğer yandan bir diğer ortak görüş laparoskopik cerrahinin geleneksel açık cerrahiye oranla daha zahmetli olduğu ve özellikle öğrenim evresinde psikomotor açıdan daha üstün beceri ve koordinasyon gerektirdiğidir. Bu beceriler iki boyutlu görüntüyü üç boyutlu görüntüye çevirme, el-göz koordinasyonu ve azalmış dokunma duyusudur. Bu özelliklerinden ötürü laparoskopik yeni prosedürlerin öğrenimi oldukça zordur. Laparoskopi öğrenimini hızlandırma amacıyla yeni eğitim araçları gündeme gelmektedir.<sup>4</sup> Sanal gerçeklik uygulamaları ve "box-trainer" modelleri gibi araçlar modern eğitimde kullanılırken hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar kişilere deneyim kazandırmakta ve halen geçerliliğini korumaktadır.

Bu çalışmada, deneysel oluşturulan koyun modelinde laparoskopik transperitoneal pelvik lenf bezi diseksiyonunun uygulanabilirliği incelenmiş, lenf bezi diseksiyon tecrübesi olan ve olmayan iki cerrahın bu modelle kendi laparoskopi kabiliyetlerinde değişim yapıp yapamayacakları araştırılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hayvan Etik Kurulundan yazılı izin alınmış ve çalışma öncesinde ve çalışma süresince hayvan hakları korunmuştur. Çalışmaya yaklaşık 35-40 kg ağırlığındaki 7 koyun dâhil edilmiştir. Bağırsak boşalması amacıyla girişim öncesindeki 48 saatte koyunlara herhangi bir besin yedirilmemiştir. Anestezi amacıyla dozajı 1 mg/kg xylazine hydrochloride (Bayer, Almanya) intravenöz olarak tatbik edilmiştir. Koyunlar supin pozisyonda masaya yatırıldıktan sonra cerrahi steril koşullar sağlanmış ve batın meme çizgisi üzerinden 1 cm'lik insizyon yapılmıştır. Veress iğnesi tatbiki ve CO<sub>2</sub> ile pnömoperitonizasyon sağlanmış ve intraabdominal basınç 8 mmHg'ya sabitlenmiştir. 10 mm'lik trokar abdomene yerleştirilmiş ve sonrasında direkt gözlem altında 5 mm'lik 2 adet trokar aksiller bölgeden pelvise doğru yerleştirilmiştir. Sağ taraf pelvik lenf bezi diseksiyonu daha önce laparotomik lenfadenektomi deneyimi olan tecrübeli jineko-onkolog tarafından yapılmıştır. Sol taraf pelvik lenf bezi diseksiyonu ise tecrübesiz cerrah tarafından yapılmış, öğrenme eğrileri, operasyon süreleri ve disekte edilen lenf bezi sayılarına bakılarak incelenmiştir. Her iki cerrahın da daha önce laparoskopi deneyimleri olmasına rağmen laparoskopik lenf bezi diseksiyon deneyimleri yoktur. İşlem esnasında hemostaz amacıyla sadece bipolar koter kullanılmıştır. Deney hayvanına 1 g sefalosporin IV olarak profilaksi amacıyla yapılmış ve uygun postoperatif analjezi sağlanmıştır. Disekte edilen lenf bezleri tecrübeli cerrah tarafından makroskopik olarak sahaya yayılmıştır.

## BULGULAR

Tecrübeli cerrah tarafından yapılan sağ taraf pelvik lenf bezi diseksiyonu için gereken işlem süreleri ilk altı koyun için sırasıyla 40, 45, 40, 30, 30 ve 20 dakikadır. Yedi numaralı koyun intraoperatif anestezi komplikasyonu nedeni ile kaybedilmiştir. Tecrübesiz cerrah tarafından yapılan sol taraf lenf bezi diseksiyonu için gereken işlem süreleri ise bir numaralı koyun için 60 dakika, üç, dört ve beş numaralı koyunlar için sırasıyla 30, 30 ve 20 dakika, yedi numaralı koyun için ise 30 dakikadır. İki numaralı koyunda gelişen pelvik venöz hasar laparotomik yöntemle onarılmıştır. Altı numaralı koyun

ise intraoperatif anestezi komplikasyonu nedeni ile kaybedilmiştir.

Tecrübeli cerrah tarafından diseke edilen lenf bezi sayıları ilk altı koyun için sırasıyla 0, 3, 3, 3, 4, 4'tür. Yedi numaralı koyuna gelişen komplikasyon nedeni ile disseksiyon yapılamamıştır. Tecrübesiz cerrah ise bir ve üç numaralı koyundan lenf bezi diseke edememiştir. İki numaralı koyunda oluşan pelvik venöz yaralanma nedeni ile disseksiyon yapılamamıştır. Dört, beş ve yedi numaralı koyunlardan ise sırasıyla 3, 3 ve 4 adet lenf diseke edilmiştir. Altı numaralı koyunda ise gelişen anestezi komplikasyonu nedeni ile disseksiyon yapılamamıştır. Bu bulgular Tablo 1 ve 2'de görülmektedir.

## TARTIŞMA

Yaklaşık 20 yıldır jinekolojik malignitesi olan hasta gruplarında uygulanan laparoskopik lenf bezi disseksiyonu ile ilgili veriler yayınlanmaktadır.<sup>5-7</sup> Geleneksel açık cerrahiyle kıyaslandığında laparoskopik lenf bezi disseksiyonu daha az kan kaybı, daha az morbidite, daha kısa hastanede kalım süresi ve daha uzun operasyon süresiyle ilişkili bulunmuştur.<sup>8,9</sup> Onkolojik açıdan laparoskopinin güveni-

lirliğini diseke edilen lenf bezi sayılarına göre değerlendiren iki çalışma; sırasıyla 6 ve 10 adet laparoskopik yolla yapılan lenfadenektomi işleminin geleneksel yolla diseke edilen lenf bezi sayılarına benzer miktarlara ulaşmak için yeterli olduğunu göstermiştir.<sup>10,11</sup> Takip eden ameliyatlarda ise diseke edilen lenf bezi sayısı sabit kalırken, özellikle operasyon süresinde kısalma olduğu gösterilmiştir.<sup>12,13</sup> Sabit bir operasyon süresi için gerekli vaka sayısını araştıran çalışmalar; 20-100 arasında değişen operasyon sayısı sonucunu bulmuştur.<sup>6,14</sup>

Optimal cerrahi başarı için uzun bir öğrenme eğrisi ve operasyon odası harici pratik gerektiren laparoskopinin, eğitim safhasında beceri laboratuvarlarının önemi ve etkinliği kanıtlanmıştır.<sup>15-17</sup> Eğitim veren merkezlerin büyük kısmında video "box trainer" (video ve laparoskopik enstrümanlar) veya sanal gerçeklik sistemleri bulunmaktadır. Ulaşımları daha kolay olan ve maliyetleri göreceli olarak daha düşük olan video trainer sistemleri, eğitim alan topluluklarca da sanal gerçeklik sistemlerine göre fazla tercih ediliyor gibi görünmektedir. Bu durum esas olarak taktik duyu yetisinin daha fazla olmasına bağlanmaktadır.<sup>18</sup> Bunun karşısında sanal gerçeklik sistemlerinin eğitim alan kişinin objektif puanlanması, iki el kullanımı, gerçeğe yakın simülasyonların kullanımı (örneğin; koter, makas kullanımı, vs.) ve tek simülatörde birçok prosedüre yaklaşım gibi avantajları bulunmaktadır.<sup>19,20</sup> Yukarıda saydığımız nedenlerden ötürü videotrainer sistemlerinin kullanımı daha sık olsa da, gelişen teknolojiyle birlikte düşmesi beklenen maliyetler sanal gerçeklik sistemlerini öne çıkaracaktır.<sup>21</sup>

Bunlara rağmen disseksiyon, kesme, koagülasyon, sütürasyon gibi gelişmiş laparoskopi becerileri daha sofistike hayvan ya da insan kadavra modelleri gerektirmektedir. Fare, tavşan, köpek, koyun ve domuz modelleri öğrenme eğrisi gelişimi için tarif edilmiştir.<sup>22-27</sup> Çalışmamızda kullandığımız koyun modeline benzer bir çalışma sonucunda; koyun pelvisinin oldukça dar, uterusunun da farelere benzer şekilde 2 uzun horndan oluştuğu belirtilmiş, mesane ve ureterlerin intraperitoneal yerleşimi sistektomi uygulanmasına, artifisyal mesane onarımına ve intrakorporal sütür atılmasına izin veriyor olmasından ötürü eğitim için olumlu bulunmuştur. Aynı çalışmada araştırmacılar uteru-

**TABLO 1:** Laparoskopik işlem süreleri (dakika)

Koyun no	Sağ pelvik lenf bezi disseksiyonu (tecrübeli cerrah)	Sol pelvik lenf bezi disseksiyonu (tecrübesiz cerrah)
1	40 dk	60 dk
2	45 dk	-
3	40 dk	30 dk
4	30 dk	30 dk
5	30 dk	20 dk
6	20 dk	-
7	-	30 dk

**TABLO 2:** Diseke edilen lenf bezi sayıları

Koyun no	Sağ pelvik lenf bezi disseksiyonu (tecrübeli cerrah)	Sol pelvik lenf bezi disseksiyonu (tecrübesiz cerrah)
1	0	0
2	3	0
3	3	0
4	3	3
5	4	3
6	4	-
7	-	4

sun uni- ve bipolar forsepslerle çıkarılabilmesinin, pelvik yağ ve lenfatik dokularının da iliak damarlar üzerinden disseke olabilmemesinin, radikal pelvik operasyon performansı öncesinde bu modelin uygun olabileceği yorumunu yapmışlardır.<sup>28</sup>

Biz de bu çalışmamızda lenf bezi diseksiyon tecrübesi olan ve olmayan iki cerrahın koyun pelvisindeki laparoskopik lenf bezi diseksiyonu için harcadıkları süreleri ve disseke ettikleri lenf bezi sayılarını inceledik. Gerçekleşen komplikasyonlar istatistiksel olarak analiz yapılmasına izin vermese de, her iki cerrahında öğrenim eğrilerinde benzer oranlarda iyileşme olduğunu gördük. Sonuç olarak deneysel koyun pelvisi modelinin insan pelvisine benzer özelliklere sahip olduğunu gözlemleyerek, laparoskopik öğrenim eğrisinin kısaltılması için oldukça uygun bir model olabileceğini belirtmek isteriz.

## SONUÇ

Çalışmamızda koyun pelvisinin insan pelvisine benzer özellikte olduğunu gözlemledik. Oluşturulan laparoskopik koyun modelinde lenf bezi diseksiyon süreleri tecrübeli cerrahta 40 dakikadan 20 dakikaya, tecrübesiz cerrahta ise 60 dakikadan 30 dakikaya inmiştir. Aynı zamanda başlangıçta hiç lenf bezi disseke edilemezken, vaka sayısının artmasıyla 4'e kadar çıkan disseke lenf bezi sayıları saptanmıştır. Bu bulgular ve önceki çalışmalarda ortaya atılan laparoskopi eğitimi için kullanılacak eğitim modelinin yeterli becerileri kazandırabilecek potansiyelde, tüm dünyada kabul edilebilir ve ucuz olması gerekliliği fikri de göz önünde bulundurulunca, laparoskopik koyun modelinin oldukça geçerli bir araç gibi durduğunu düşünmekte ve laparoskopi eğitiminde yeri olabilecek bir yöntem olduğu yorumunu yapmaktayız.

## KAYNAKLAR

- Gonzalez R, Smith CD, McClusky DA, Ramaswamy A, Branum GD, Hunter JG, et al. Laparoscopic approach reduces likelihood of perioperative complications in patients undergoing adrenalectomy. *Am Surgeon* 2004; 70(8):668-74.
- Mais V, Ajossa S, Guerriero S, Mascia M, Solla E, Melis GB. Laparoscopic versus abdominal myomectomy: A prospective, randomized trial to evaluate benefits in early outcome. *Am Obstet Gynecol* 1996; 174(2): 654-8.
- Kehoe SM, Abu-Rustum NR. Transperitoneal laparoscopic pelvic and paraaortic lymphadenectomy in gynecologic cancers. *Curr Treat Options Oncol* 2006;7(2):93-101.
- Kössi J, Luostarinen M. Virtual reality laparoscopic Simulator as an aid in surgical resident education: Two years' experience. *Scand J Surg* 2009;98(1):48-54.
- Abu-Rustum NR, Chi DS, Sonoda Y, Di Clemente MJ, Bekker G, Gemignani M, et al. Transperitoneal laparoscopic pelvic and paraaortic lymph node dissection using the argon-beam coagulator and monopolar instruments: an 8-year study and description of technique. *Gynecol Oncol* 2003 ;89(3):504-13.
- Childers JM, Hatch KD, Tran A, Surwit LA. Laparoscopic paraaortic lymphadenectomy in gynaecologic malignancies. *Obstet Gynecol* 1993;82(5): 741-7.
- Dargent D, Ansquer Y, Mathevet P. Technical development and results of left extraperitoneal paraaortic lymphadenectomy for cervical cancer. *Gynecol Oncol* 2000;77(1):87-92.
- Lecuru F, Taurelle R. Transperitoneal laparoscopic pelvic lymphadenectomy for gynaecologic malignancies (II). Indications. *Surg Endosc* 1998;12(2): 97-100.
- Scribner DR, Walker JL, Johnson GA, McMeekin DS, Gold MA, Mannel RS. Laparoscopic pelvic and paraaortic lymph node dissection in the obese. *Gynecol Oncol* 2002; 84(3):426-30.
- Fowler JM, Carter JR, Carlson JW, Maslonkowsky R, Byers LJ, Carson LF, et al. Lymph node yield from laparoscopic lymphadenectomy in cervical cancer: a comparative study. *Gynecol Oncol* 1993;51(2):187-92.
- Vergote I, Amant F, Berteloot P, Van Gramberen M. Laparoscopic lower paraaortic staging lymphadenectomy in stage Ib2, II and III cervical cancer. *Int J Gynecol Cancer* 2002; 12(1):22-6.
- Holub Z, Jabor A, Bartos P, Hendl J, Urbanek S. Laparoscopic surgery in women with endometrial cancer: the learning curve. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2003;107(2):195-200.
- Possover M, Krause N, Plaul K, Kühne-Heid R, Schneider A. Laparoscopic para-aortic and pelvic lymphadenectomy: experience with 150 patients and review of the literature. *Gynecol Oncol* 1998;71(1): 19-28.
- Allgassen C, Possover M, Krause N, Plaul K, Michels W, Schneider A. Establishing a new technique of laparoscopic pelvic and para-aortic lymphadenectomy. *Obstet Gynecol* 2000;95(3): 348-50.
- Scott DJ, Bergen PC, Rege RV, Laycock R, Tesfay ST, Valentine RJ, et al. Laparoscopic training on bench models: better and more cost effective than operating room experience? *J Am Coll Surg* 2000;191(3):272-83.
- Fried GM, Derossis AM, Bothwell J, Sigmann HH. Comparison of laparoscopic performance in vivo with performance measured in a laparoscopic simulator. *Surg Endosc* 1999; 13(11): 1077-81.
- Hamilton EC, Scott DJ, Fleming JB, Rege RV, Laycock R, Bergen PC, et al. Comparison of video trainer and virtual reality training systems on acquisition of laparoscopic skills. *Surg Endosc* 2002;16(3):406-11.
- Coundus G, Alhamdan D, Bignardi T, van Calster B, van Huffel S, Timmerman D, et al. The value of laparoscopic skill courses. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2009;49(3):312-5.
- Scott DJ, Jones DB. Virtual reality training and teaching tools. In: Eubanks WS, Swanstrom LL, Soper NJ, eds. *Mastery of Laparoscopic Surgery*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2005. p.146-60.
- Sutherland LM, Middleton PF, Anthony A, Hamdorf J, Cregan P, Scott D, et al. Surgical simulation: a systematic review. *Ann Surg* 2006;243(3): 291-300.
- Komdorffer JR, Stefanidis D, Scott DJ. Laparoscopic skills laboratories: current assessment and a call for resident training standards. *Am J Surg* 2006;191(1):17-22.
- Yen CF, Lee CL, Murk W, Han CM, Liao SK. Reducing peritoneal vascular endothelial growth factor concentration and inhibiting cancer scattering in a mouse model of laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 2008;198(4): 423.e1-7.
- Yesildaglar N, Demirbag S, Pekcan M, Eroglu O. Reduction of CO<sub>2</sub>-pneumoperitoneum-induced metabolic hypoxaemia by the addition of small amounts of O<sub>2</sub> to the CO<sub>2</sub> in a rabbit ventilated model. A preliminary study. *Hum Reprod* 2003; 18(4):890-4.
- Joseph JV, Oleynikov D, Rentschler M, Dumpert J, Patel HR. Microrobot assisted laparoscopic urological surgery in a canine model. *J Urol* 2008;180(5):2202-5.
- Ewoldt JM, Anderson DE, Hardy J, Weisbrode SE. Evaluation of a sheep laparoscopic uterine trauma model and repeat laparoscopy for evaluation of adhesion formation and prevention with sodium carboxymethylcellulose. *Vet Surg* 2004; 33(6):668-72.
- Nakajima K, Takahashi T, Souma Y, Shinzaki S, Yamada T, Yoshio T, et al. Transvaginal endoscopic partial gastrectomy in porcine models: the role of an extra endoscope for gastric control. *Surg Endosc* 2008;22(12): 2733-6.
- Muresan C, Lee TH, Seagull J, Park AE. Transfer of training in the development of intracorporeal suturing skill in medical student novices: a prospective randomized trial. *Am J Surg* 2010; 200(4): 537-41.
- Yıldırım G, Attar R, Fiçircioğlu C, Karateke A, Çetin-kaya N, Kumbak B, et al. A pilot study: feasibility of a sheep model for training in laparoscopic surgery without using any volatile anesthetics. *J Turkish-German Gynecol Assoc* 2009;10(1):57-8.