

Robot yardımlı laparoskopik (ROYAL) gastrektomi: Olgu serisi ve literatürün gözden geçirilmesi

Robot assisted laparoscopic (RAL) gastrectomy: case series and a review of the literature

Orhan Alimoğlu¹, İbrahim Atak², Tunç Eren¹, Ali Kılıç²

Mide kanseri, tüm dünyada görülen kanserler arasında dördüncü, kansere bağlı ölüm nedenleri arasında ise ikinci sırada olup güncel tedavisi gastrektomi ve lenfadenektomidir. Cerrahi tedavi, konvansiyonel (açık) ameliyat ile yapılmakla birlikte laparoskopik ameliyat ile de gerçekleştirilebilmektedir. Günümüz teknolojisindeki hızlı ilerlemeler, bu konudaki araştırmaların konvansiyonel laparoskopiden farklı yöntemlere de odaklanmasına neden olmuştur. Bu anlamda tek kesiden laparoskopik cerrahi (*single incision laparoscopic surgery* - SILS), doğal menfezden transluminal endoskopik cerrahi (*natural orifice transluminal endoscopic surgery* - NOTES) ve robotik yardımlı laparoskopik (ROYAL) cerrahi (*robotic assisted laparoscopic surgery* - RALS) minimal invaziv cerrahi için yeni seçeneklerdir. Bu olgu sunumunda mide kanseri tanısıyla robotik yardımlı laparoskopik gastrektomi uygulanan beş hastanın takdimi ve literatürün gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mide kanseri, robotik cerrahi, laparoskopi, gastrektomi

Gastric cancer is the fourth most common cancer type and is the second leading cause of cancer deaths worldwide. The contemporary treatment is gastrectomy and lymphadenectomy, which can be accomplished by either conventional (open), or laparoscopic surgery. With the advances in technology, there is a paradigm shift from conventional laparoscopy. As a result, single incision laparoscopic surgery (SILS), natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES), and robot assisted laparoscopic surgery (RALS) have evolved as new treatment options for minimal invasive surgery. Herein five patients who were treated via robot assisted laparoscopic gastrectomy were reported together with review of the literature.

Key Words: Gastric cancer, robotic surgery, laparoscopy, gastrectomy

¹İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Ümraniye Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği,
İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi
Address for Correspondence
Dr. Orhan Alimoğlu

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Tel.: +90 216 570 91 87
e-posta:
orhanalimoglu@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 09.01.2013
Kabul Tarihi / Accepted: 17.07.2013

©Telif Hakkı 2013
Türk Cerrahi Derneği

Makale metnine
www.ulusalcerrahidergisi.org
web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2013
by Turkish Surgical Association
Available online at
www.ulusalcerrahidergisi.org

GİRİŞ

Mide kanseri, tüm dünyada görülen kanserler arasında dördüncü, kansere bağlı ölüm nedenleri arasında ise ikinci sıradadır (1, 2). Erkeklerde kadınlara oranla iki kat daha sık görülmektedir. Anatomik olarak "kardiya tümörleri" ve "kardiya dışı (fundus, korpus, antrum) tümörleri" olarak ikiye ayrılır. Tüm dünyada en sık kardiya dışı tümörler görülmekle birlikte son yıllarda bu bölgenin tümörlerinin insidansında azalma gözlenmektedir (3). Günümüzde *H. pylori* enfeksiyonu, yüksek tuz oranı içeren ve tütsülenmiş gıda tüketimi, meyve ve sebzelerin az tüketilmesi, sigara kullanımı, aklorhidri ve gastrik atrofi kardiya dışı tümörler için risk oluştururken; erkek cinsiyet, beyaz ırk, sigara kullanımı, obezite ve gastroözofageal reflü hastalığı ise kardiya tümörleri için risk faktörü olarak kabul edilmektedir (4-6). Tüm mide kanserli hastaların yaklaşık %10'unda aile hikayesi bulunmaktadır.

Mide kanserinde güncel tedavi gastrektomi ve lenfadenektomidir. Tartışmalar hala devam etmekle birlikte birçok merkezde D2 lenf nodülü diseksiyonu standart hale gelmiştir (7, 8). Bu yaklaşımın temel amacı doğru evrelemeyi gerçekleştirmek ve sağkalımı artırmaktır. Cerrahi tedavi, konvansiyonel (açık) ameliyat ile yapılmakla birlikte laparoskopik ameliyat ile de gerçekleştirilebilmektedir. İlk laparoskopik mide ameliyatı 1991 yılında Kitano ve ark. (9) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bazı merkezler tarafından erken evre mide tümörlerinde laparoskopinin uygulanabilir olduğu, onkolojik prensipler açısından minimal invaziv cerrahi ile açık cerrahi karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (10-12). Bunun yanı sıra postoperatif hasta konforunun laparoskopik cerrahide daha iyi olduğu gösterilmiştir.

Günümüz teknolojisindeki hızlı ilerlemeler bu konudaki araştırmaların konvansiyonel laparoskopiden daha yeni yöntemlere odaklanmasına neden olmuştur. Bu anlamda tek kesiden laparoskopik cerrahi (*single incision laparoscopic surgery*-SILS), doğal menfezden transluminal endoskopik cerrahi (*natural orifice transluminal endoscopic surgery*-NOTES) ve robot yardımlı laparoskopik (ROYAL) cerrahi (*robotic assisted laparoscopic surgery*-RALS) yeni minimal invaziv cerrahi yöntemler olarak geliştirilmiştir.

Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi tarafından 1994 yılında (*The United States Food and Drug Administration-FDA*) onaylanan ve kullanıma sunulan ilk robot, optimal konumlandırma amaçlı endoskopik otomasyon sistemidir (*The Automated Endoscopic System for Optimal Positioning-AESOP*). Bu sayede cerrahın kamera tutucuya ihtiyaç duymaması ve görüntüyü istediği pozisyonda ses komutu ile tutabilmesi operasyonları kolay uygulanabilir hale getirmiştir (13).

Güncel robotik cerrahi sistemi olarak kabul edilen *da Vinci S*® Cerrahi Sistemi (*da Vinci S® Surgical System-Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA*), 2000 yılında FDA tarafından onaylanmasının ardından cerrahi alanda kullanıma sunulmuştur. Robotik cerrahi sistemin ilk olarak kardiyak cerrahide etkili bir şekilde kullanılmasından sonra üroloji ve genel cerrahi alanında kullanma girişimleri başlamıştır. Himpens ve ark. (14), robotik sistem prototipi ile yaptıkları ilk telecerrahi laparoskopik kolesistektomi olgusunu 1998 yılında yayınladılar. Robotik sistemle birlikte hareketleri geliştirilmiş laparoskopik aletler kullanılmakta ve uygulanabilirliği kolaylaşmaktadır. Robotik alet uçlarının artmış hareket serbestliği özelliğinden dolayı cerrahın el ve el bileği hareketleri tamamen ameliyat ortamına aktarılabilmektedir (15).

İlk başarılı robotik mide kanseri cerrahisi 2002 yılında Japonya'dan bildirilmiştir ve bu tarihten itibaren bu alanda robotun kullanımı zamanla artış göstermiştir (16). Bu çalışmada mide kanseri tanısıyla ROYAL gastrektomi uygulanan beş hastanın takdimi ve literatürün gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

Bu çalışmada, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği'nde 2010-2011 yılları arasında robot yardımlı laparoskopik (ROYAL) gastrektomi uygulanan beş hasta değerlendirildi. Hastaların ameliyat öncesi klinik evrelendirilmeleri bilgisayarlı tomografi tetkiki ile gerçekleştirildi. Tüm hastalar robotik cerrahi konusunda bilgilendirildi ve hepsinden aydınlatılmış onam alındı.

Endotrakeal genel anestezi altında hastaya ters Trendelenburg pozisyonu verildi. Cilt temizliği ve steril örtünmeyi takiben

göbeğin yaklaşık 1 cm altından açık yöntemle 12 mm'lik kamera portu karın ön duvarına yerleştirildi. Karın içi basınç 12-14 mm-Hg olacak şekilde CO₂ insuffle edildi. 30° açılı optik ile karına girilerek eksplorasyona başlandı. Kamera eşliğinde sağ orta klaviküler hattın arkus kostarumu kestiği noktadan 8 mm'lik robotik port yerleştirildi. İki portun ortasına 8 mm'lik diğer robotik port yerleştirildi. Sol orta klaviküler hattın arkus kostarumu kestiği noktaya da bir başka 8 mm'lik robotik port yerleştirildi. Ayrıca göbek portunun yaklaşık 10 cm sol lateralden de 10 mm'lik asist port karın ön duvarına yerleştirildi (Şekil 1). Robotun hasta başı ünitesi, hastanın baş kısmından yaklaştırılarak kenetlenme (*docking*) gerçekleştirildi (Şekil 2). Cerrah, hasta ile aynı odada yerleştirilen konsola geçerek ameliyatı gerçekleştirildi.

Gastrokolik ligaman açılarak sol gastroomenta damarlar, damar kapatıcı klip (*Hem-o-lok® Ligation System-Teleflex Medical, NC, USA*) tatbiki ile bağlandı ve kesildi. Büyük kurvatur diseke edilerek kısa gastrik damarlar ve sağ-sol gastroepiploik damarlar kliplendi ve kesildi. Altı numaralı alan diseksiyonu yapıldı. Küçük omentum açıldı, 5 numaralı alan diseksiyonu yapıldı. Duodenum lineer kesici-kapatıcı stapler yardımı ile ayrıldı. Ana hepatik arter, çölyak trunkus, splenik arter ve dalak hilusu lenf nodüllerinin diseksiyonu gerçekleştirildi. Subtotal gastrektomi olgularında 2 ve 4a numaralı istasyonlar dışındaki lenf nodülleri diseke edilerek D2 lenf nodülü diseksiyonu tamamlandı. Göbek üstü yaklaşık



Şekil 1. Portların yerleştirilmesi



Şekil 2. Kenetlenme (*docking*)

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve cerrahi tedavi sonuçları

Hasta No.	Cins	Yaş	Tümör yerleşimi	Diseke edilen LN sayısı	Patolojik evreleme	Komplikasyon	Hastanede kalış süresi (gün)
1	E	79	Proksimal	53/25	pT3N3b	Pnömotoraks	9
2	E	74	Proksimal	53/32	pT4aN3b	-	11
3	E	78	Distal	16/0	pT2N0	-	7
4	E	73	Distal	55/2	pT4aN1	Cerrahi alan enfeksiyonu	18
5	K	60	Proksimal	23/14	pT4aN3a	-	7

E: Erkek, K: Kadın, LN: Lenf nodülü

7 cm'lik kesi yapılarak piyes karın dışına alındı. Rekonstrüksiyon total gastrektomi yapılanlarda Roux-en-Y özofagojejunostomi, subtotal gastrektomi yapılanlarda ise Roux-en-Y gastrojejunostomi uygulanarak gerçekleştirildi.

Hastaların 4'ü erkek, 1'i kadındı. Yaş ortalaması 72,8 (aralık: 60-79) idi. Üç olguya proksimal mide tümörü nedeni ile total gastrektomi, 2'sine ise distal yerleşimli mide kanseri nedeni ile subtotal gastrektomi uygulandı. Hiçbir hastada laparotomiye veya konvansiyonel laparoskopiyeye geçiş ihtiyacı doğmadı. İntraoperatif komplikasyon ile karşılaşmadı. Ameliyat sonrası dönemde bir hastada sağ pnömotoraks saptandı ve tüp torakostomi ile tedavi edildi. Bir başka hastada ise cerrahi alan enfeksiyonu gelişti, rutin cerrahi pansumanlar ve uygun antibiyoterapi ile tedavi edildi. Hastanede kalış süresi ortalama 10,4 gün (aralık: 7-18) olarak hesaplandı. Histopatolojik incelemede cerrahi sınırlar, bir hasta dışında bütün spesimenlerde negatifti (Tablo 1).

TARTIŞMA

Minimal invaziv ameliyatlar son birkaç dekatta cerrahi alanlarda köklü değişikliklere neden olmuştur. 1987 yılında ilk laparoskopik kolesistektominin gerçekleştirilmesinden itibaren laparoskopik cerrahi, birçok ameliyatta kullanılır hale gelmiştir. Postoperatif ağrının az olması, günlük aktiviteye daha erken dönülebilmesi ve daha iyi kozmetik sonuçlar elde edilebilmesi laparoskopik cerrahinin başlıca avantajlarıdır.

Onkolojik açıdan açık cerrahi ile laparoskopik cerrahinin sonuçlarının benzer olduğunun birçok çalışmada gösterilmiş olmasına rağmen özellikle D2 lenf nodülü diseksiyonunun kompleks bir cerrahi teknik olmasından dolayı konvansiyonel minimal invaziv cerrahinin mide kanseri ameliyatlarında yeterince yaygınlık kazanamamış olduğu görülmektedir (11). Konvansiyonel laparoskopik cerrahinin kendine özgü bazı teknik dezavantajlarının da bu duruma neden olduğu bilinmektedir. Sabit olmayan iki boyutlu kamera, kısıtlı hareket kabiliyetine sahip düz ve patolojik el titremesini artıran enstrümanlar, enstrümanların ellerin karın dışındaki hareket ettiği yönün tam aksi yöne hareketi olarak tanımlanan karşıt hareketlilik (*fulcrum effect*) bu dezavantajlardan başlıcalarıdır.

da Vinci cerrahi sistemi konvansiyonel laparoskopik cerrahinin mevcut dezavantajlarının üstesinden gelmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu telerobotik sistem bağımsız üç ana komponentten oluşmaktadır (13, 17).

İlk bölüm cerrahin oturduğu konsoldur (*surgeon's console*). Cerrah ellerini kontrolöre uygun olarak yerleştirir ve bilgisayarla birlikte cerrahi ara birimi oluşturur. Üç boyutlu görüntüleme

sistemi konsolun diğer kısmını oluşturur. Robotik kolları hareket ettiren, kamerayı odaklayan ve diğer robotik enstrümanları hareket ettiren iki adet el tutacağı ve dört pedal bulunmaktadır (15).

İkinci bölüm olan görüntüleme kısmında ikili ışık kaynağı ve ikili üç çipli kamera bulunmaktadır. İkili kamera, endoskobun ucuna yerleştirilmiştir ve üç boyutlu görüntü sağlar; 12 mm'lik teleskopun yanında 2 adet bağımsız 5 mm'lik teleskopu vardır (15).

Son bölüm ise hasta başı ünitesidir (*patient-side cart*). Burada üç adet enstrüman kolu ve bir adet kamera kolu bulunmaktadır. Özel olarak tasarlanmış dört adet çok eklemlili robotik kol insan eli gibi hareket edebilmektedir. Merkezdeki kol kamerayı, diğerleri ise cerrahi enstrümanları taşımaktadır (15). Enstrümanların ucu, el bileğini model alacak şekilde tasarlanmıştır. Yedi yöne hareket, 180° artikülasyon ve 540° rotasyon kabiliyetine sahiptir. Robot cerrahi masaya yaklaştırılır ve 3 trokar ile bağlantı sağlanır (13, 18). Enstrüman içeri doğru girerken, dışarıdaki kol kısılır ve böylece robot kollarının çarpışması engellenir. Hareketlerin karın içine yansıtılma oranı 2/1, 3/1 veya 5/1'dir.

Cerrah konsolda oturur ve parmaklarını robotik enstrümanları hareket ettirmeye yarayan manipülatörlere yerleştirir. Cerrahin el hareketleri, titreme engellenerek bilgisayar yazılımı üzerinden robotik kollara aktarılır. Sistem büyütülmüş üç boyutlu yüksek çözünürlüklü görüntü sağlar. Bu sayede ince diseksiyonlar ve intrakorporeal anastomoz gibi manevralar kolaylıkla yapılabilir hale gelmektedir. Sonuçta *da Vinci* cerrahi sistemi cerrahlara daha ergonomik bir şekilde minimal invaziv cerrahi yapabilmeye imkanı sunmaktadır.

Konvansiyonel laparoskopik cerrahi ile karşılaştırıldığında ROYAL cerrahinin bazı dezavantajları da mevcuttur. Bunların başında dokunma ve doku gerilim kuvveti hissinin olmaması gelmektedir. Bu nedenle robotik enstrümanların hareketi ve robotik kollar ile traksiyon esnasında kolaylıkla doku hasarı ortaya çıkabilmektedir. Robotik ameliyat konusunda tecrübeli bir ameliyat ekibinin gerekliliği, ek cerrahi alan gereksinimi ve yüksek maliyet robotik cerrahinin diğer önemli dezavantajlarıdır.

Kim ve ark. (19), 2010'da yaptıkları bir çalışmada açık ve laparoskopik gastrektomiyi karşılaştırmış; laparoskopik grupta kan kaybının ve hastanede kalış süresinin daha az olduğunu ve onkolojik açıdan her iki grupta benzer sonuçlar elde edildiğini tespit etmişlerdir. Son zamanlarda yapılan, laparoskopik ve açık gastrektominin karşılaştırıldığı beş randomize kontrollü

çalışmayı içeren bir meta-analizde her iki grupta nüks ve mortalite hızı benzer bulunmuş, laparoskopik grupta daha az intraoperatif kanama, daha az komplikasyon ve daha erken oral diyetle başlama tespit edilmiştir. Ameliyat süresi cerrahin tecrübesi arttıkça iki grupta eşitlenirse de laparoskopik grupta anlamlı ölçüde daha uzun bulunmuş, çıkarılan lenf nodülü sayısı ise laparoskopik grupta daha az olarak saptanmıştır. Bununla birlikte beş yıllık sağkalım her iki grupta eşit olarak bulunmuştur (20).

Song ve ark. (21) ilk ve son 20 laparoskopik gastrektomi ile 20 ROYAL gastrektomi uyguladıkları 60 hastalık serilerinde ortalama ameliyat süreleri sırasıyla 289,5, 134,1 ve 230,0 dk olarak saptanmış, hiçbir hastada konversiyon gerçekleşmemiştir. Çıkarılan ortalama lenf nodülü sayısı sırasıyla $31,5 \pm 17,1$, $42,7 \pm 14,9$ ve $35,3 \pm 10,5$ olarak, ortalama hastanede kalış süresi ise sırasıyla 7,7, 6,2 ve 5,7 gün olarak tespit edilmiştir. Song ve ark. (21), bu çalışmada tecrübeli laparoskopik cerrahların ROYAL gastrektomiye hızlı bir şekilde adapte olabildiğini ifade etmektedir.

Konvansiyonel laparoskopi ve robotik cerrahinin öğrenme eğrilerini karşılaştıran bir çalışmada laparoskopik cerrahinin daha dik öğrenme eğrisine sahip olduğu ve ROYAL cerrahiye daha kolay adapte olduğu gösterilmiştir (22). Daha kolay manevra kabiliyetinden dolayı robotik cerrahi sisteminde daha hızlı cerrahi manipülasyon yapabilme becerisi kazanıldığı ve daha kısa sürede verimlilik elde edilebildiği ifade edilmektedir.

Minimal invaziv cerrahide total veya subtotal gastrektomiler zor ve zahmetli ameliyatlardır. 1, 2 ve 11 numaralı istasyonlarda yeterli lenf nodülü diseksiyonunun yapılabilmesi gerekmektedir. Distal pankreas rezeksiyonu uygulamadan 10 ve 11 numaralı istasyonlarda laparoskopik lenf nodülü diseksiyonu yapmak pankreas, dalak ve splenik damarlardan dolayı oldukça güçtür. Diğer yandan bu sabit ameliyat alanı robotik cerrahi için ana endikasyonu oluşturmaktadır. Splenik damarların diseksiyonu görüntünün büyük olması, titremenin olmaması, ince robotik kol hareketleri sayesinde rahat bir şekilde gerçekleştirilebilir. Dalak koruyucu D2 diseksiyonlarda splenik damarların küçük dalları kolayca ortaya konulabilir ve korunabilir. Diyafragmatik krusların izolasyonu ve kardiya lenf nodüllerinin *en bloc* rezeksiyonu robotik enstrümanlar sayesinde kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Mide, omentum ve lenf nodülü istasyonlarını içeren büyük piyesin güvenli bir şekilde çıkarılması için mini laparotomi gerekmektedir. Yapılan bu mini laparotominin, laparoskopinin avantajlarını azaltmadığı düşünülmektedir. Aslında yapılan kesinin ölçüleri küçüktür, ya da bir başka deyişle piyesin boyutuna göre kabul edilebilir büyüklüktedir (22, 23).

SONUÇ

Sonuç olarak; ROYAL cerrahi; son zamanlarda geliştirilen, laparoskopiden daha ileri manipülasyon yeteneği ve üç boyutlu görüntü sunan, minimal invaziv cerrahi bir tekniktir. Açık ve laparoskopik yöntem ile karşılaştırıldığında ROYAL mide cerrahisinde benzer onkolojik sonuçlar elde edilmiştir. ROYAL cerrahinin daha kaliteli görüntü elde edilmesi ve daha rahat bir diseksiyon imkanı vermesi gibi subjektif yararları mevcut iken bunları şimdilik değerlendirmek ve karşılaştırmak zor olmaktadır. Bahsi geçen avantajlarına rağmen ROYAL cerrahi, konvansiyonel laparoskopik cerrahiden daha az invaziv olan bir yöntem değildir. Şu ana kadar hasta yararları açısından

ROYAL gastrik cerrahinin konvansiyonel laparoskopik cerrahiye üstünlüğü net olarak gösterilememiştir. Uzun dönem takiplerin yetersizliği ve hali hazırda sınırlı sayıda çalışmanın mevcut olması nedeniyle kesin yorum yapmak için henüz erkendir. Uzun süreli sağkalım araştırmaları için prospektif randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu olgu için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu olguya katılan hastalardan alınmıştır.

Yazar Katkıları: Fikir - O.A.; Tasarım - O.A.; Denetleme - O.A.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - O.A., İ.A., T.E., A.K.; Analiz ve/veya yorum - O.A., İ.A., T.E., A.K.; Literatür taraması - O.A., İ.A., T.E.; Yazıyı yazan - O.A., İ.A., T.E.; Eleştirel inceleme - O.A.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this case has received no financial support.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this case.

Author Contributions: Concept - O.A.; Design - O.A.; Supervision - O.A.; Data Collection and/or Processing - O.A., İ.A., T.E., A.K.; Analysis and/or Interpretation - O.A., İ.A., T.E., A.K.; Literature Review - O.A., İ.A., T.E.; Writer - O.A., İ.A., T.E.; Critical Review - O.A.

KAYNAKLAR

1. Kamangar F, Dores GM, Anderson WF. Patterns of cancer incidence, mortality, and prevalence across five continents: defining priorities to reduce cancer disparities in different geographic regions of the world. *J Clin Oncol* 2006; 24: 2137-2150. [CrossRef]
2. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int J Cancer* 2010; 127: 2893-2917. [CrossRef]
3. Kelley JR, Duggan JM. Gastric cancer epidemiology and risk factors. *J Clin Epidemiol* 2003; 56: 1-9. [CrossRef]
4. Hansen S, Vollset SE, Derakhshan MH, Fyfe V, Melby KK, Aase S, et al. Two distinct aetiologies of cardia cancer; evidence from pre-morbid serological markers of gastric atrophy and *Helicobacter pylori* status. *Gut* 2007; 56: 918-925. [CrossRef]
5. Tsugane S, Sasazuki S. Diet and the risk of gastric cancer: review of epidemiological evidence. *Gastric Cancer* 2007; 10: 75-83. [CrossRef]
6. Derakhshan MH, Malekzadeh R, Watabe H, Yazdanbod A, Fyfe V, Kazemi A, et al. Combination of gastric atrophy, reflux symptoms and histological subtype indicates two distinct aetiologies of gastric cardia cancer. *Gut* 2008; 57: 298-305. [CrossRef]
7. Cuschieri A, Weeden S, Fielding J, Bancewicz J, Craven J, Joypaul V, et al. Patient survival after D1 and D2 resections for gastric cancer: long-term results of the MRC randomized surgical trial. *Surgical Cooperative Group. Br J Cancer* 1999; 79: 1522-1530. [CrossRef]
8. Songun I, Putter H, Kranenbarg EM, Sasako M, van de Velde CJ. Surgical treatment of gastric cancer: 15-year follow-up results of the randomised nationwide Dutch D1D2 trial. *Lancet Oncol* 2010; 11: 439-449. [CrossRef]

9. Kitano S, Iso Y, Moriyama M, Sugimachi K. Laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy. *Surg Laparosc Endosc* 1994; 4: 146-148.
10. Lee JH, Yom CK, Han HS. Comparison of long-term outcomes of laparoscopy-assisted and open distal gastrectomy for early gastric cancer. *Surg Endosc* 2009; 23: 1759-1763. [\[CrossRef\]](#)
11. Shehzad K, Mohiuddin K, Nizami S, Sharma H, Khan IM, Memon B, et al. Current status of minimal access surgery for gastric cancer. *Surg Oncol* 2007; 16: 85-98. [\[CrossRef\]](#)
12. Park SS, Kim MC, Park MS, Hyung WJ. Rapid adaptation of robotic gastrectomy for gastric cancer by experienced laparoscopic surgeons. *Surg Endosc* 2012; 26: 60-67. [\[CrossRef\]](#)
13. Ballantyne GH. Robotic surgery, telerobotic surgery, telepresence, and telementoring. Review of early clinical results. *Surg Endosc* 2002; 16: 1389-1402. [\[CrossRef\]](#)
14. Himpens J, Leman G, Cadiere GB. Telesurgical laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1998; 12: 1091. [\[CrossRef\]](#)
15. Alimoğlu O, Çalışkan M, Atak İ, Tekeşin K. Robot yardımlı laparoskopik (ROYAL) kolesistektomi. *Ulusal Cerrahi Dergisi* 2010; 26: 165-167.
16. Hashizume M, Sugimachi K. Robot-assisted gastric surgery. *Surg Clin North Am* 2003; 83: 1429-1444. [\[CrossRef\]](#)
17. Alimoglu O, Atak I, Kilic A, Caliskan M. Robot-assisted laparoscopic abdominoperineal resection for low rectal cancer. *Int J Med Robot* 2012; 8: 371-374. [\[CrossRef\]](#)
18. Kang CM, Chi HS, Hyeung WJ, Kim KS, Choi JS, Lee WJ, et al. The first korean experience of telemanipulative robot-assisted laparoscopic cholecystectomy using the da vinci system. *Yonsei Med J* 2007; 48: 540-545. [\[CrossRef\]](#)
19. Kim HH, Hyung WJ, Cho GS, Kim MC, Han SU, Kim W, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic gastrectomy versus open gastrectomy for gastric cancer: an interim report—a phase III multicenter, prospective, randomized Trial (KLASS Trial). *Ann Surg* 2010; 251: 417-420. [\[CrossRef\]](#)
20. Ohtani H, Tamamori Y, Noguchi K, Azuma T, Fujimoto S, Oba H, et al. Meta-analysis of laparoscopy-assisted and open distal gastrectomy for gastric cancer. *J Surg Res* 2011; 171: 479-485. [\[CrossRef\]](#)
21. Song J, Kang WH, Oh SJ, Hyung WJ, Choi SH, Noh SH. Role of robotic gastrectomy using da Vinci system compared with laparoscopic gastrectomy: initial experience of 20 consecutive cases. *Surg Endosc* 2009; 23: 1204-1211. [\[CrossRef\]](#)
22. Heemskerk J, van Gemert WG, de Vries J, Greve J, Bouvy ND. Learning curves of robot-assisted laparoscopic surgery compared with conventional laparoscopic surgery: an experimental study evaluating skill acquisition of robot-assisted laparoscopic tasks compared with conventional laparoscopic tasks in inexperienced users. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007; 17: 171-174. [\[CrossRef\]](#)
23. Wong J, Jackson P. Gastric cancer surgery: an American perspective on the current options and standards. *Curr Treat Options Oncol* 2011; 12: 72-84. [\[CrossRef\]](#)