

MİNİMAL İNVAZİV CERRAHİDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Aysel GÜL¹, Hande CENGİZ AÇIL², Dilek AYGİN³

Öz

Son yıllarda enerji, enstrümantasyon ve görüntüleme yöntemlerinde yaşanan gelişmeler minimal invaziv cerrahiye de önemli ölçüde iyileştirmiştir. Bu süreçte cerrahi yaklaşımlar, hasta tedavi ve bakımını olumlu etkileyecek şekilde; daha küçük skar, daha az postoperatif ağrı, daha iyi kozmetik sonuçlar ve daha kısa iyileşme süresi gibi birtakım pozitif değişimler yönünde evrilmiştir.

Geçmişten günümüze kadar geçen dönemde, minimal invaziv cerrahiye ilişkin önemli gelişmeler arasında, tek kesiden yapılan laparoskopik cerrahi, doğal orifislerden transluminal endoskopik cerrahi, video yardımcı torakoskopik cerrahi, el yardımcı laparoskopik cerrahi ve robotik cerrahi yer almaktadır. Bu cerrahi yöntemlerin başarısında hemşirelik tedavi ve bakımının rolü oldukça önemlidir. Ancak literatürde minimal invaziv cerrahiye yönelik hemşirelik bakımına ilişkin kaynakların sınırlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte minimal invaziv cerrahi yöntemlerine ilişkin takip süresi uzun, prospektif çalışmaların yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle kümülatif veri eksikliği dikkat çekicidir.

Bu makalede, geçmişten günümüze son teknolojiler ışığında minimal invaziv cerrahide yaşanan önemli gelişmelerin incelenmesi ve konuya ilişkin literatür verileri ile güncel hemşirelik bakımının sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Minimal İnvaziv Cerrahi, Laparoskopik Cerrahi, Robotik, Hemşirelik Bakımı

¹ Sorumlu Yazar: Arş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği, Sakarya, Türkiye, ayselgul@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0073-8916

² Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği, Sakarya, Türkiye, hande@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1351-4185

³ Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği, Sakarya, Türkiye, daygin@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4620-3412

Makale gönderim tarihi: 24.01.2022

Makale kabul tarihi: 21.03.2022

Künye Bilgisi: Gül, A., Cengiz Açıl, H., Aygün, D. (2022). Minimal İnvaziv Cerrahide Güncel Yaklaşımlar. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 3(1), 79 – 104.

Current Approaches In Minimal Invasive Surgery

Abstract

In recent years, developments in energy, instrumentation and imaging methods have also significantly improved minimally invasive surgery. In this process, surgical approaches, in a way that will positively affect patient treatment and care; has evolved towards a number of positive changes such as smaller scarring, less postoperative pain, better cosmetic results and shorter recovery time.

From the past to the present, important developments in minimally invasive surgery include single-incision laparoscopic surgery, transluminal endoscopic surgery from natural orifices, video-assisted thoracoscopic surgery and hand-assisted laparoscopic surgery and robotic surgery. The role of nursing treatment and care is very important in the success of these surgical methods. However, it is seen that the resources related to nursing care for minimally invasive surgery are limited in the literature. In the literature, it is understood that prospective studies with a long follow-up period regarding minimally invasive surgical methods are insufficient. The lack of cumulative data is particularly striking.

In this article, it is aimed to examine the important developments in minimally invasive surgery in the light of the latest technologies from the past to the present and to present the current nursing care with the literature data on the subject.

Keywords: Minimally Invasive Surgery, Laparoscopic Surgery, Robotics, Nursing Care

GİRİŞ

Cerrahi travmayı en aza indirme ve daha hızlı bir iyileşme sürecini kolaylaştırma çabaları minimal invaziv cerrahinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Barutcu vd., 2020:126). Sağlık hizmeti alanında, temel kavramlar üzerinde çok az değişiklik yaşanmasına karşın, minimal invaziv cerrahinin ortaya çıktığı 1980'lerin başından itibaren sürekli bir değişim var olmuştur. Bu değişim, özellikle 2000'li yılların ortalarında laparoskopik işlemlerin iyice yerleşmesinin ardından cerrahi robotik ve görüntü rehberliği alanında hız kazanmıştır (Siddaiah-Subramanya vd., 2017:e163)

Minimal invaziv cerrahide yaşanan bazı önemli gelişmeler arasında; tek kesiden yapılan laparoskopik cerrahi (Single Incision Laparoscopic Surgery: SILS), son dönemde popüler olan doğal orifislerden transluminal endoskopik cerrahi (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery: NOTES), video yardımcı torakoskopik cerrahi (Video-assisted Thoracoscopic Surgery: VATS), el yardımcı laparoskopik cerrahi (Hand-assisted Laparoscopic Surgery: HALS) ve robotik cerrahidir (Hughes-Hallett vd., 2015; Özyürek, 2015:638; Siddaiah-Subramanya vd., 2017).

Cerrahi tedavi ve bakım süreçlerinin her aşamasında oldukça önemli bir yere sahip olan hemşire hastaya en yakın sağlık çalışanıdır. Dolayısıyla hastalarda iyileşmenin hızlandırılmasında ve hastanede kalış sürelerinin azaltılmasında, morbidite ve mortalitenin önlenmesinde hemşirelik bakımının rolü yadsınamaz. Bu derleme makalede, geçmişten günümüze minimal invaziv cerrahide yaşanan önemli gelişmeler ile konuya ilişkin son literatür verileri gözden geçirilecek ve minimal invaziv cerrahide hemşirelik bakımına yer verilecektir.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Tek Kesiden Yapılan Laparoskopik Cerrahi (SILS)

Tek insizyonlu laparoskopik cerrahi, standart laparoskopinin olumsuz sonuçlarını azaltan minimal invaziv cerrahideki yeni bir modalitedir. Bu yöntem standart mulport laparoskopiyeye bir alternatiftir (Sulaimankulov vd., 2020:1061). Tüm laparoskopik aletlerin batın duvarına açılan tek bir kesiden giriş fikrine dayanan bu yöntemde, tekniğe özgü özel port ya da aynı cilt kesisi altından farklı fasyal alanlardan girilerek işlem gerçekleştirilmektedir (Özyürek, 2015:638). Tek portta laparoskopik aletleri ve bir kamerayı soliter bir insizyon yoluyla ameliyat alanına sokmak için üç ya da daha fazla bağlantı vardır. Her port 2-4 cm'lik bir cilt ve fasyal kesiden girilmektedir (Madhoun vd., 2015:10825). SILS, tek portlu erişim cerrahisi,

tek port umbilikal cerrahi, transumbilikal endoskopi ameliyatı, embriyonik/gelişmemiş NOTES, tek laparoskopik port prosedürü, tek portlu laparoskopik ve tek laparoskopik insizyon transabdominal cerrahisi gibi isimlerle adlandırılmaktadır (Rudiman, 2021). Günümüzde SILS yöntemi ile birçok cerrahi operasyon başarıyla gerçekleştirilmektedir (Tablo 1.).

Tablo 1. SILS Yöntemi ile Gerçekleştirilen Cerrahi Girişimler

<ul style="list-style-type: none">• Kolesistektomi• Appendektomi• Adrenalektomi• Gastrektomi• Nefrektomi• Herni onarımı	<ul style="list-style-type: none">• Histerektomi• Ooferektomi• Splenektomi• Nissen fundoplikasyonu• Bariyatrik mide küçültme cerrahisi
--	--

(Özyürek, 2015:639)

Laparoskopik yaklaşımlar, açık cerrahi ile karşılaştırıldığında daha az postoperatif ağrı, daha iyi kozmetik sonuçlar ve daha kısa iyileşme süresi sunmaktadır (Riquelme vd., 2020). SILS ise sunulan bu faydaları arttırmayı amaçlamaktadır. Sulaimankulov ve arkadaşları (2020) yaptıkları retrospektif çalışmada, 9141 hastanın 8668'ine kolesistektomi ve 232'sine eş zamanlı apendektomi, 161'ine apendektomi, 54'üne over kistektomi, 11'ine miyomektomi, 8'ine tanısal laparoskopi ve 7'sine salpingo-ooferektomi uygulandığını belirlemişlerdir. Ortalama cerrahi süresi 19,5 dakika (4-35 dk.) olan araştırmada, komplike vaka oranı %0,996, konversiyon %0,1 ve mortalite %0,02 olarak bulunmuştur. Yöntem, başarılı kozmetik sonuçlar, kanama, herniyasyon ve enfeksiyon oranlarının daha az olmasının yanı sıra daha kısa hastanede kalış süresiyle ilişkilendirilmiştir (Sulaimankulov vd., 2020). Buna karşın konvansiyonel laparoskopide açık cerrahiye kıyasla önemli birtakım teknik sorunlarla karşılaşabilmektedir. Bunlar, iki boyutlu monitörlerin bir sonucu olarak derinlik algısının kaybolması, enstrümanların manipülasyon özgürlüğünün kısıtlanması, enstrüman titremlerinin mevcut olması ve azaltılmış dokusal geri bildirimdir (Tonutti vd., 2017). Tek insizyonlu laparoskopik cerrahide bu sorunlar, aletlerin tek bir insizyon yoluyla koaksiyel erişiminden kaynaklanan, yani azaltılmış triangülasyon ve alet hareket açıklığı, internal ve eksternal alet çarpışmalarından kaynaklanan ek problemlerle birleşir. Geleneksel laparoskopiyeye kıyasla cerrahi işlem sırasında, kameranın aletlerle birlikte daha dinamik bir şekilde hareket ettirilmesi gerektiğinden, cerrah ve kamera tutucu arasında daha yakın bir çalışma ilişkisini de zorunlu kılmaktadır. Ayrıca enstrümanlar “in-line görüntüleme” olarak adlandırılan bir şekilde ekranda birbirlerini gizleyebilmektedir (Corker vd., 2015:2; Rudiman,

2021). Buna ek olarak, retraksiyon, alet kalabalığı, ergonomi, maliyet ve güvenlik gibi birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir (Rudiman, 2021). Tekniğin uygulanmasında yaşanan bu zorlukların üstesinden gelmek için birtakım artikülasyon aletleri kullanılmaktadır (Corker vd., 2015:2).

Birçok çalışmada, potansiyel avantajları nedeniyle SILS ile geleneksel laparoskopik cerrahiye karşılaştırmışlardır (Li vd., 2017; Dong vd., 2018). Yöntemin, daha uzun operasyon süresi, daha yüksek insizyonel herni oranları (umblikusta konvansiyonel laparoskopiden daha büyük fasyal insizyon gerektirdiğinden), yüksek maliyetler, karmaşık teknik/ler ve komorbiditede artış gibi birtakım olumsuz sonuçlarının yanı sıra, daha az postoperatif ağrı, daha hafif cerrahi travma, hızlı ameliyat sonrası iyileşme ve hasta memnuniyetinde artış gibi birtakım potansiyel faydalarından bahsedilmektedir (Far ve Miraj, 2016; Morales-Conde vd., 2019). Ancak olası bu faydalara ilişkin veriler henüz zayıf ve yetersiz kanıtlarla açıklanmaktadır. Qu ve arkadaşlarının (2019) kolesistektomi yapılan hastalarda, geleneksel laparoskopik cerrahiye kıyasla SILS'in uygulanabilirliği ve güvenliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında; SILS, daha düşük maliyet ve daha iyi kozmetik sonuçlarla ilişkilendirilmiş, ancak daha uzun ameliyat süresine yol açtığı belirlenmiştir. Aynı araştırmada başarı oranı, ağrı skoru, kusma, komplikasyonlar (safra kesesi perforasyonu, kanama, biliyer yaralanma, safra kaçağı, insizyonlar herni, intraabdominal enfeksiyon), drenaj, gecikmiş taburculuk, yeniden hastaneye yatış açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Qu vd., 2019). Yapılan bir meta analize göre; SILS, daha iyi kozmetik sonuçlar ve ağrıda azalmayla ilişkilidir ve yüksek insizyonel herni ile hafif-şiddetli artan advers oranlarına sahiptir. Bu nedenle mevcut teknoloji ile tek insizyon tekniklerinin uygulanabilirliğinin gözden geçirilmesi oldukça önemlidir (Arezzo vd., 2018). Çünkü gelecekte potansiyel ve gelişmekte olan bu teknikte temel amaçlar fizibilite, güvenlik ve klinik faydalardır. Kozmetik iyileştirme bu teknikte primer endişe değildir (Rudiman, 2021).

Kanıtlanmış faydalarına rağmen SILS geniş çapta benimsenmemiştir. Bunun temel nedenleri arasında, özellikle yöntemin ergonomik talepler, ek zaman, maliyet ve beceriler gerektirmesi sayılabilir (Dong vd., 2018). Süreç içerisinde artan cerrah deneyimi, yaşanan teknik ve ergonomik zorlukların üstesinden gelinmesine yardımcı olabilir (Morales-Conde vd., 2019). Ayrıca öğrenme eğrisini yükseltmeye yardımcı birçok alet ve platformlar geliştirilmiştir. Cerrahi girişime bağlı değişimle birlikte, bu yeni teknikte yeterlilik için öğrenme eğrisi ortalama 20-25 vakayı içermektedir (Hernandez vd., 2010; Pan vd., 2013).

Son dönemde yönteme ilişkin literatürde daha fazla sayıda araştırmanın yer aldığı görülmektedir. Ancak laparoskopik cerrahi ile SILS yönteminin güvenilir karşılaştırmasını yapabilmek için güncel randomize kontrollü çalışmaların yer aldığı sistematik inceleme ve meta analizlere ihtiyaç vardır. Ayrıca literatürde SILS sonrası uzun dönem sonuçları araştıran, çok merkezli çalışmaların eksikliği dikkati çekmektedir. Bu bağlamda takip süresi uzun, çok merkezli, büyük ölçekli prospektif çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

1.2. Doğal Orifis Transluminal Endoskopik Cerrahi (NOTES)

Ağız, vajen, anüs gibi doğal açıklıklardan batın içerisine girilerek gerçekleştirilen cerrahi işlemdir. NOTES işleminde, fleksibl endoskoplar aracılığıyla mide, kolon, mesane, vajen gibi organlarda delik açılarak peritoneal kaviteye girilmekte ve içeriye hava verilerek çalışma sahası oluşturulmaktadır. Bu gelişmiş endoskoplar üzerindeki kanaldan endoskopik aletler iletilmektedir. Cerrahi işlem sona erdiğinde ise peritoneal giriş deliği kapatılmaktadır (Alhamyani ve Abdelrahman, 2020; Özyürek, 2015:640).

Modern anlamdaki NOTES, 2004 yılında Kalloo ve arkadaşlarının bir domuz modelinde ilk transgastrik peritoneoskopiye gerçekleştirmesiyle başlamıştır (Kalloo vd., 2004). Daha sonra Reddy ve Rao esnek endoskop kullanarak ilk insan transgastrik apendektomiyi gerçekleştirmişlerdir. Garip bir şekilde bu operasyon hiç yayınlanmamasına karşın, işlem minimal invaziv cerrahinin gücünü ortaya çıkarmış ve NOTES tekniğine olan ilgiyi arttırmıştır (Li ve Hua, 2020; Atallah vd., 2015). Çeşitli hayvan ve insan kadavra deneylerinin, yöntemin uygulanabilirliği ve güvenliğini göstermesinin ardından NOTES klinik uygulamaya girmiştir (Clark vd., 2012). Ancak NOTES yönteminin küresel olarak benimsenmesi nominal olarak kalmıştır ve cerrahların çok az bir kısmı bu operasyonları gerçekleştirebilecek yetkinliğe sahiptir. Bu duruma yol açan nedenler oldukça karmaşık ve çok faktörlüdür. Özellikle NOTES ameliyatlarının her birinin birbirinden farklılık göstermesi bunda etkilidir ve dolayısıyla cerrahlar için farklı bir beceri ve uzmanlık gerektirir. Örneğin; transgastrik yaklaşımla NOTES apendektomisi ile transvajinal yolla yapılan NOTES apendektomisi aynı değildir (Atallah vd., 2015). Bu bağlamda NOTES yöntemindeki temel farklılıkları bilmek oldukça önemlidir.

Doğal orifis transluminal endoskopik cerrahi, doğrudan hedef NOTES ve uzak hedef NOTES olarak iki alt başlıkta sınıflandırılır. Doğrudan NOTES'ta iç organlar/sağlıklı bir visseral organ başka bir organa ulaşmak için delinmez. Peroral endoskopik miyotomi ve oral endoskopik tümör rezeksiyonu buna örnek verilebilir. Uzak hedef NOTES'ta ise başka bir organa

yaklaşmak için bir iç organın delinmesi gerekir. Transvajinal kolesistektomi ve transgasrik apendektomi bu cerrahiler arasındadır (Alhamyani ve Abdelrahman, 2020). NOTES, bariyatrik cerrahide sleeve gastrektomi, apendektomi, kolesistektomi, karaciğer biyopsisi, tiroidektomi, splenektomi, adneksktomi, mezorektal eksizyon, ooferektomi ve tubal ligasyon gibi birçok cerrahi işlemde uygulanabilmektedir (Kim vd., 2018; Zhang vd., 2019; Li ve Hua, 2020; Hu vd., 2021; Ullah vd., 2021). Yöntem sunduğu avantajlarla iyi bir tercih nedenidir. Bu avantajlar; skarsız cerrahi, düşük perioperatif komplikasyon (cerrahi alan enfeksiyonu, visseral ve vasküler yaralanmalar vb.) ve ağrı skorları, daha kısa süreli hastanede yatışlar ve hasta memnuniyetinin artması olarak sıralanabilir (Moufawad vd., 2021). Ancak bu bağlamda yapılan araştırma sonuçları heterojen bir dağılım göstermektedir. Yang ve arkadaşlarının (2020) transvajinal NOTES ile histerektomi ve laparoskopik total histerektomi arasındaki cerrahi sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, her iki grup arasında ameliyat süresi, kan kaybı, uterus ağırlığı, postoperatif 1.günde hemoglobin düzeyinde azalma, komplikasyonlar (ateş, iç kanama, yara enfeksiyonu), hastanede kalış ve tekrar başvuru oranları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuşlardır. Buna karşın transvajinal NOTES grubundaki hastalar daha az postoperatif ağrıya sahiplerdir (Yang vd., 2020). Benzer şekilde başka bir çalışmada, yöntemin laparoskopik cerrahiye kıyasla ameliyat süresi, komplikasyonlar ve kan transfüzyonu ihtiyacı açısından farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ancak NOTES daha düşük postoperatif ağrı ve daha kısa hastanede kalışlarla ilişkilendirilmiştir (Puisungnoen vd., 2020). Kaya ve arkadaşları (2021) ise NOTES grubunda ameliyat ve hastanede kalış süresinin daha kısa olduğunu ancak, konversiyon oranları, ağrı, komplikasyonlar (vajinal yara enfeksiyonu/ayrılması veya barsak, mesane/üreter veya vasküler yaralanma), uterus ağırlığı, postoperatif Hb/Hct, Hb/Hct'de azalma gibi değişkenler açısından gruplar arasında herhangi bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (Kaya vd., 2021). Bu bağlamda yöntemin, abdominal kesi gerektirmemesi ve daha düşük postoperatif ağrı skorları bakımından laparoskopik teknikten daha üstün olduğu düşünülmektedir. Buna karşın, perforasyon riski, kanama, idrar kaçırma, cinsel işlev bozukluğu vb. birtakım komplikasyonlara yol açtığı da belirtilmektedir (Alhamyani ve Abdelrahman, 2020). Tablo 2'de bazı NOTES prosedürlerinde görülen olası komplikasyonlara yer verilmiştir.

Tablo 2. Bazı NOTES Prosedürlerinde Görülen Olası Komplikasyonlar

Cerrahi İşlemler	Olası Komplikasyonlar
<i>Rektal tümör için mezorektal eksizyon</i>	<ul style="list-style-type: none">• Üriner inkontinans• Fekal inkontinans• Cinsel işlev bozukluğu• Geçici ya da kalıcı ostomi ihtiyacı
<i>Rektal lezyonlar için transanal minimal invaziv cerrahi</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kanama• İdrar yolu enfeksiyonu• Subkütan amfizem• Hemoroid trombozu• Karın boşluğu/Douglas kesesine kasıtsız giriş
<i>Divertiküler hastalık için sigmoid rezeksiyon</i>	<ul style="list-style-type: none">• Cinsel işlev bozukluğu• Gecikmiş vajinal yara iyileşmesi• Periton boşluğunun transvajinal mikrobiyolojik kontaminasyonu
<i>Transvajinal endoskopik apendektomi</i>	<ul style="list-style-type: none">• İdrar yolu enfeksiyonu• Vajinal manşet granülasyon dokusu onarımı
<i>Hirschsprung hastalığı için transanal endorektal pull-through</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kanama• Enterekolit• Striktür• Konstipasyon• Yara enfeksiyonu• Pelvik apse• Anastomoz bölgesinde sızıntı• Pull through segment/cerrahi anastomozun retraksiyonu
<i>İdiyopatik retroperitoneal apsenin endoskopik ultrason eşliğinde transduodenal drenajı</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ağrı• Sızıntı• Kanama• Kalıcı eksternal drenaj olasılığı
<i>Gastroözofageal reflü hastalığı için endoskopik anterior fundoplikasyon</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ağrı• Ateş• Plevral efüzyon• Pnömotoraks• Pnömooperitoneum• Özafajiyal kaçak• Üst GİS kanaması
<i>Fleksibl transgastrik endoskopik karaciğer kisti fenestasyonu</i>	<ul style="list-style-type: none">• Minör kanama• Boğaz ağrısı• Sağ hipokondriyak ağrı• Abdominal distansiyon
<i>Transvajinal doğal orifis transluminal endoskopik cerrahi yardımcı canlı donör nefrektomi</i>	<ul style="list-style-type: none">• Periton rüptürü (domuz modeli)
<i>Kas invaziv olmayan mesane kanseri/yüzeyel mesane kanseri için transüretral endoskopik submukozal en blok diseksiyon</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kanama• Mesane perforasyonu• Obturator sinir refleksleri

(Alhamyani ve Abdelrahman, 2020)

Son dönemde NOTES uygulamalarında önemli bir artış olmasına karşın, yönteme ilişkin enstrümantasyon sınırlamaları, bakteriyel kontaminasyon, eğitim programlarının eksikliği gibi birtakım kısıtlılık/zorluklar hala devam etmektedir. Tekniğe ilişkin kısıtlılık ve zorluklara Tablo 3'te yer verilmiştir. Yapılan çalışmalar, NOTES yönteminin laparoskopik cerrahiye bir alternatif olabileceğini göstermektedir. Tekniğin uygulanmasına ilişkin yaygın bir fikir birliği henüz olmadığından, cerrahlar NOTES uygulamalarında hasta seçimlerini dikkatli değerlendirmelidir. Özellikle teknik sınırlılıkların üstesinden gelindikçe klinik uygulamaların artması beklenmektedir. Literatürde NOTES yönteminin uygulanabilirliğine ilişkin hala kümülatif veri eksikliği devam etmektedir. Bu noktada daha ileri çalışmalara duyulan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3. NOTES Tekniğindeki Kısıtlılık ve Zorluklar

<i>Mekansal Yönelim</i> <ul style="list-style-type: none">• Bozuk perspektif, dar çalışma alanları• Görüşün bozulması• Retrofleksiyonla çalışmasının zor olması
<i>İnsuflasyon (herhangi bir vücut boşluğu veya kanala hava/gaz verilmesi)</i> <ul style="list-style-type: none">• Düzensiz insuflasyonlar
<i>Erişim sağlama</i> <ul style="list-style-type: none">• Sağlıklı bir organ üzerinde kesi (uzak hedef NOTES)• Enterotomi kapatma zorunluluğu• Bakterilerin ekilimi ve steril boşluğun kontaminasyonu
<i>Enstrümantasyon</i> <ul style="list-style-type: none">• Zor traksiyon/çekiş ve karşı çekiş• Güç kanama yönetimi• Üçgen oluşturamama• Mafsalı/eklemleri kullanamama/yetersizlik• Gerektiğinde ek bağlantı noktaları yerleştirememe• Kombine hibrit yöntemlere duyulan ihtiyaç• Dokulara uygulanan kuvvet hakkında geri bildirim eksikliği• Konversiyon durumunda ameliyathanenin mevcudiyeti
<i>Beceriler</i> <ul style="list-style-type: none">• Önceki laparoskopik ve endoskopik becerilere duyulan ihtiyaç• Gastrointestinal endoskopistlerin batın içi çalışması için duyulan eğitim ihtiyacı

(Atallah vd., 2015).

1.3. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS)

Modern video teknolojisi ve yüksek teknoloji ekipmanı kullanan yaygın bir tanı ve tedavi teknolojisi olan VATS, klasik torakotominin aksine bir gözetleme ekranına dayanmaktadır ve ameliyat özel cerrahi aletler kullanılarak üç veya dört adet 1,5 cm'lik göğüs duvarı kesisi ile

gerçekleştirilmektedir (Yu vd., 2019). Hasta popülasyonu, genellikle tanı prosedürleri uygulanan sağlıklı bireyler ya da açık torakotomiden kaçınmak için VATS uygulanan yüksek riskli hastalar olma eğilimindedir. Tablo 4'te video yardımcı torakoskopik cerrahi endikasyonları görülmektedir.

Tablo 4. Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi Endikasyonları

Diagnostik Nedenler	Terapötik Nedenler
<ul style="list-style-type: none">• Kanser evrelemesi	<ul style="list-style-type: none">• Sempatektomi
<ul style="list-style-type: none">• Göğüs duvarı biyopsisi	<ul style="list-style-type: none">• Torasik kanal ligasyonu
<ul style="list-style-type: none">• Plöroskopi/plevral biyopsi	<ul style="list-style-type: none">• Spinal apse drenajı
<ul style="list-style-type: none">• Mediastinal lenf nodu biyopsisi	<ul style="list-style-type: none">• Mekanik/kimyasal plöredez
<ul style="list-style-type: none">• Akciğer kanseri için doku/lenf düğümü biyopsisi	<ul style="list-style-type: none">• Torakoskopik laminektomi
	<ul style="list-style-type: none">• Perikardiyal efüzyon drenajı
	<ul style="list-style-type: none">• Göğüs duvarı tümörü rezeksiyonu
	<ul style="list-style-type: none">• Pulmoner bleb/bül rezeksiyonu
	<ul style="list-style-type: none">• Akciğer rezeksiyonu (en sık akciğer kanseri için)
	<ul style="list-style-type: none">• Özofagus divertikülü/özofajektomi eksizyonu
	<ul style="list-style-type: none">• Mediastinal kitle ve nodüllerin eksizyonu/biyopsisi
	<ul style="list-style-type: none">• Plevral drenaj (pnömotoraks, hemotoraks, ampiyem)

(Mehrotra vd., 2021)

Video yardımcı torakoskopik cerrahi ile akciğer kanseri için anatomik akciğer rezeksiyonunun tanıtıldığı 1990'lı yıllardan bu yana, VATS yaklaşımlarında önemli gelişmeler yaşanmış ve minimal invaziv cerrahideki yaygınlığı önemli ölçüde artmıştır (Hanna vd., 2013; Agzarian ve Shargall, 2017). Ancak açık yaklaşıma kıyasla algılanan teknik zorluklar, yöntemin dik bir öğrenme eğrisine yol açması ve cerrahların intraoperatif komplikasyonlarla ilgili yaşadıkları endişeler nedeniyle tekniğin benimsenmesi değişkenlik göstermiştir (Hanna vd., 2013; Agzarian ve Shargall, 2017). Bu bağlamda cerrahinin başarısında, VATS yönteminin hangi durumlarda uygulanmaması gerektiği, VATS ile başlayan vakalarda ne zaman ve nasıl açık prosedüre geçilmesi gerektiğini bilmek de bir o kadar değerlidir (Agzarian ve Shargall, 2017). Bu yöntemin potansiyel avantajları arasında; genel morbidite oranlarında azalma, erken mobilizasyon, daha az postoperatif ağrı, kozmetik bir kesi, daha kısa hastanede kalış ve

ameliyat süresi ile maliyet etkinliği sayılabilir (Desai vd., 2017; Yang vd., 2020). Ancak VATS yönteminin kontraendike olduğu bazı durumlar mevcuttur. Bunlar; koagülopati, şiddetli hipoksi, şiddetli KOAH, hemodinamik instabilite, şiddetli pulmoner hipertansiyon, intraluminal hava yolu kitlesi (çift lümenli tüp yerleşimini zorlaştırır), plevral boşlukta/plevral simfizde şiddetli adezyonlar ve akciğer izolasyonunu tolere edemeyen hasta/bilateral ventilasyona bağımlılık olarak sıralanabilir (Mehrotra vd., 2021).

Literatürde VATS yönteminin geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. Bu bağlamda, lokal ileri evre (evre II-III) akciğer kanseri için VATS ile geleneksel torakotominin etkilerini karşılaştırmak için yapılan araştırmada, hastanede yatış sırasında VATS hastaları, daha aktif olduklarını, (aktivite düzeylerinin yüksek) daha hafif uyku bozukluğu ve uyuşukluk/uyku sersemliği yaşadıklarını, daha iyi yürüme ve çalışma kabiliyeti gösterdiklerini ve hayattan daha fazla zevk aldıklarını bildirmişlerdir. Taburculuk sonrası dönemde ise VATS hastalarının daha az distres, daha hafif ağrı, daha iyi çalışma kabiliyeti ve daha iyi bir yaşam kalitesine sahip oldukları belirlenmiştir. Dolayısıyla ilgili yöntemin, hastalarda daha düşük postoperatif semptom yükü, daha bağımsız bir hayat ve daha iyi bir yaşam kalitesi getirdiği görülmektedir (Wei vd., 2021). Başka bir araştırma, torakotomi ile karşılaştırıldığında VATS grubunda intraoperatif kan kaybı, göğüs tüpü drenaj süresi, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin daha kısa olduğunu bulmuş, genel ve nüksüz sağ kalım oranlarında ise benzer sonuçlar elde etmiştir (Xie vd., 2021). Jindal ve arkadaşları (2021) VATS yönteminde ameliyat süresi, göğüs tüpü drenajı, ameliyat sonrası hastanede kalış ve işe dönüş sürelerinin daha kısa olduğunu, postoperatif ağrı ve analjezik ihtiyacının önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Araştırmada konversiyon oranı %14,2 olup sıklıkla adezyonlardan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Jindal vd., 2021). Aksine, cerrahi yaklaşımın (torakotomiye karşı VATS) ameliyat sonrası hastanede kalış süresi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan başka bir araştırmada ise ameliyat sonrası komplikasyon [uzamış mekanik ventilasyon, re-entübasyon, akut solunum yetmezliği; (torakotomide 61; VATS grubunda 55 hasta)], nüks (torakotomide 3; VATS grubunda 5 hasta) ve mortalite oranları (torakotomide %6,5; VATS grubunda %9,5) her iki grup arasında benzer bulunmuştur. Aynı çalışmada göğüs tüpü drenaj süresi, uzamış hava kaçağı oranı ve hastanede kalış süreleri bakımından gruplar arasında bir farklılık bulunmazken, yoğun bakımda kalış süresinin VATS grubunda daha fazla olduğu belirlenmiştir (Reichert vd., 2018). Buna karşın Desai ve arkadaşları (2017) yaptıkları araştırmada VATS grubunda genel perioperatif komplikasyon oranlarının daha düşük ve

hastanede kalış sürelerinin kısa olduğunu ve herhangi bir perioperatif morbiditeye sahip olma olasılıklarının daha düşük olduğunu belirlemiştir (Desai vd., 2017). Dolayısıyla uygun hasta seçimlerinin tespitinde komorbidite faktörlerinin ortaya konması oldukça önemlidir. Çünkü çeşitli hastalıklarda VATS prosedürlerinde farklı komplikasyonlar değişken sıklıkta ortaya çıkabilmektedir. Türlerinin çok olmasına karşın, uygun hasta seçimi ve uygun cerrahi teknik ile bu komplikasyonlar önlenebilir (Łochowski ve Kozak, 2014). VATS sonrası karşılaşılabilecek olası komplikasyonlar; postoperatif ağrı, kanama, hipoksemi, ateletaksi, yara enfeksiyonu ve postoperatif hava kaçağı olarak sıralanabilir (Mehrotra vd., 2021). Video yardımcı torakoskopik cerrahi genel olarak daha düşük komplikasyon insidansı, daha yüksek sağ kalım ve olumlu hasta bildirimleri ile birçok hastalığın tedavisinde güvenilirdir. Birçok patolojinin tedavisinde VATS yaklaşımı uygun bir seçenek olabilir. Açık yaklaşımla kıyaslandığında eşdeğer uzun vadeli hasta sonuçları elde edilebilir. Ancak VATS'ın hastaların uzun vadeli prognozu açısından fayda sağlayıp sağlamayacağına ilişkin doğrulama için hala daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

1.4. El Yardımlı Laparoskopik Cerrahi (HALS)

El yardımcı/destekli laparoskopik cerrahi (HALS), laparoskopik işlemi gerçekleştirmek için pnömoperitonyumu korurken, cerrahın karın içerisinde ellerini kullanabilmesine izin veren hibrit bir yaklaşımdır (Siddiqui ve Young, 2020; Özyürek, 2015:641). Yöntem retraksiyon, diseksiyon ve hemostaz ile ilgili dokusal geri bildirim ve yardım sağlamaktadır. Ayrıca aynı insizyon daha sonra numune ekstraksiyonu için de kullanılabilir (Siddiqui ve Young, 2020). HALS, agresif bir cerrahi olarak düşünülebilir. Çünkü cerrahinin başlangıcında mini laparotomi insizyonu gerektirmektedir. Oluşturulan kesi HALS aleti tarafından gerilir ve manipülasyon ve traksiyon alanı 5-10 mm'lik aletlerin kullanıldığı cerrahilerden daha büyüktür (Targarona vd., 2003). HALS yöntemi birçok klinik durumda uygulanmış, etkinlik ve güvenliği gösterilmiştir (Siddiqui ve Young, 2020; Mahamid vd., 2021). HALS teknikleriyle gerçekleştirilen laparoskopik prosedürleri Tablo 5' te görülmektedir.

Tablo 5. El Yardımlı Laparoskopik Cerrahi Teknikleriyle Gerçekleştirilen Laparoskopik İşlemler

• Transhiatal özafajektomi	• Gastrik tüp hazırlığı
• Nissen fundoplikasyonu	• Paraözafajial herni
• Parsiyel ya da total gastrektomi	• Gastrik baypas
• Gastroplasti	• Adezyolizis
• Kolorektal kanser	• Kolonik polipler
• Divertikülit	• Crohn hastalığı
• Rektal prolapsus	• Hepatektomi
• Kriyoablasyon karaciğer metastazı	• Whipple ameliyatı
• Distal pankreatektomi (%70-80)	• Splenektomi
• Masif splenomegali için splenektomi	• Hematolojik hastalık evrelemesi
• Adrenalektomi	• Ekserez retroperitoneal tümör
• Nefrektomi	• Canlı donör nefrektomi
• Vertebral füzyon	• Aortobifemoral baypas

(Targarona vd., 2003).

Bu tekniğin avantajı; HALS işlem videoskop altında yapılmasına karşın, dokunma hissinin geri kazandırılması ve el-göz koordinasyonunu geliştirmesidir. İşlem sırasında dokunma hissinin geri kazanılması, belirli diseksiyon manevralarının kısılmasında, gereksiz hareketlerden kaçınılmasında, yapıların düzgün traksiyonu ve açığa çıkarılmasının kolaylaştırılmasında etkilidir (Targarona vd., 2003). Ayrıca yöntem, kanama ya da hacimli/çok büyük veya yapışık örnek/numune toplanması gibi beklenmedik ve zor durumların kontrolünü de sağlamaktadır. Bütün bu özellikler endoskopik cerrahinin etkinliğini arttırmaktadır (Targarona vd., 2003). Buna karşın yöntemin birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Tekniğin temel dezavantajı ek bir insizyon gerektirmesi ve dolayısıyla travmayı arttırmasıdır. Bu nedenle ameliyat için en iyi endikasyon, numune ekstraksiyonu için mini laparotomi yapılanlardır (Targarona vd., 2003). Tekniğin başarısı için trokarların doğru yerleştirilmesi ve özel birtakım ameliyat stratejilerinin planlanması gereklidir. Bu yöntemde özellikle hasta çok zayıfsa ya da cerrahın elleri büyükse, el batın içerisinde yer kapladığından bazı manevraları engelleyebilir. Ayrıca uzun ve karmaşık ameliyatlarda el yorgunluğuna neden olabilir (Targarona vd., 2003).

Minimal invaziv yaklaşımların zor olabileceği vakalarda, HALS yönteminin, laparoskopik tekniğin ağır yükü/sorumluluğu olmadan, açık yaklaşımın faydalarını sağlayabileceği yönünde bir algı söz konusudur (Leraas vd., 2017). Bu bağlamda açık cerrahi, laparoskopik cerrahi ve HALS'un kısa ve uzun vadeli sonuçlarının karşılaştırıldığı bir araştırmada ameliyat sonrası

dönemde bağırsaktan gaz çıkışı, ilk sıvı ve yumuşak diyetle başlama sürelerinin, HALS'ta açık cerrahiye kıyasla daha kısa olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada, HALS vakalarında ameliyat ve ilk sıvı diyetle başlama sürelerinin laparoskopik cerrahiye göre daha kısa, kan kaybının ise daha az olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, uzun vadeli sonuçlar açısından gruplar arasında (açık/laparoskopik/HALS) genel ve hastaliksız sağ kalım oranları bakımından farklılık görülmemiştir. Elde edilen bu sonuçlar, açık ve laparoskopik yaklaşımlarla karşılaştırıldığında HALS yönteminin uygun bir tedavi seçeneği olabileceğini ortaya koymuştur (Wei vd., 2018). Ancak, Wang ve arkadaşları (2017) HALS ve laparoskopik yöntemi karşılaştırdıkları çalışmalarında, konversiyon oranı, hastanede kalış süresi, reoperasyon oranı, postoperatif morbidite ve onkolojik sonuçlar açısından gruplar arasında bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir (Wang vd., 2017). Benzer şekilde, yapılan başka bir araştırmada da laparoskopik yöntem ve HALS grupları arasında konversiyon oranları, majör komplikasyonların sıklığı, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri bakımından anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Wabitsch vd., 2021). Buna karşın yöntem, açık yaklaşımla karşılaştırıldığında başarılı hasta sonuçlarıyla ilişkilendirilmektedir. Yapılan bir araştırmada, genel morbidite, yüzeysel/derin/organ boşluğu cerrahi alan enfeksiyonu, idrar yolu enfeksiyonu, ileus, reoperasyon, hastanede kalış süresi ve hastaneye yeniden yatışların açık yaklaşımda daha yüksek olduğu bulunmuştur (Benlice vd., 2016). Benzer şekilde başka bir çalışmada, HALS'un ameliyat süresinde artış olmaksızın genel komplikasyonları (pnömoni, sepsis, re-entübasyon vb.), yara komplikasyonları, anastomoz kaçağı, transfüzyon, postoperatif ileus, hastanede kalış süresi ve hastaneye yeniden yatışları azalttığı gösterilmiştir (Leraas vd., 2017). Dolayısıyla tekniğin, açık cerrahi ile kıyaslandığında postoperatif komplikasyonları önemli ölçüde azalttığı söylenebilir (Benlice vd., 2016; Leraas vd., 2017). Yöntemin, geleneksel açık yaklaşıma kıyasla düz laparoskopinin avantajlarını koruduğu görülmektedir. Dolayısıyla HALS'un başlangıç yaklaşımı ya da düz laparoskopiyeye alternatif olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir (Benlice vd., 2016). Bu verilerin aksine Gilmore ve arkadaşları (2016) HALS kullanımını (standart laparoskopik yöntemle kıyasla) artan yara komplikasyonları, postoperatif ileus gelişimi ve 30 gün içinde yeniden hastaneye yatışlarla ilişkilendirmişlerdir (Gilmore vd., 2016). Yapılan bir başka araştırma, HALS uygulanan hastalarda genel morbidite, anastomoz kaçağı, ileus ve enfeksiyöz komplikasyonların arttığını göstermiştir (Overbey vd., 2017). Bu sonuçlar HALS'un teknik olarak zor vakalarda rolü olmasına karşın, rutin kullanımının sınırlı olması gerektiğini düşündürmektedir. Bu bağlamda kanıt değeri yüksek, daha fazla

çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. HALS, standart laparoskopik cerrahiye kıyasla dokusal geri bildirim ve düşük konversiyon oranlarına sahiptir. Özellikle laparoskopik cerrahiye uygun olmayan hastalarda tercih edilebilir ve ihtiyaç halinde açık konversiyona bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Böylece açık cerrahi düşünülen hastalarda minimal invaziv yaklaşımın sunduğu avantajlardan faydalanılabilir.

1.5. Robotik Cerrahi

Robotik 1970’li yıllarda cerrahın fiziksel varlığını ortadan kaldırmak, uzay araçlarındaki astronotlara ve savaş alanlarındaki askerlere bakım sağlamak amacıyla Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından onaylanan ve Savunma İleri Araştırma Proje İdaresi tarafından finanse edilen askeri bir proje olarak cerrahideki yerini almıştır. Ameliyathanede ilk kez 1985 yılında bilgisayarlı tomografi (BT) kılavuzluğunda beyin biyopsisi için modifiye edilmiş PUMA 200 endüstriyel robotu kullanılmıştır (Diana ve Marescaux, 2015). İlerleyen zamanda ultrason kılavuzlu bir sistem olan PROBOT, prostat rezeksiyonlarında uygulanmıştır (Yip and Das, 2019). 1992 yılına gelindiğinde cerrahi robot ROBODOC’un çimentosuz total kalça artroplastisi için kullanımı onaylanmıştır. Bu sistemler temel bilgisayar ara yüzleriyle sınırlı olup uzun ameliyat öncesi planlama gerektirmektedir. Bu bağlamda gerçek zamanlı telemanipülasyonların geliştirilmesi ve ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından onaylanmasının ardından (Zeus sistemi ve Da Vinci Cerrahi Sistemi) robotik sistemler bambaşka bir noktaya evrilmiştir (Diana ve Marescaux, 2015; Makuuchi vd., 2019). Zaman içerisindeki bu hızlı değişim ve gelişim süreci birçok robotik programın başlatılmasıyla devam etmiştir. Bugün minimal invaziv cerrahi, tek bölge cerrahisi, NOTES ve minimal invaziv olmayan sistemler alanında yeni birçok robotik sistem bulunmaktadır (Brodie ve Vasdev, 2018). Bu yeni ve gelişen sistemler Tablo 6’te gösterilmiştir.

Tablo 6. Yeni ve Gelişen Robotik Sistemler

Minimal invaziv cerrahi	Tek bölge cerrahisi	Doğal orifis transluminal endoskopik cerrahi	Minimal invaziv olmayan sistemler
Senhance Cerrahi robotik sistem	da Vinci® SP 1098 cerrahi sistem	MASTER	Avicenna Roboflex
Versius	Surgibot	Diğer R-NOTES/endoluminal sistemler	Tıbbi Mikro Enstrümanlar
MiroSure	SPORT		Preceyes cerrahi sistemi
REVO-I	Minyatür in vivo robot		
Verb Surgical			

(Brodie ve Vasdev, 2018).

Ameliyatlardan bir kısmı ya da tamamında, cerrahi görevlerin kendi iradesiyle çalışan bir robot tarafından yerine getirilmesini içeren otonom cerrahi, birçok avantaja sahiptir. Cerrahide otomasyon, girişimsel bakım için biyosinyallerin gerçek zamanlı kullanımı, milimetrenin altında robot kontrolü sayesinde artan bakım hassasiyeti, çeşitli tıbbi görüntüleme ve algılama modaliteleri altında bilgisayar destekli rehberlik, cerrahi verimlilik ve uygulamada iyileştirmeler gibi birtakım faydalar sunmaktadır (Yip ve Das, 2019).

Robotik cerrahinin sunduğu avantajların yanı sıra birtakım dezavantaj/kısıtlılıkları da mevcuttur. Cihazların büyük boyutlarını barındırabilecek yeterli bir ameliyathane alanı, robotik sistemlerin kurulumuna aşına olan, yoğun ameliyathane ortamının karmaşık ergonomisini, yerinde bir robotik cihazla yönetebilme ve işlemin en kısa sürede güvenle gerçekleştirilmesini sağlayabilme yetkinliğindeki ameliyathane personelinin gerekliliği bunlardan sadece birkaçıdır (Ashrafian vd., 2017). Robotik cerrahinin avantaj ve dezavantajları Tablo 7’de ele alınmıştır.

Tablo 7. İnsanların ve Otonom Robotik Sistemlerin Avantajları/Dezavantajları

	İnsan	Robot
Avantajlar	İyi muhakeme	İyi mekanik hassasiyet
	Uyarlanabilir ve doğaçlama yapabilir	Yorulmaz ve kararlı/değişmez
	Niteliksel bilgiyi kullanabilen	Tehlikeli ortamlarda çalışabilir
	Eğitmek kolay	Çok modlu duyuşsal entegrasyon
	İnsanlarla kolay iletişim	
Dezavantajlar	Sınırlı mekanik hassasiyet	Muhakeme yok
	Yorgunluęa, titremeye, dikkatsizlięe eğilimli	Niteliksel yetenek yok
	Tehlikeli ortamlarda çalışamaz	Dokunsal duyuda sınırlı
	Sınırlı nicel yetenekler	Masraflı

(Yip ve Das, 2019).

Günümüzde robotik cerrahi mide, pankreas, kolorektal cerrahi, üroloji ve transplantasyon gibi birçok alanda başarıyla uygulanmaktadır (Kostakis vd., 2019). Prete ve arkadaşlarının (2018) yaptıkları meta-analizde, robotik cerrahide laparoskopik prosedürlere kıyasla dönüşüm oranlarının daha düşük olduğu bulunmuş, buna karşın ameliyat sürelerinin önemli ölçüde daha uzun olduğu saptanmıştır. Her iki yöntemin perioperatif sonuçlar bakımından ise benzer olduğu bildirilmiştir (Prete vd., 2018). Yapılan başka bir meta-analizde ise, robotik cerrahide konversiyon oranlarının daha düşük ve hastanede kalış sürelerinin daha kısa olduğu anlaşılmıştır. Ancak robotik cerrahinin maliyeti daha yüksektir. Ayrıca her iki grup arasında (laparoskopik ve robotik cerrahi) cerrahi sonuçlar (morbidite, kanama vb.) bakımından bir farklılık bulunamamıştır (Guerrini vd., 2017). Benzer şekilde açık yöntem, laparoskopik yaklaşım ve robotik cerrahi sonuçlarının karşılaştırıldığı bir meta-analizde, açık yaklaşımda her iki minimal invaziv prosedüre kıyasla maliyetin daha düşük olduğu bulunmuştur. Ayrıca laparoskopik cerrahinin robotik cerrahiye kıyasla daha avantajlı olduğu, ancak bu sonucun istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür. Robotik cerrahi, hem laparoskopik hem de geleneksel açık yöntemle kıyasla önemli ölçüde daha düşük kan kaybı ve majör morbidite oranları ile daha kısa hastanede kalış sürelerine sahiptir. Ancak açık ve laparoskopik cerrahilerde ameliyat ve klempleme süresi daha kısadır (Gavriilidis vd., 2020). Sheng ve arkadaşlarının (2018) yaptıkları çalışmada ise ameliyat süresi açık cerrahide laparoskopik ve

robotik cerrahiye kıyasla daha kısa bulunmuştur. Robotik cerrahide laparoskopik yöntemle kıyasla kan kaybı ve kanama hızı, ileus, komplikasyon, mortalite ve hastanede kalış süreleri daha azdır. Anastomoz kaçağı ve yara enfeksiyonu laparoskopik yöntemde, robotik cerrahiye göre daha kısa olmasına karşın anlamlı değildir (Sheng vd., 2018).

Sonuç olarak; laparoskopik cerrahiden daha ileri manipülasyon yeteneği ve üç boyutlu görüntü sunan robotik cerrahi güvenli bir şekilde uygulanabilir. Laparoskopik ve geleneksel açık yaklaşıma bir alternatif olarak önerilebilir. Buradaki ana fayda daha hızlı postoperatif iyileşmedir.

2. MİNİMAL İNVAZİV CERRAHİDE HEMŞİRELİK BAKIMI

Minimal invaziv cerrahide yaşanan gelişmeler, hem sağlık çalışanları hem de hasta açısından birtakım sonuçlar doğurmaktadır. Bu durum cerrahi hemşireleri için, perioperatif bakım ve hasta eğitiminde yeni yaklaşımları da beraberinde getirmektedir (Abd-Elmalek vd., 2019). Hastanede kalış süresinin kısalması, hastaların fiziksel ve psikolojik olarak iyi olmasına, erken taburcu olmasına ve dolayısıyla hastaların iyileşme süreçlerinin hızlanmasına ve bir an önce evlerine dönmelerine neden olmaktadır. Bu bağlamda cerrahi hemşiresinin, hastaların fiziksel, işlevsel, psikososyal ve spiritüel sorunlarını ele alan titiz bir perioperatif bakım sağlaması ve sürdürmesi oldukça önemlidir (Trowbridge vd., 2019).

Hastalar için hazırlık eğitimi, ameliyat öncesi dönemde, cerrahi kararı verildiği andan itibaren başlamalıdır. Ameliyat öncesinde hastalar, hemşire tarafından cerrahi öncesi ve sonrası dönemde karşılaşacakları durumlar hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilmelidir (Sun ve Fong, 2017; Ardò vd., 2018). Bu dönemde cerrahi işlemle ilgili bilgiler, yara tedavisi, pulmoner egzersizler (derin solunum ve öksürük egzersizleri) ağrı yönetimi, erken ambulasyon ve taburculuk kriterlerine ilişkin bilgilerin paylaşılması oldukça önemlidir (Sun ve Fong, 2017; Ardò vd., 2018). Örneğin; ameliyat öncesi dönemde hastalara spirometre kullanımının öğretilmesi hasta sonuçları açısından oldukça faydalıdır. Benzer şekilde preoperatif dönemde psikolojik iyi oluş ele alınmalıdır. Anksiyete ve stres, cerrahi öncesinde oldukça yaygın ve beklendik bir tepkidir. Bu nedenle preoperatif dönemde yapılan rutin değerlendirme, sınırlı destekleyici bakım kaynaklarının danışmanlık ve/veya farmakolojik tedaviye ihtiyaç duyan hastalara yönlendirilmesine yardımcı olabilir (Sun ve Fong, 2017).

Birçok minimal invaziv cerrahi işlemde pnömoperitonyum oluşturmak için gaz distansiyonu oluşturulmaktadır. Kullanılan gazlar, kardiyak aritmiler, asidoz, gaz embolisi gibi birçok yan

etkiye neden olabilmektedir. Hemşireler, yaralanma riskini azaltmak için insüflasyon gazı kullanımına ilişkin hasta güvenliği önlemlerinin farkında olmalıdır (Spruce, 2019). Cerrahiye hazırlık sürecinde hemşireler gerekli/yedek ekipmanların hazır olduğunu doğrulamalıdır. Ayrıca hemşire insüflatördeki sesli alarmin açık olduğundan ve herhangi bir gürültüye karşı duyulacak yükseklikte olduğundan emin olmalıdır. Olası bir gaz embolisi durumunda gerekli müdahalelerin yapılması için hazır bulunmalıdır (Spruce, 2019). Ayrıca yaş, kilo, cilt turgoru, ilaçlar, komorbid durumlar gibi sıvı yönetimine ilişkin pek çok risk faktörü bulunmaktadır. Bu nedenle perioperatif ekibin hastada intravazasyon ya da ektravazasyon olasılığına karşı sıvı izlem ve takibinde dikkatli olması gerekmektedir (Spruce, 2019).

Hastanede yatış sırasında hastalarda postoperatif iyileşme, ağrı yönetimi, erken ambulasyon ve pulmoner egzersizlere odaklanmaya devam edilmelidir (Sun ve Fong, 2017). Postoperatif dönemde hastada bulantı-kusma, bilinç durumu, ağrı ve rahatsızlığın sürekli değerlendirilmesi ve yakından izlemi cerrahi hemşiresinin önemli sorumluluklarından biridir (Carrilho vd., 2021). Bununla birlikte iç sıcaklıktaki değişiklikler, abdomen, yüz ve boyunda sıvı retansiyonu, koagülasyon faktörleri ve elektrolitler vb. gibi birtakım laboratuvar test sonuçları hemşirenin yakından izlemesi gereken önemli fizyolojik parametrelerdir (Spruce, 2019). Ayrıca minimal invaziv cerrahi geçiren hastaya postoperatif erken dönemde sıvı desteği sağlanmalıdır. Hasta tolere eder etmez oral diyetle başlanmalıdır. Hastalar erken beslenme ve bağırsak fonksiyonlarının yeniden başlatılması için teşvik edilmelidir. Cerrahi hemşiresi yaklaşık 4-6 saat sonra hastayı mobilize etmelidir. Ambulasyon ve sık pozisyon değişiklikleri, ventilasyonu en uygun hale getirdiğinden ve kardiyorespiratuar komplikasyonları önlediğinden postoperatif iyileşme için oldukça önemlidir (Ardò vd., 2018; Carrilho vd., 2021). Hemşireler tüm klinik süreçleri kayıt altına almalıdır (Carrilho vd., 2021). Buna ek olarak hemşire, hastaların cerrahi sonrası hastanede kalış süreleri kısa olduğundan, taburculuk için hazır olup olmadıklarını değerlendirmelidir. Bu değerlendirme sadece fiziksel değil, psikososyal işlevselliği de içermelidir. Bu süreçte cerrahi hemşiresi tarafından verilen taburculuk eğitimi; enfeksiyonların önlenmesi, beslenme, ilaç/ların kullanımı ve yan etkileri/yan etkilerin önlenmesi, fiziksel aktivite düzeyi, hastaneye başvurusunu gerektiren olası semptom ve bulguların neler olduğuna ilişkin bilgileri içermelidir (Sun ve Fong, 2017).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Minimal invaziv cerrahide yaşanan gelişmeler, hem hastalar hem de cerrahlar için potansiyel faydalar sunarak modern cerrahinin manzarasını hızla değiştirmektedir. 1980'lerin başından itibaren, yaşanan gelişmeler alandaki yenilenen coşkuyu göstermektedir. Bugün, SILS, NOTES, VATS, HALS ve robotik cerrahi gibi pek çok minimal invaziv cerrahi prosedüründen bahsedilmektedir. Bu nedenle de cerrahi hemşiresinin hastaları biyopsikososyal olarak tümüyle ele alan titiz bir perioperatif bakım sağlaması ve sürdürmesi oldukça önemlidir. Literatürde bu yöntemlerin, birçok patolojinin tedavisinde alternatif bir seçenek olabileceği belirtilmektedir. Ancak bu minimal invaziv prosedürlere ilişkin henüz güvenilirlik çalışmaları tamamlanamamıştır. Bu cerrahi yaklaşımların özellikle uzun vadeli prognoz açısından fayda sağlayıp sağlamadığına ilişkin doğrulama çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu bağlamda kanıt değeri yüksek, takip süresi uzun, çok merkezli ve büyük ölçekli prospektif çalışmaların yapılması gereklidir.

Destekleyen Kuruluş

Bu çalışma için herhangi bir kurum ya da kuruluştan maddi destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Abd-Elmalek, S. E., Abdel-Aziz, M. A., Khalaf, G. S., Taha, A. M. (2019). Assessment of nursing care on patient's outcomes after minimally invasive and conventional cardiac surgery. *Assiut Scientific Nursing Journal*, 7(19), 59-69.
- Agzarian, J. ve Shargall, Y. (2017). Open thoracic surgery: video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) conversion to thoracotomy. *Shanghai Chest*, 1(31), 1-9.
- Alhamyani, S. S. A. ve Abdelrahman, T. M. (2020). Natural orifice transluminal endoscopic surgery: uses, advantages, complications, and cost. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 8(4), 99-106.
- Ardò, N. P., Loizzi, D., Panariti, S., Piccinin, I., Sollitto, F. (2018). Enhanced recovery pathways in thoracic surgery from Italian VATS group: nursing care program. *Journal of Thoracic Disease*, 10(Suppl 4), S529-S534.

- Arezzo, A., Passera, R., Forcignanò, E., Rapetti, L., Ciocchi, R., Morino, M. (2018). Single-incision laparoscopic cholecystectomy is responsible for increased adverse events: results of a meta-analysis of randomized controlled trials. *Surgical Endoscopy*, 32(9), 3739-3753.
- Ashrafian, H., Clancy, O., Grover, V., Darzi, A. (2017). The evolution of robotic surgery: surgical and anesthetic aspects. *British Journal of Anaesthesia*, 119 (S1), i72–i84.
- Atallah, S., Martin-Perez, B., Keller, D., Burke, J., Hunter, L. (2015). Natural-orifice transluminal endoscopic surgery. *The British Journal of Surgery*, 102(2), e73–92.
- Barutcu, A. G., Klein, D., Kilian, M., Biebl, M., Raakow, R., Pratschke, J., Raakow, J. (2020). Long-term follow-up after single-incision laparoscopic surgery. *Surgical Endoscopy*, 34(1), 126-132.
- Benlice, C., Costedio, M., Stocchi, L., Abbas, M. A., Gorgun, E. (2016). Hand-assisted laparoscopic vs open colectomy: an assessment from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program procedure-targeted cohort. *American Journal of Surgery*, 212(5), 808-813.
- Brodie, A. ve Vasdev, N. (2018). The future of robotic surgery. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 100(Suppl 7), 4-13.
- Carrilho, M. P. G., Pontífice-Sousa, P., Marques, R. M. D. (2021) ERAS® program - nursing care for patients undergoing colorectal surgery. *Acta Paulista de Enfermagem*, 34:1-7.
- Clark, M. P., Qayed, E. S., Kooby, D. A., Maithel, S. K., Willingham, F. F. (2012). Natural orifice transluminal endoscopic surgery in humans: a review. *Minimal Invasive Surgery*, 2012(189296), 1-8.
- Corker, H. P., Singh, P., Sodergren, M. H., Balaji, S., Kwasnicki, R. M., Darzi, A. W., Paraskeva, P. (2015). A randomized controlled study to establish the effect of articulating instruments on performance in single-incision laparoscopic surgery. *Journal of Surgical Education*, 72(1), 1-7.
- Desai, H., Natt, B., Kim, S., Bime, C. (2017). Decreased in-hospital mortality after lobectomy using video-assisted thoracoscopic surgery compared with open thoracotomy. *Annals of the American Thoracic Society*, 14(2), 262-266.
- Diana, M. ve Marescaux, J. (2015). Robotic surgery. *The British Journal of Surgery*, 102(2), e15-28.
- Dong, B., Luo, Z., Lu, J., Yang, Y., Song, Y., Cao, J., Li, W. (2018). Single-incision laparoscopic versus conventional laparoscopic right colectomy: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery*, 55, 31-38.
- Far, S. S. ve Miraj, S. (2016). Single-incision laparoscopy surgery: a systematic review. *Electron Physician*, 8(10), 3088-3095.

- Gavriilidis, P., Roberts, K. J., Aldrighetti, L., Sutcliffe, R. P. (2020). A comparison between robotic, laparoscopic and open hepatectomy: a systematic review and network meta-analysis. *European Journal of Surgical Oncology*, 46(7), 1214-1224.
- Gilmore, B. F., Sun, Z., Adam, M., Kim, J., Ezekian, B., Ong, C., Migaly, J., Mantyh, C. R. (2016). Hand-assisted laparoscopic versus standard laparoscopic colectomy: are outcomes and operative time different? *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 20(11), 1854-1860.
- Guerrini, G. P., Lauretta, A., Belluco, C., Olivieri, M., Forlin, M., Basso, S., Breda, B., Bertola, G., Di Benedetto, F. (2017). Robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy: an up-to-date meta-analysis. *BMC Surgery*, 17(1), 105.
- Hanna, J. M., Berry, M. F., D'Amico, T. A. (2013). Contraindications of video-assisted thoracoscopic surgical lobectomy and determinants of conversion to open. *Journal of Thoracic Disease, Suppl 3(Suppl 3)*, S182-9.
- Hernandez, J., Ross, S., Morton, C., McFarlin, K., Dahal, S., Golkar, F., Albrink, M., Rosemurgy, A. (2010). The learning curve of laparoendoscopic single-site (LESS) cholecystectomy: definable, short, and safe. *Journal of the American College of Surgeons*, 211(5), 652-7
- Hu, D., Jin, P., Hu, L., Liu, W., Zhang, W., Guo, T., Yang, X. (2018). The application of transanal total mesorectal excision for patients with middle and low rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Medicine Baltimore*, 97(28), 1-7.
- Hughes-Hallett, A., Mayer, E. K., Pratt, P.J., Vale, J. A., Darzi, A. W. (2015). Quantitative analysis of technological innovation in minimally invasive surgery. *The British Journal of Surgery*, 102(2), e151-7.
- Jindal, R., Nar, A. S., Mishra, A., Singh, R. P., Aggarwal, A., Bansal, N. (2021). Video-assisted thoracoscopic surgery versus open thoracotomy in the management of empyema: a comparative study. *Journal of Minimal Access Surgery*, 17(4), 470-478.
- Kaloo, A. N., Singh, V. K., Jagannath, S. B., Niiyama, H., Hill, S. L., Vaughn, C. A., Magee, C. A., Kantsevov, S. V. (2004). Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointestinal Endoscopy*, 60(1), 114-7.
- Kaya, C., Alay, I., Cengiz, H., Yıldız, G. O., Baghaki, H. S., Yasar, L. (2021). Comparison of hysterectomy cases performed via conventional laparoscopy or vaginally assisted natural orifice transluminal endoscopic surgery: a paired sample cross-sectional study. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 41(3), 434-438.
- Kim, S. H., Jin, C. H., Hwang, I. T., Park, J. S., Shin, J. H., Kim, D. W., Seo, Y. S., Sohn, J. N., Yang, Y. S. (2018). Postoperative outcomes of natural orifice transluminal endoscopic surgery-assisted vaginal hysterectomy and conventional laparoscopic-

assisted vaginal hysterectomy: a comparative study. *Obstetrics & Gynecology Science*, 61(2), 261-266.

Kostakis, I. D., Sran, H., Uwechue, R., Chandak, P., Olsburgh, J., Mamode, N., Loukopoulos, I., Kessar, N. (2019). Comparison between robotic and laparoscopic or open anastomoses: a systematic review and meta-analysis. *Robot Surgery*, 6, 27-40.

Leraas, H. J., Ong, C. T., Sun, Z., Adam, M. A., Kim, J., Gilmore, B. F., Ezekian, B., Nag, U. S., Mantyh, C. R., Migaly, J. (2017). Hand-assisted laparoscopic colectomy improves perioperative outcomes without increasing operative time compared to the open approach: a national analysis of 8791 patients. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 21(4), 684-691.

Li, C.B. ve Hua, K.Q. (2020). Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES) in gynecologic surgeries: a systematic review. *Asian Journal of Surgery*, 43(1), 44-51.

Li, H. J., Huang, L., Li, T. J., Su, J., Peng, L. R., Liu, W. (2017). Short-term outcomes of single-incision versus conventional laparoscopic surgery for colorectal diseases: meta-analysis of randomized and prospective evidence. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 21(11), 1931-1945.

Łochowski, M.P. ve Kozak, J. (2014). Video-assisted thoracic surgery complications. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 9(4), 495-500.

Madhoun, N., Keller, D. S., Haas, E. M. (2015). Review of single incision laparoscopic surgery in colorectal surgery. *World of Journal of Gastroenterology*, 21(38), 10824-10829.

Mahamid, A., Sawaied, M., Berger, Y., Halim, N. A., Goldberg, N., Abu-Zaydeh, O., Bitterman, A., Sadot, E., Haddad, R. (2021). Hand-assisted laparoscopic surgery for colorectal liver metastasis: analysis of short-term and long-term results. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, 31(5), 543-549.

Makuuchi, R., Kamiya, S., Tanizawa, Y., Bando, E., Terashima, M. (2019). Robotic surgery for gastric cancer. *Mini-invasive Surgery*, 3(11), 1-8.

Mehrotra, M., D'Cruz, J. R., Arthur, M. E. (2021). Video-Assisted Thoracoscopy. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532952/> (Erişim Tarihi: 15 Aralık 2021).

Morales-Conde, S., Peeters, A., Meyer, Y. M., Antoniou, S. A., Del Agua, I. A., Arezzo, A., Arolfo, S., Yehuda, A. B., Boni, L., Cassinotti, E., Dapri, G., Yang, T., Fransen, S., Forgione, A., Hajibandeh, S., Hajibandeh, S., Mazzola, M., Migliore, M., Mittermair, C., Mittermair, D., Morandeira-Rivas, A., Moreno-Sanz, C., Morlacchi, A., Nizri, E., Nuijts, M., Raakow, J., Sánchez-Margallo, F. M., Sánchez-Margallo, J. A., Szold, A., Weiss, H., Weiss, M., Zorron, R., Bouvy, N. D. (2019). European Association for Endoscopic Surgery (EAES) consensus statement on single-incision endoscopic surgery. *Surgical Endoscopy*, 33(4), 996-1019.

- Moufawad, G., Albaini, O., Farah, S., Jallad, K. (2021). Natural orifice transluminal endoscopic surgery in gynecology: What do we know till now? *Gynecology and Obstetrics Clinical Medicine*, 1(2), 62-67.
- Overbey, D. M., Cowan, M. L., Hosokawa, P. W., Chapman, B. C., Vogel, J. D. (2017). Laparoscopic colectomy in obese patients: a comparison of laparoscopic and hand-assisted laparoscopic techniques. *Surgical Endoscopy*, 31(10), 3912-3921.
- Özyürek, P. (2015). "Minimal İnvaziv Cerrahi" M. Yavuz van Giersbergen ve Ş. Kaymakçı (eds.), *Ameliyathane Hemşireliği, İçinde (637-655)*, İzmir: Meta Basım Matbaacılık.
- Pan, M. X., Liang, Z. W., Cheng, Y., Jiang, Z.S., Xu, X. P., Wang, K. H., Liu, H. Y., Gao, Y. (2013). Learning curve of transumbilical suture-suspension single-incision laparoscopic cholecystectomy. *World Journal of Gastroenterology*, 19(29), 4786-90.
- Prete, F. P., Pezzolla, A., Prete, F., Testini, M., Marzaioli, R., Patrìti, A., Jimenez-Rodriguez, R. M., Gurrado, A., Strippoli, G. F. M. (2018). Robotic versus laparoscopic minimally invasive surgery for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Annals of Surgery*, 267(6), 1034-1046.
- Puisungnoen, N., Yantapant, A., Yanaranop, M. (2020). Natural orifice transluminal endoscopic surgery-assisted vaginal hysterectomy versus total laparoscopic hysterectomy: a single-center retrospective study using propensity score analysis. *Gynecology and Minimal Invasive Therapy*, 9(4), 227-230.
- Qu, J. W., Xin, C., Wang, G. Y., Yuan, Z. Q., Li, K. W. (2019). Feasibility and safety of single-incision laparoscopic cholecystectomy versus conventional laparoscopic cholecystectomy in an ambulatory setting. *Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International*, 18(3), 273-277.
- Reichert, M., Pösentrup, B., Hecker, A., Schneck, E., Pons-Kühnemann, J., Augustin, F., Padberg, W., Öfner, D., Bodner, J. (2018). Thoracotomy versus video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) in stage III empyema-an analysis of 217 consecutive patients. *Surgical Endoscopy*, 32(6), 2664-2675.
- Riquelme, F., Muñoz, C., Ausania, F., Hessheimer, A. J., Torres, F., Calatayud, D., Sandomenico, R., García Pérez, R., Ferrer, J., Fuster, J., García-Valdecasas, J.C., Fondevila, C. (2020). Laparoscopic versus open hemihepatectomy: comprehensive comparison of complications and costs at 90 days using a propensity method. *Updates in Surgery*, 72(4), 1041-1051.
- Rudiman, R. (2021). Minimally invasive gastrointestinal surgery: From past to the future. *Annals of Medicine and Surgery*, 71(102922), 1-8.
- Sheng, S., Zhao, T., Wang, X. (2018). Comparison of robot-assisted surgery, laparoscopic-assisted surgery, and open surgery for the treatment of colorectal cancer: a network meta-analysis. *Medicine Baltimore*, 97(34), e11817.

- Siddaiah-Subramanya, M., Tiang, K. W., Nyandowe, M. A. (2017). New era of minimally invasive surgery: progress and development of major technical innovations in general surgery over the last decade. *Surgery Journal (NY)*, 3(4), e163-e166.
- Siddiqui, J. ve Young, C. J. (2020). Thirteen-year experience with hand-assisted laparoscopic surgery in colorectal patients. *ANZ Journal of Surgery*, 90(1-2), 113-118.
- Spruce, L. Back to basics: minimally invasive surgery. (2019). *AORN Journal*, 109(3), 356-365.
- Sulaimankulov, R., Jolochieva, G., Paudel, B. (2020). Single-incision laparoscopic approach, the new trend in the minimal invasive surgery - an overview, current status, and correlation with our experience in Nobel Medical College Teaching Hospital. *Birat Journal of Health Sciences*, 5(2), 1060-1064.
- Sun, V. ve Fong, Y. (2017). Minimally invasive cancer surgery: indications and outcomes. *Seminars in Oncology Nursing*, 33(1), 23-36.
- Targarona, E. M., Gracia, E., Rodriguez, M., Cerdán, G., Balagué, C., Garriga, J., Trias, M. (2003). Hand-assisted laparoscopic surgery. *Archives of Surgery*, 138(2), 133-41; discussion 141.
- Tonutti, M., Elson, D. S., Yang, G. Z., Darzi, A. W., Sodergren, M. H. (2017). The role of technology in minimally invasive surgery: state of the art, recent developments, and future directions. *Postgraduate Medical Journal*, 93(1097), 159-167.
- Trowbridge, E. R., Evans, S.L., Sarosiek, B. M. Modesitt S. C., Redick, D. L., Tiouririne, M., Thiele, R. H., Hedrick, T. L., Hullfish, K. L. (2019). Enhanced recovery program for minimally invasive and vaginal urogynecologic surgery. *International Urogynecology Journal*, 30, 313–321.
- Ullah, S., Ali, F. S., Liu, B. R. (2021). Advancing flexible endoscopy to natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Current Opinion Gastroenterology*, 37(5), 470-477.
- Wabitsch, S., Schöning, W., Kästner, A., Haber, P. K., Benzing, C., Krenzien, F., Lenz, K., Schmelzle, M., Pratschke, J. (2021). A propensity-matched study of full laparoscopic versus hand-assisted minimal-invasive liver surgery. *Surgical Endoscopy*, 35(5), 2021-2028.
- Wang, G., Zhou, J., Sheng, W., Dong, M. (2017). Hand-assisted laparoscopic surgery versus laparoscopic right colectomy: a meta-analysis. *World Journal of Surgical Oncology*, 15(1), 215.
- Wei, M., Zhang, X., Ma, P., He, W., Bi, L., Wang, Z. (2018). Outcomes of open, laparoscopic, and hand-assisted laparoscopic surgeries in elderly patients with right colon cancers: a case-control study. *Medicine Baltimore*, 97(35), e11907.

- Wei, X., Yu, H., Dai, W., Mu, Y., Wang, Y., Liao, J., Peng, L., Han, Y., Li, Q., Shi, Q. (2021). Patient-reported outcomes of video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for locally advanced lung cancer: a longitudinal cohort study. *Annals of Surgical Oncology*, 28(13), 8358-8371.
- Xie, D., Deng, J., Gonzalez-Rivas, D., Zhu, Y., Jiang, L., Jiang, G., Chen, C. (2021). Comparison of video-assisted thoracoscopic surgery with thoracotomy in bronchial sleeve lobectomy for centrally located non-small cell lung cancer. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 161(2), 403-413.
- Yang, C. Y., Shen, T. C., Lin, C. L., Chang, Y. Y., Huang, C. C., Lin, W. C. (2020). Surgical outcomes of hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (vNOTES) compared with laparoscopic total hysterectomy (LTH) in women with non-prolapsed and benign uterine diseases. *Taiwan Journal of Obstetrics & Gynecology*, 59(4), 565-569.
- Yang, Y., Mei, J., Lin, F., Pu, Q., Ma, L., Liu, C., Zhu, Y., Guo, C., Xia, L., Liu, L. (2020). Comparison of the short- and long-term outcomes of video-assisted thoracoscopic surgery versus open thoracotomy bronchial sleeve lobectomy for central lung cancer: a retrospective propensity score matched cohort study. *Annals of Surgical Oncology*, 27(11), 4384-4393.
- Yip, M., Das, N. (2019). Robot autonomy for surgery. In *The Encyclopedia of MEDICAL ROBOTICS: Volume 1 Minimally Invasive Surgical Robotics* (pp. 281-313).
- Yu, M. G., Jing, R., Mo, Y. J., Lin, F., Du, X. K., Ge, W. Y., Dai, H. J., Hu, Z. K., Zhang, S. S., Pan, L. H. (2019). Non-intubated anesthesia in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 14(11), 1-21.
- Zhang, D., Park, D., Sun, H., Anuwong, A., Tufano, R., Kim, H. Y., Dionigi, G. (2019). Indications, benefits and risks of transoral thyroidectomy. *Best Practice Research. Clinical Endocrinology & Metabolism*, 33(4), 101280.