



T.C.

**DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM
ANABİLİM DALI**

**LAPARASKOPİK 2D VE 3D GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİNİN,
LAPARASKOPİK CERRAHİ BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR.AHMET YILDIZBAKAN
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**DOÇ. DR. M. ERDAL SAK
TEZ DANIŞMANI**

DİYARBAKIR-2015

**Bu tez Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü
tarafından 14-TF-105 proje numarası ile desteklenmiştir**



T.C.

**DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM
ANABİLİM DALI**

**LAPARASKOPİK 2D VE 3D GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİNİN,
LAPARASKOPİK CERRAHİ BECERİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR.AHMET YILDIZBAKAN
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**DOÇ. DR. M. ERDAL SAK
TEZ DANIŞMANI**

DİYARBAKIR-2015

**Bu tez Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü
tarafından 14-TF-105 proje numarası ile desteklenmiştir**

ÖNSÖZ

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi deneyim ve emeklerini benden esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Talip Gül, Prof. Dr. Ahmet Yalınkaya, Doç. Dr. M. Sıddık Evsen, Yrd. Doç. Dr. Ali Özler, Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir Turgut, Yrd. Doç. Dr. Senem Yaman Tunç, Yrd. Doç. Dr. Elif Ağaçayak, Yrd. Doç. Dr. M. Sait İçen, Yrd. Doç. Dr. Fatih Mehmet Fındık'a ayrı ayrı teşekkür ederim.

Meslek hayatımda bana yardımlarını esirgemeyen, her konuda desteğini gördüğüm, tez hocam sayın Doç. Dr. M. Erdal Sak'a ayrıca teşekkür ederim.

4 yıl boyunca beraber çalıştığım tüm asistan, hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve dualarına hiçbir zaman esirgemeyen anneme, babama ve tüm kardeşlerime teşekkür ederim.

Dr. Ahmet YILDIZBAKAN

ÖZET

Amaç: Laparaskopi eğitiminde önemli bir yere sahip olan ve simülasyon cihazı niteliğinde olan training box kullanılarak 2D ve 3D görüntüleme sistemlerinin, belirlenen egzersiz aşamalarını laparoskopik olarak tamamlama süresi üzerindeki etkisini karşılaştırmaktır.

Materyal metot: Daha önce laparaskopi tecrübesi olmayan asistan ve intörn doktorlardan oluşan 64 kişi, her grupta eşit sayıda katılımcı olacak şekilde kapalı zarf yöntemi ile iki gruba ayrıldı. 32 kişilik gruba 2D görüntüleme (Grup A) geri kalan 32 kişiye ise 3D görüntüleme (Grup B) sistemi üzerinde belirlenen sırayla (fasülye, halka transferi, enjektör uçlarını enjektör kapaklarına yerleştirme, sütür atma) 4 aşamalı egzersiz yöntemleri programı uygulandı.

Bulgular: Fasülye transferinde, 2D de ortalama süresi 62.50 sn, 3D de ortalama süresi 50 sn ($p=0.047$); halka transferinde , 2D de ortalama süresi 59 sn, 3D de ortalama süresi 43 sn ($p=0.002$); enjektör kapağı yerleştirme, 2D de ortalama süresi 170 sn, 3D de ortalama süresi 70 sn ($p=0.002$); sütür atma işlemi, , 2D de ortalama süresi 71 sn, 3D de ortalama süresi 48.50 sn ($p=0.014$) bulundu. Gözlük, önceki bilgisayar kullanıcılığı, cinsiyet, intörn ve cerrahi asistan olma değişkenlerinin süre üzerinde istatistiksel olarak fark oluşturmadığı gözlemlendi($p>0.05$) .

Sonuç: 3D sistemin, 2D laparaskopiye göre süre açısından becerilerin daha hızlı öğrenildiği , daha kısa sürede yapıldığı saptandı. Jinekolojik endoskopi eğitiminde 3D laparoskopik sistemle egzersizlere başlamanın , el-göz koordinasyon becerilerini, derinlik algısını, mekansal oryantasyonu, kavrama, sütür atmayı daha kısa sürede gerçekleştirdiğini saptadık. Bu konu ile ilgili daha fazla sayıda, uzun süreli ve kapsamlı çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to compare the effects of 2D and 3D laparoscopic systems with training box, which functions as a simulation device and plays a key role in laparoscopy training, on the completion times of given laparoscopic exercises.

Materials and Methods: The study included 64 individuals comprising doctors who are residents in gynecology and obstetrics department and sixth grade medical students with no previous experience in laparoscopy. The participants were equally divided into two groups using the sealed envelope system. The first group (Group A) used 2D and the second group (Group B) used 3D visualization system and both groups were given a 4-stage exercise program including bean and ring transfer, inserting an injector tip into the injection cap, and suturing.

Results: Mean bean transfer time was 62.50 second in 2D and 50 second in 3D ($p=0.0047$), mean ring transfer time was 59 second in 2D and 43 second in 3D ($p=0.002$), mean time for injector tip insertion was 170 second in 2D and 70 second in 3D ($p=0.002$), and mean suturing time was 71 second in 2D and 48.50 second in 3D ($p=0.014$). No significant difference was observed in the mean times of the variables regarding the use of eyeglasses, previous experience in computers, gender, and occupational status (residents or sixth grade medical students) ($p>0.05$).

Conclusion: The results revealed that the skills in 3D laparoscopy were learned in a shorter time compared to those in 2D laparoscopy. It was also revealed that the exercises performed with the 3D laparoscopic system led to shorter completion times for hand-eye coordination skills, sense of depth, spatial orientation, and suturing. Nevertheless, further large-scale studies with long-term analyses are needed.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
RESİM LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
GRAFİK LİSTESİ	viii
KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Dünya’da Laparoskopi Tarihçesi	5
2.2. Türkiye’de Laparoskopi	8
2.3. Laparoskopik Cerrahide Ekipman	9
2.3.1. Teleskoplar	9
2.3.2. Işık Kaynağı	9
2.3.3. Video	10
2.4. Laparoskopik Giriş ve İnsüflasyon	10
2.4.1. Uterin Kanül	10
2.4.2. Tutucu Aletler (Grasper)	11
2.4.3. Cerrahi Klipsler	11
2.4.4. Sütür Ligasyon	12
2.4.5. Elektrocerrahi	12
2.4.6. Gelişmiş Bipolar Koter	13
2.4.7. Ultrasonik Diseksiyon	13
2.4.8. Radyofrekans Ablasyonu	14
2.4.9. Laser Fulgurasyon	14
2.4.10. Argon Işın Koagülatörü	15
2.5. Aspirasyon ve İrrigasyon	15

2.6. Dokunun Çıkarılması	15
2.7. Jinekolojik Cerrahide Laparoskopinin Rolü	16
2.8. Preoperatif Değerlendirme	17
2.8.1. Genel Bakış	17
2.8.2. Muhtelif Takıların “Piercing” Mevcudiyeti	17
2.8.3. Laparoskopinin Kontrendikasyonları	17
2.8.4. Laparoskopinin Açık Cerrahiye Üstünlüğü	18
2.8.5. Laparoskopinin Dezavantajları	19
2.9. Kullanılan Teknik ve Enstrümanlar	19
2.10. Hastanın Hazırlanması ve Hastanın Pozisyonu	20
2.11. Laparoskopi Endikasyonları	22
2.12. Laparoskopiden Sonra İyileşme	23
2.13. Laparoskopinin Riskleri	24
3. MATERYAL ve METOD.....	25
3.1. Tutucu Aletler (Grasper) ve Training Box	27
3.2. İstatistiksel Analiz	31
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ	44
7. KAYNAKLAR	45

RESİM LİSTESİ

Sayfa No

Resim 1: STORZ SCB 3D 22204020, STORZ Electronic Endoflator 26430520, STROZ Xenon nova 300 20234020, SONY nin hd ekranı ve training box	26
Resim 2: STORZ SCB 3D 22204020, STORZ Electronic Endoflator 26430520, STROZ Xenon nova 300 20234020, SONY'nin hd ekranı	27
Resim 3: Grasper, 3 boyutlu Gözlükler ve Training box	27
Resim 4: Fasülye Taşıma; fasülye tanelerinin kutularının içerisine taşınması	28
Resim 5: Halka transferi	29
Resim 6: Enjektör uçlarını enjektör kapaklarına yerleştirme	30
Resim 7: Sütür atma becerileri	31

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: Yöntemin aşamalar üzerinde karşılaştırılması	32
Tablo 2: Cinsiyetin aşamalar üzerindeki karşılaştırılması	34
Tablo 3: Grupların aşamalar üzerinde karşılaştırılması	35
Tablo 4: Bilgisayar kullanımının aşamalar üzerine etkisinin karşılaştırılması	37
Tablo 5: Gözlük kullanımının aşamalar üzerine etkisi	38



GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa No
Grafik 1: Yöntemin aşamalar üzerinde karşılaştırılması	34
Grafik 2: Cinsiyetin aşamalar üzerindeki karşılaştırılması	35
Grafik 3: Grupların aşamalar üzerinde karşılaştırılması	36
Grafik 4: Bilgisayar kullanımının aşamalar üzerine etkisinin karşılaştırılması	37
Grafik 5: Gözlük kullanımının aşamalar üzerine etkisi	38



KISALTMALAR

2D	: İki boyutlu
3D	: Üç boyutlu
HD	: Yüksek çözünürlüklü dijital görüntüleme
2D HD	: İki boyutlu yüksek çözünürlük dijital görüntüleme
3D HD	: Üç boyutlu yüksek çözünürlüklü dijital görüntüleme
AAGL	: Amerika jinekolojik obstetri derneği
DÜBAB	: Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
LUNA	: Uterosakral sinir ablasyonu
GATA	: Gülhane Askeri Tıp Akademisi
AÇSAP	: Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması
L/S	: Laparoskopi
SD	: Standart sapma
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Hastalıkların minimal invaziv yöntemler kullanılarak tedavileri tıp alanında devrim niteliğinde olan gelişmelerdir. Bu tekniklerin kullanımı ile birlikte hastalar en az zarara uğramakta ve günümüz dünyasında giderek daha önemli hale gelen hayat kalitesi en üst düzeyde tutulmuş olmaktadır (1). Bir çok farklı operasyon çeşitliliği sağlayan laparoskopik cerrahi, özellikle son 20 yılda kabul görmüş bir tekniktir.

Minimal invaziv cerrahi sürekli gelişmekte, güncellenmektedir. Laparoskopik yaklaşım, son yirmi yılda Jinekolojik cerrahide meydana gelen en önemli gelişme olmuş ve adeta bir devrim niteliği kazanmıştır. Son yıllardaki gelişmeler ile birlikte laparoskopi, minimal invaziv cerrahi için olmaz ise olmaz bir yapıtaşı haline gelmiştir. Günümüzde pek çok merkezde geleneksel jinekolojik açık cerrahi girişimlerin laparoskopik yöntemlerle yapılması artarak uygulanmaktadır. Ancak laparoskopik girişimleri uygulamayı öğrenmek ve klinikte yerleştirmek, açık cerrahiden farklı olarak birçok handikap ile birlikte (2).

Laparoskopik cerrahiye başlarken cerrahı en çok tedirgin eden konuların başında yeterli beceriye ulaşabilme kaygısıdır. Geçtiğimiz on yılda laparoskopik enstrümanlar da önemli derecede geliştirilerek günümüzde görüntüleme teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde laparoskopik cerrahinin kalitesinin yükselmesine katkıda bulunmuşlardır (2).

Laparoskopi jinekolojik operasyonlardan tubal sterilizasyonda, ektopik gebeliğin tedavisi için salpingostomide veya salpenjektomide, overyal kistektomide veya ooferektomide, endometriozis ve adezyonların tedavisinde altın standart olarak kullanılmaktadır (3). Metodların ve aletlerin gelişmesi ile laparoskopi, histerektomi, pelvik taban hastalıkları, ürojinekolojik operasyonlar ve onkolojik operasyonlar gibi daha kompleks cerrahi tedavilerde de kullanılmaktadır (4). Bir çok jinekolojik operasyonda yer bulan laparoskopik cerrahi, hastalara azalmış morbitide, daha iyi kozmetik sonuç, daha kısa sürede normal hayata dönme, daha az postoperatif ağrı, düşük maliyet gibi dikkate değer faydalar sağlar. Bu avantajları nedeni ile laparoskopik cerrahi bir çok tedavide altın standart haline gelmiştir (5).Laparoskopik cerrahinin yeterli ve uygun yapılması, açık cerrahi yöntemlerin yapılmasından

tamamen farklı modern ve üstün bir psikomotor beceri gerektirmektedir (6). Açık cerrahide beceri %25 paya sahipken bu oran laparoskopide %75'ler civarındadır (7).

Laparoskopik cerrahiye gerçekleştirebilmek için gerekli beceriler; açık cerrahideki üç boyutlu operasyon görüntüsünden iki boyutlu ekrana yansıyan operasyon alanına adaptasyon, derinlik algısına alışma, video-el-göz kordinasyonu, uzun enstrümanların minimal dokunma duyusu ile kullanılması ve operasyon alanının daralmış görüntüsünde ameliyat yapılabilmesidir (6, 7).

Laparoskopik cerrahi, açık cerrahi ile karşılaştırıldığında vizüel-propriozeptif karışıklık ve kullanılan cerrahi aletlerin azalmış hareket alanı gibi belirli zorlukları da getirir. Bu becerinin elde edilmesi laparoskopik cerrahi yapmak isteyen deneyicinin bu işi benimseme ve zaman ayırmasına bağlıdır, ayrıca uygun bir kolaylaştırılmış eğitim de gereklidir (3, 4, 6, 7). Ayrıca son on yılda sağlık politikalarındaki değişimler, hasta haklarındaki gelişmeler neticesinde hekimler cerrahi müdahalelerde çok daha dikkatli olmak durumunda kalmışlardır. Bununla beraber finansal zorluklar nedeniyle daha efektif ve hatta daha yüksek maliyet etkinliğine sahip yolları kullanmak durumunda kalmışlardır (6- 8). Bu değişiklikler neticesinde laparoskopik alanında uğraşmak ve başarılı olmak isteyen cerrahlar için ameliyathane öncesi eğitimin gerekliliği ortaya çıkmaktadır (6- 9).

Gerçek operasyonların yerine geçecek ortamların yaratıldığı simülatörler cerrahi eğitiminde her geçen gün artan bir önemle rol almaktadır (6, 10, 11). Günümüzde bir çok egzersiz simülatör sistemleri mevcuttur. Bunlar eğitim alan cerrahlara, hastalarını opere etmeden önce yeterli öğrenme eğrilerine ulaşmalarını sağlarlar.

Ayrıca eğitim alanlar zaman kısıtlaması olmadan ve gözetim stresi olmadan, baskıdan uzak egzersiz yapma fırsatı bulurlar (6, 10, 11, 12).

Başlangıçta havacılık alanında kullanılan bilgisayar temelli simülasyon teknolojisi, anesteziyolojide uygulama alanı bulmuş ve sonra günümüzde temel laparoskopik cerrahi için gereken psikomotor becerinin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde kabul görmüştür.

Gerçek laparoskopik malzemelerin kullanılmasını sağlayan geleneksel kutu modeller nispeten ucuzlardır ve sentetik cansız dokularda veya hayvan modeller üzerinde çalışma olanağı sağladıkları için haylice kullanışlıdır (6, 13, 14). Ayrıca

kutu model ile pratik yaparken simülatörlerden farklı olarak taktil duyu alınabilmektedir (15- 17).

Hastaların güvenliği ve genç cerrahların eğitiminin standart hale getirilmesi için büyük çabalar harcanmaktadır. Laparoskopik cerrahi sırasında oluşabilecek bir çok komplikasyonlar ile laparoskopik cerrahiyi öğrenme fazının erken evrelerinde karşılaşıldığı gerçeği de, hasta üzerinde cerrahi yöntemin uygulanmasından önce yeterli eğitim ve değerlendirmenin önemini belirtmektedir (18,19). Bu amaçla düzenlenmiş randomize kontrollü çalışmalarda, sanal ortam eğitimleri ile operasyon odasındaki hata oranının azaldığı gösterilmiştir (20).

Cerrahi simülatör, gerçek yaşamdaki performansın yerine kullanılması için, operasyon ortamını taklit edip canlandıran bir araçtır. Bu uygulama, hasta üzerinde operasyon öncesinde öğrenme eğrisini hızlandırır. Yani bilgisayar temelli sanal sistem hem eğitim hem de temel teknik becerilerin hemen değerlendirilmesinde de çok etkilidir.

Literatüre bakıldığında bilgisayar destekli simülatörler ve kutu modeller ile ilgili deneysel bir çok çalışma görülmektedir. Bu çalışmaların bir çoğu da genel cerrahi alanında yapılmıştır. Jinekoloji alanında ise sınırlı sayıda deneysel çalışmalar mevcuttur. Özellikle bilgisayar destekli simülatörler ile kutu model karşılaştırılmaları ile ilgili jinekoloji alanında Türkiyede yapılmış çalışmalar çok az iken dünyada ise bu çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmamızda, temel laparoskopik becerilerin kazanılmasında yeni kullanıma giren bilgisayar destekli simülasyon sistemlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca temel laparoskopik becerilerin kazanılmasında özellikle jinekolojik cerrahi asistan eğitim programlarına bu konu ile ilgili rehberler hazırlanabilmesine yardımcı olabilmek amaçlanmıştır.

Özellikle laparoskopinin bazı zorluklarını aşmak konusunda bu nitelikteki araştırmaların yararlı olduğu gözlenmiştir. İki boyutlu (2D) görüntü altında çalışma, temel laparoskopik enstrümanlarının kullanımındaki hareket açısının kısıtlı olması ve doku kıvamı hissinin aletlerce cerraha yetersiz yansıtılması laparoskopinin önde gelen eksiklikleri olarak bilinmektedir. 2D görüntü sistemlerinin görsel yetersizliklerini ortadan kaldırmak amacıyla üç boyutlu (3D) görüntüleme sistemleri geliştirilmiştir. Laparoskopide 3D görüntünün elde edilip kişiye ulaştırılması için kişinin aksesuar gözlük kullanması gerekmektedir. 3D laparoskopik görüntüsünün

yapılan işlemleri öğrenme ve uygulama süresini kısalttığı bildirilmiştir. Teknolojinin gelişimine paralel olarak 3D görüntüleme sistemleri sürekli olarak geliştirilmiştir. Geçmişte 3D görüntünün elde edilmesi görüntü kalitesinde kayıplara neden olmakta idi. Ancak günümüzde yüksek çözünürlüğe (HD) sahip sistemler geliştirilmiş ve 3D görüntüleme sistemlerine entegre edilmiştir. Bu nedenle geçmişte 3D görüntüleme sistemleri ile ilgili yapılan birçok çalışmanın tespit ettiği yetersizlikler bugünkü sistemlerde geçerli olmayabilir.

Şimdiye kadar, teknolojik sınırlamalar nedeniyle, cerrahlar cerrahi alanı iki boyutlu olarak incelemekte, 2D (dimensional) iki boyutlu görme kullanarak karmaşık minimal invaziv cerrahi prosedürleri yerine getirirken elleriyle üç boyutlu olarak çalışmaktaydılar ve derinlik algıları ve taktıl duyusu olmadığı için özellikle el-göz koordinasyonunda ciddi sıkıntılar yaşamaktaydılar (23).

3D (dimensional) HD Dijital görüntüleme sistemi, 3 boyutlu (3D) görüntü sayesinde artık cerrahlara minimal invaziv cerrahi ortamda, açık cerrahide olduğu gibi görebilme alışkanlıkları sunmaktadır. 3 Boyutlu görüntülemeindeki derinlik algısı cerrahın Mekansal oryantasyonu sağlar. El-göz koordinasyonunu geliştirir. Diseksiyon, kavrama, sütür atma ve zımbalama becerilerini geliştirir. Öğrenme eğrisi ise 2D HD Dijital görüntüleme ile karşılaştırıldığında daha hızlıdır (21-23).

Şu anda, asistan eğitimi için kullanılan cihazların çoğu iki boyutlu (2D) düz video görüntü panelinde görüntü sağlamaktadır. Konstantinus ve ark. nın yaptığı çalışmada 3D HD görüntüleme sisteminin asistanların laparoskopi eğitiminde ciddi anlamda katkı sağladığını belirtmişlerdir (23).

Bu çalışmanın amacı; laparaskopi eğitiminde önemli bir yere sahip olan ve simülasyon cihazı niteliğinde olan training box kullanılarak 2D görüntüleme sistemi ve 3D görüntüleme sisteminin asistan eğitiminde laparoskopik beceri kazanma süresi üzerindeki etkisini etkisini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dünya’da Laparoskopi Tarihçesi

Tanısal Laparoskopi: Olgunun hastalığının incelenmesi sırasında vücudun içine bakma merakı çok eskilere dayanmaktadır. M.Ö. 460-375 yılları arasında yaşamış Hipokrat’tan elde edilen yazılardan bu yıllarda rektum içinin, rektal bir spekulum ile incelendiği öğrenilmiştir. Yine ışık kaynağı ve ayna kullanımı ile yansıtılan ışığın vajen içine düşürülerek vajinanın kontrol edilmesi M.S. 912-1013 yılları arasında yaşamış Abdülkasım adlı bir Arabistanlı hekim tarafından gerçekleştirilmiştir. 1805 yılında Bozzini, Viyana Tıp Fakültesinde mum ışığının kaynak olarak kullanıldığı ve çift lümenli bir üretral kanülden ışığın iletildiği bir sistem geliştirmiştir. Bozzini bu ışık kaynaklı sistem ile ilk kez canlı bir olguda üretra içini görmeye çalışan kişi olmuştur. Bu nedenle 1805 yılındaki bu uygulama modern endoskopinin insandaki ilk uygulaması olarak kabul edilmektedir. Diğer yandan 17’nci yüzyılda konkav aynanın, 18’nci yüzyılda ise ilk lambanın endoskopik amaçla kullanımları, Bozzinin’nin çalışmalarının 1843 yılından itibaren Fransız Desourmeaux’u bu daldaki yaygın uygulamalara yönlendirmiştir. Bu sistoskopi kullanan Pantelleoni adlı bir İrlandalı ise 1869 yılında kanama şikayeti bulunan 60 yaşındaki bir kadının uterusunda kanamaya neden olan polipi gösterebilmiştir (24).

Peritoneal kavitenin optik olarak ilk gözlemi 1901 yılında, St. Petersburg’dan, Von Ott tarafından, gebe bir kadında, kuldoskopik yol ve ayna aracılığı ile iletilen mum ışığı altında yapılmış ve bu işleme de ‘ventroskopi’ adı verilmiştir. Ott, aşırı Trendelenburg pozisyonunun bağırsakları pelvisten uzaklaştırıp bu sahaların gözlemine kolaylaştırdığını vurgulamıştır. Bu terminoloji, değişik yazarlar tarafından, o dönemde, çölioskopi, abdominoskopi olarak da adlandırılmıştır. Fransa’da halen, laparoskopi yerine, çölioskopi terimi kullanılmaktadır (25).

1901’de Dresden’den George Kelling insanda, özefagus ve mideyi ve köpek üzerinde de, peritoneal kaviteyi incelemiştir. Bu işlem sırasında modern laparoskopide kullanılan periton kavitesinin gaz ile distansiyonu işlemini de ilk olarak kullanmıştır. Kelling, periton distansiyonu için, oda havasını ortam gazı olarak kullanmıştır. Von Ott, Jacobeaus ve Kelling, laparoskopinin kurucuları olarak kabul edilmektedir (24).

1910 yılında Stockholm İsveç'ten Jackbeus, peritoneal, torasik ve perikardiyal boşlukları incelemiştir. Peritoneal kavitenin incelenmesinde oda havası kullanılarak sağlanan pnömoperitoneum ilk kez trokar ve kanül sistemi aracılığı ile gerçekleştirmiştir.

1924 yılında karbondioksit insüflasyonunu, 1938 yılındada da Budapeşte'den Janos Veress periton kavitesine girmek ve pnömoperitoneum oluşturmak için Veress iğnesini geliştirmiştir.

1944'e kadar laparoskopi çalışmalarının devam ettiği endoskopi alanında 1944'te Decker tarafından yeni bir uygulama geliştirilmiştir. Decker abdominal yolu kullanarak intraperitoneal kaviteye girişin her zaman yeterli olmadığını düşünerek daha iyi bir gözlem sağlamak amacı ile diz-dirsek pozisyonundaki olguda o zamana kadar abdominal yol ile kullanılan peritonoskopi vajinal yoldan Douglas boşluğuna yerleştirmiştir. Bu yöntemin rahat ve güvenli olduğunu belirtmiş ve bu işleme 'kuldoskopi' adını vermiştir. Kuldoskopi, Amerika'da bir süre popülaritesini korumuşsa da, olgu pozisyonu ve gözlemin tersliği nedeniyle zamanla uyulanımı bırakılmıştır (26).

Operatif Laparoskopi: 1929'da Kalk, laparoskopik gözlem sırasında ikincil deliği kullanarak karaciğerden biopsi almayı başarmıştır. Fervers ise, 1933 yılında, intraabdominal adezyonları elektrokoter yardımı ile açmıştır. Ektopik gebeliğin laparoskopik yoldan tedavisi ilk olarak 1937 yılında Hope tarafından yapılmıştır (25).

1937 ve 1941 yılında Boesch İsveç ve Anderson ABD'de ilk laparoskopik tubal sterilizasyonu fulgurasyon yöntemi ile gerçekleştirmişlerdir. Anladığımız ölçülerdeki tubal sterilizasyon ise 1941'de Power ve Barness tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu yıllar operatif laparoskopinin doğuş yılları olarak kabul edilmektedir.

1936 ve 1937 yıllarında, laparoskopik yol ile tubal fulgurasyon gerçekleştirilmiştir. 1952 yılında görüntüleme konusunda fiber optik sistemler geliştirilmiştir (6).

Modern jinekolojik laparoskopinin kurucusu olarak kabul edilen, Paris'ten Raul Palmer, laparoskopi konusunda geniş bir seriye sahiptir. Palmer 1946 yılında

250 olgunun laparoskopik incelemesini yapmıştır. İlk olarak uterin manipülatörü bulmuş ve intraabdominal basınç konusunda çalışmalar yapmıştır. Operatif laparoskopide geniş uygulamalar yapan Alman Kurt Semm 1963'te pnömoperitoneum amacı ile otomatik insüflasyon sistemini geliştirmiştir. 1967 yılında Patrick Steptoe, laparoskopik yol ile tüplerin koagülasyonu ve eksizyonunu gerçekleştirmiştir. Steptoe ve arkadaşları diatermi koter ile adezyonların açılmasını, over kistlerinin insizyonunu, ventrosüspansiyon tekniklerinin ve polikistik overden "wedge" rezeksiyonunu pratiğe geçirmişlerdir.

1972 yılında, Jordan Phillips tarafından 'American Assosiation of Gynecologic Laparoscopists (AAGL)' cemiyeti kurulmuştur. Bu yıllar jinekolojide bir eğitim disiplinin içindeki uygulamaların kitlelere yayılma yılları olmuştur.

AAGL'nin 1972 yılındaki toplantısında altıyüzü aşan katılımcının varlığı bunun bir göstergesidir (27).

1973 yılında Gomel bu sunumda salpingo-ovariolizis, fimbrioplasti ve salpingostomi ve tubal gebelikte segmental tubal eksizyon tekniklerini, bunların önem ve güvenliklerini bildirmiştir. Gomel ve arkadaşları bu yıllarda laparoskopik cerrahiyi infertilite alanında yaygın olarak kullanmışlar ve rekonstrüktif tubal cerrahinin yayılmasında öncülük yapmışlardır (27).

1980 yılında, Bruhat ve arkadaşları tarafından, ektopik gebelikte, tubal aspirasyon ve salpingostomi yöntemleri kullanarak koservatif cerrahi uygulanmıştır. 1980'li yılların ortalarında, Martin, Feste, Daniell, Nezhat ve Davis tarafından, endometriosis olgularında laser enerjisi kullanılarak cerrahi teknikler geliştirilmiştir. İlk düşünceleri 1970'li yıllara dayanmakla birlikte pratik olarak videolaparoskopinin uygulaması 1980'li yılların ikinci yarısında Nezhat tarafından hayata geçirilmiştir (25).

1989 yılında Reich ve arkadaşları ilk laparoskopik histerektomiye gerçekleştirmiştir. Bu gelişmeler ile birlikte, laparoskopik miyomektomi, derin yerleşimli endometriozislerin eksizyonu, presakral nörektomi, uterosakral sinir ablasyonu (LUNA), pelvik ve paraaortik lenfadenektomi ve cerrahi evreleme gibi komplike cerrahiler uygulama alanına girmiştir (28).

Laparoskopik cerrahinin sınırları genişlemiş ve onkoloji alanı da bu sınırlar içine girmiştir. Qeurlu, ilk olarak servikal kanser olgularında, transperitoneal

laparoskopik pelvik lenfadenektomi operasyonunu gerçekleştiren cerrahlardandır. Dargent ise, serviks kanserlerini, laparoskopik pelvik lenfadenektomi ile değerlendirme sonrası radikal vajinal histerektominin ilk uygulayıcılarından olmuştur (29).

2.2. Türkiye’de Laparoskopi

1967 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim dalındaki ilk laparoskopi uygulamaları Belçikalı Prof. Dr. Habinot ve Prof. Dr. Hüsnü Kişnişci tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu bilim dalında 1969-1970 tarihlerinde Dr. Tekin Durukan jinekolojik laparoskopi ile ilgili bir tez hazırlamıştır. Türkiye’de ilk laparoskopik histerektomi uygulaması ise 1992 yılında aynı anabilim dalında yapılmış ve olgu Timur Gürkan ve ekibi adıyla yayınlanmıştır.

1972 yılında Gülhane Askeri Tıp Akademisinde (GATA) laparoskopi ile ilgili çalışmalara Prof. Dr. Cemalettin Akyürek ve ekibi tarafından başlanılmış olup, yapılan laparoskopik operasyonların sonuçlarıyla ilgili yazılar da bu dönemde yayınlanmıştır. Türkiye’de ilk kez operatif histeroskopi uygulamalarına 1987 yılında GATA Kadın Doğum Kliniğinde başlanılmış ve aynı yıl ülkemizde ilk histeroskopik uterin septum rezeksiyonu Prof. Dr. Recai Pabuçcu ve ekibi tarafından gerçekleştirilmiştir.

1975 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinde ilk endoskopi uygulamaları Prof. Dr. Mazhar Ülker denetiminde Dr. Demir Özbaşar ve Dr. Veli Seçkinerem tarafından yürütülmüştür. Aynı yıl içinde bu bilim dalında ilk kez yapılan ve tek kanal tek optik sistem yolu ile monopolar elektrobisturi kullanılarak uygulanan wedge rezeksiyon cerrahisi gerçekleştirilmiştir. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim dalındaki ilk çalışmalar ise 1972 yılında başlatılmıştır. Laparoskopik GİFT uygulaması 1990 yılında Mehmet İdil tarafından gerçekleştirilmiştir. Dr. Kılıç Aydın, Dr. Tamer Erel operatif laparoskopi çalışmalarını sürdürmüş 1997 yılında da bu anabilim dalında LAVH operasyonu Dr. Tamer Erel, Dr. Selçuk Erez tarafından uygulanmıştır (30).

Johns Hopkins Üniversitesi Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması (AÇSAP) Genel Müdürlüğünün ortak çalışmaları ile 1979 yılından itibaren başlatılarak yoğun olarak sürdürülen proje (JHPİGO-projesi) çerçevesinde

tüm Türkiye üniversiteleri, doğum evleri ve SSK Hastanelerinde tanısal laparoskopi ve tüp ligasyonu uygulamaları yaygınlaştırılmıştır (31).

2.3. Laparoskopik Cerrahide Ekipman

Laparotomide kullanılan aletlerin hemen hepsi bugün laparoskopide kullanılabilir, fakat bu aletlerin 3-20 mm arasında değişen giriş deliklerine yerleşmesi ve pelvise ulaşabilmesi için yeterli uzunlukta olması gerektiğinden özel ekipmanlar tasarlanmıştır. Hemen hemen bütün aletlerin tekrar kullanılabilen, tek kullanımlık (dispozabl) veya hibrit (bir kısmı tek kullanımlık, bir kısmı tekrar kullanılabilir) formları mevcuttur. Her zaman daha kullanışlı olmasının yanı sıra dispozabl aletler genellikle daha uygun maliyetlidir ve kesici kenarları daima keskindir. Küçük alanlarda laparotomi aletlerinin kullanıldığı durumlar da sıklıkla ortaya çıkmaktadır. İşlem sırasında operatorün eliyle batına girmesi gereken teknikler de vardır.

2.3.1. Teleskoplar

Laparoskopi teleskopları operatif kanallı olanlar ve olmayanlar olmak üzere iki türdür . Teleskoplar 3- 12 mm çap aralığındadır ve bunların düz ya da açılı lensli olanları vardır. 30-, 45- ve 135- derece açılı lensler, anterior abdominal duvarın değerlendirilmesine ve kitle etrafında çalışmaya yardımcı olmasına rağmen 0 dereceli lens, pelvis için panoramik görünümünü sağlar ve çoğu jinekolojik cerrah tarafından tercih edilir. Günümüzdeki teleskopların neredeyse tamamı, cihaz fleksibl ya da semi rijit olmadıkça, fiber bantları kullanmayan çubuk şeklinde lensleri bulunan ekipmanlardır.

Teleskop seçimi genelde operatörün tercihinine bağlıdır. Fleksibl teleskoplarla da girilebilir. Operasyon sürecinde görüntü bulanıklığını azaltmak için bazı cerrahlar tarafından teleskop ısıtıcıları kullanılır. Buğu giderici solüsyonlar oldukça başarılıdır. Üç boyutlu sistemler ise şu an bazı merkezlerde kullanılmaktadır.

2.3.2. Işık Kaynağı

Fiberoptik teknoloji uygulaması, laparoskopide abdomen içine daha yoğun ışık ulaşmasına olanak sağlamıştır. Işık geçirimi; fiber sayısı, kablunun büyüklüğü ve

ışık kaynağının gücü arttıkça artış gösterir. Diğer taraftan, ışın demeti ayırıcısı kullanılan ya da operasyon girişi olan durumlarda, her bağlantıda aydınlatma azalır. Optik kablolar zarar görmüş ve bozulmuşsa geçirim de azalır.

2.3.3. Video

Video ekranı, cerrahın ve diğer ameliyat ekibinin işlemi görmesine olanak sağlar. Kamera, abdominal kaviteye yerleşmeden önce, teleskopa bağlanır ve parlaklık ayarı yapılır. Eski kameralarda, video ekranının yanı sıra cerrahın aşağıdan görüntü sağlaması için ışın demeti ayırıcıları kullanılırdı. Bu çok gerekli değildir ve görüntü kalitesini düşürür. Pelvik laparoskopide genellikle, her bir cerrahın görüş açısına yerleştirilmiş şekilde iki monitör kullanılır. İşlemin videoya kopyalanması tartışmalı bir durumdur. Bazı cerrahlar hastaya bir kopya vermeyi tercih ederken, bazıları bunun gereksiz olduğuna ve cerrahın sorumluluğunu arttırdığına inanır. Aynı zamanda fotoğraflar da çekilebilir.

2.4. Laparoskopik Giriş ve İnsüflasyon

Laparoskopik giriş kapalı (Veress iğnesi), ya da açık (Hasson tekniği) teknik ile yapılabilir. Pnömomperitoneum oluşturulduktan sonra, kamera ve aletlerin geçişi için bir trokar yerleştirilir.

2.4.1. Uterin Kanül

Uterusu manipüle etmek için kullanılır, böylece görüntüleme ve pelvik kitlelere erişim kolaylaşır. Çoğu kanül, tubal patensi değerlendirmek için renkli çözeltilerin(kromopertubasyon) enjeksiyonuna da izin verir. Uterin kanül aşağıdaki durumlarda kullanılmamalıdır:

- Uterus yoksa
- Serviks maruziyetini ya da erişimini önleyen anomali varlığında
- Prepuberte dönemde kadın
- İntrauterin gebelikten şüphelenilen durum

Bir gazlı bez ya da muayene eldiveni, uterus yokluğunda vaginaya yerleştirilebilir.

2.4.2. Tutucu Aletler (Grasper)

“Grasper” forsepsler doku manipölasyonu için tasarlanmıştır. Bazıları geniş ve düz iken, bazıları yumuşak ve hassas dokuyu tutmak için incedir. Dişli forsepsler, ovarien kistler ve leiomyomlarda çıkarılacak olan doku üzerine traksiyon uygulamak için kullanılır. Sivri uçlu forsepsler doku diseksiyonu ve uygun cerrahi alan sağlamak için kullanılır. Mandallı ya da mandalsız çeşitleri vardır. Atravmatik doku tutucu aletler çift hareketlidir, eğimli ağızları vardır ve bir makas ya da yaylı “grasper” ile kullanılırlar. Adneksiyal kitlelerde özellikle yaylı grasper ile tek kullanımlık Babcock tipi atravmatik bir tutucu kullanışlı olabilir. Biyopsi forsepsleri de “grasper” gibi kullanılabilir, ancak dokuya zarar verebilir.

2.4.3. Cerrahi Klipsler

Açık cerrahide olduğu gibi, U şeklindeki hemostatik klipsler, diseksiyon sırasında karşılaşılan damarlardaki kanamayı önlemek için kullanılır. Damar belirlenir, diseke edilerek incelenir ve kesilmeden önce klipslenir. Titanyum klipsler, manyetize etmediği ve kullanımı daha kolay olduğu için laparoskopik cerrahide paslanmaz çelik yerine kullanılır. 5 ve 10 mm tek kullanımlık klips aplikatörleri için çeşitli klips boyutları vardır. Dispozabl klips aplikatörleri de kullanılabilir ancak ekstra zaman ihtiyacı doğuracağı için laparoskopik cerrahide kullanışlı değildir. Standart U şeklindeki hemostatik klips, arteriyel pulsasyon nedeniyle veya başka bir diseksiyon sırasında ameliyat sahasının manipölasyonu neticesinde yerinden çıkabilir. İhtiyaç duyulursa birden fazla klips uygulanabilir. Üç mm’den büyük çapı olan damarı tıkmak için standart klipsler kullanılırken dikkat edilmesi önerilir (32).

Polimer ligasyon klips sistemi daha geniş damarlarda kaymayı azaltabilen, kendi kendini kilitleyebilen bir mekanizmaya sahiptir. Onaltı mm çapa kadar olan damarlarda bu klipsler kullanılabilir. Klipsi uygulamak için çevre dokulardan damarı serbestleştirerek diseke etmek gerekir, çünkü halka şeklindeki kilit mekanizması komşu dokuyu (örn: venler) kolayca perfore edebilir. Klips damara 90 dereceden başka bir açıyla uygulanırsa, ya da damar çapı <1 mm ise kilitli klipslerde kayma olabilir (32).

Damar uzunluğunu koruyacak şekilde, bir pedikülü güvenli bir şekilde kontrol etmek gerektiği durumlarda kilitli klipsler kullanışlıdır. (örneğin, donör

nefrektomi, splenektomi, adrenalektomi, pulmoner rezeksiyon, kolektomi). Retrospektif çalışmalar, polimer-kilitli klipslerin donör nefrektomi için hızlı kontrol sağladığını ve ekonomik olduğunu göstermiştir (33).

2.4.4. Sütür Ligasyon

Laparoskopik cerrahide dokulara sütür atma ve düğüm yerleştirme, kompleks teknik becerilerdir. Doku frajil olduğunda, aşırı gerilmeden kaçınmak için intrakorporel düğüm ekstrakorporeal düğüme tercih edilir. Primer damar ligasyonu ve hemostaz için kullanıma hazır, önceden bağlanmış düğümler “endoloop” mali açıdan daha uygundur (34, 35). Doku pedikülünün kolaylıkla kavrandığı durumlarda hazır düğüm “endoloop” genelde hemostaz için kullanılır (örneğin, laparoskopik apendektomi, laparoskopik kolesistektomi). Koter veya klips kullanımı istenildiği gibi olmadıysa klips hattındaki kanama kontrolü için sütür ligatür gerekli olabilir. Klips uygulamak için yüksek riskli anastomoz hatlarında (örneğin, gastrik ‘bypass’ operasyonunda gastrojejunostomi hattı), elektrokoter uygulamasının etkisiz olabildiği, ve/veya ısı derecesi yüksek elektrokoter kullanımının doku nekrozuna ve bağırsak yaralanmasına neden olabildiği için, bu bölgeler sütür ligatürü ile kontrol edilebilir (36).

2.4.5. Elektrocerrahi

Yüksek frekanslı elektrik akımı kullanılarak, dokunun koagülasyonu ve kesilmesidir (37).

Standart tek kullanımlık ve birden fazla kullanımlık laparoskopik ekipmanların, monopolar akım için makas, çengel, spatula ve disektörler gibi koter aksesuarları vardır. Bu aletlerin yalıtımının bozulması, diseksiyon uygulanacak alanın dışına kaçak akım geçmesine neden olur. Yaralanma esnasında termal yaralanma anlaşılmayabilir ve organ perforasyonu gecikebilir ya da nekrotik bağırsak veya vasküler doku yaralanmasından dolayı kaçak ve hemoraji meydana gelebilir (38).

Bipolar elektrocerrahi, forsepslerde elektrik akımını kontrol altına alarak komşu dokuya zarar verme riskini en aza indirir. Buna rağmen, geleneksel bipolar aletlerin kesme özelliği olmadığı, geniş bir yüzeye uygulanamadığı ve geniş

damarlarda kullanılmadığı için laparoskopik cerrahide bu aletlerin kullanımı yaygın değildir (39).

2.4.6. Gelişmiş Bipolar Koter

Daha gelişmiş bipolar aletler (örneğin, LigaSure™, PlasmaKinetic, EnSeal®) dokuyu yaklaştırıp ve sıkıştırarak güdük oluştururlar. Bipolar koter, dokular içindeki kan damarlarında (örn, omentum, mezanter) ya da dairesel olarak diseke edilen damarlar için kullanılır. Modern bipolar koter aletler, çapı 7mm'ye kadar olan damarlarda kusursuz bir hemostaz sağlar. Deneysel bir çalışmada, koterize edilen damarlarda patlama basıncının, sistolik kan basıncından iki-üç kat fazla (>300 mmHg) olduğu gözlenmiştir (40).

Altmış vakalık randomize bir çalışmada (41), histerektomi sırasında hemostaz için sütür ve bipolar koter kullanımı karşılaştırılmıştır. Bipolar koter uygulanan grupta önemli ölçüde daha az kan kaybı (127 mL kan kaybına karşın 68.9 mL) ve daha kısa operasyon süresi (54 dakikaya karşın 39 dakika) olduğu saptanmıştır. Bipolar koterle birlikte lateral termal yayılım, monopolar elektrokoterde 25 mm'ye kadar görülenden daha azdır (42). Bipolar koter kullanımında lateral termal yayılım damar çapı büyüdükçe artar. Maksimal termal yayılım 6-7 mm'lik damar için 3mm iken, 2 ila 3 mm genişliğindeki damar için yaklaşık 1.5 mm'dir (41).

2.4.7. Ultrasonik Diseksiyon

Ultrasonik aletler (örn., Harmonic® scalpel, UltraCision®, CUSA®, TissueLink, LOTUS™) kesme ve koagülasyonu sağlayan elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştürür. Elektrik akımına karşılık aletin ucuna yerleştirilen piezoelektrik kristal, hücreleri parçalayan ve koagüle eden mekanik kuvveti üreterek yaklaşık 55000 Hz ile titreşir. Dokunun en yüksek sıcaklık aralığı, (60°C -100°C) elektrokoterle üretilenle (200°C - 300°C) karşılaştırıldığında daha düşüktür (42).

Genelde, Harmonic Scalpel®, komşu dokulara daha az termal yayılım olacak şekilde diseksiyon istendiğinde, hemen hemen bütün abdominal laparoskopik işlemlerde kullanılır (örn. kolesistektomi, histerektomi, kolorektal cerrahi, bariatrik cerrahi, karaciğer cerrahisi). Ultrasonik diseksiyonun temel dezavantajı 4 mm'den büyük damarlarda yetersiz hemostaz sağlamasıdır. Harmonic ACE®'nin daha yeni

versiyonu, yüksek işlem hızı sayesinde maksimum 5mm'ye kadar olan damarları koagüle edebilir (42).

120 hastalık randomize bir çalışmada (43), geleneksel hemostatik klips kullanılan klasik laparoskopik kolesistektomi yöntemi ile Harmonic® scalpel kullanılan laparoskopi yöntemi karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da sistik kanal sızıntısı olmamıştır. Ultrasonik diseksiyon grubundaki hastalarda daha az intraoperatif safra kesesi perforasyonu (%30'a karşın %10) ve ortalama operasyon süresinde kısalma gözlenmiştir (40 dakikaya karşın 32 dakika).

2.4.8. Radyofrekans Ablasyonu

Radyofrekans ablasyon aletleri, ultrasonografi eşliğinde dokuya yerleştirilen bir elektrot aracılığıyla radyofrekans bölgesinde yüksek frekanslı alternatif akım üretirler (460- 500 kHz). Aletin aktivasyonu ile elektrot ucundaki dokuda etkisini gösterir (44).

Laparoskopik segmental karaciğer rezeksiyonunda radyofrekans ablasyonu uygulanır. Bu teknik, karaciğer rezeksiyonundan önce, segmental ve subsegmental portal arterleri ve besleyici damarları belirlemek için ultrasonografi eşliğinde elektrot yerleşimini içerir. Bu damarlar koagüle edilince, karaciğerde iskemi meydana gelir.

Böylece parankim rezeksiyonu nispeten daha kansız bir alanda yapılmış olur. Otuz hastadan oluşan bir vaka serisinde, bu teknik kullanıldığında 120 mL den daha az miktarda kan kaybı olduğu bildirilmiştir (45).

2.4.9. Lazer Fulgurasyon

Lazerler, etki sağlamak için hedef dokuya özgü dalga boylarında ışık enerjisi kullanır. Lazerler genelde jinekolojik (örn, endometriyozis) ve ürolojik (örn, prostatektomi ve parsiyel nefrektomi) operasyonlarda kullanılır.

Laparoskopik cerrahide kullanıldığında, lazerler önemli ölçüde buhar, duman ve aletin manipülasyonu sırasında doku kalıntılarının yayılmasına neden olabilir. Genel abdominal laparoskopik cerrahide, alternatif metotların kullanıma hazır oluşu nedeniyle cerrahide lazerler nadiren kullanılır (46).

2.4.10. Argon Işın Koagülatörü

Laparoskopik cerrahiye elverişli bütün aletler açık cerrahide başarıyla kullanılmaz. Argon ışın koagülatörü buna bir örnektir. Bu alet, cerrahi alanda kan ve debriyi önlemek için iyonlaşmış argon gaz akışı yoluyla az miktarda dumanla elektrik akımı geçirilerek koagüle edilmiş bir alan oluşturmak için, monopolar elektrokoteri kullanır. Argon gazının yüksek akımlı infüzyonunun batin içi basıncı arttırması laparoskopik cerrahide kullanımını sınırlandırır. Ayrıca, argon ışın koagülatörü daha büyük damarların kontrol ve diseksiyonunu sağlamaz; argon gaz embolizasyonu karaciğer rezeksiyonu ile bağlantılı olarak rapor edilmiştir (47).

2.5. Aspirasyon ve İrrigasyon

Aspirasyon ve irrigasyon tüm laparoscopi işlemleri için önemlidir. Kanamayla karşı karşıya kalındığında, kömürleşmiş bir yapıyı ortadan kaldırmak ve görüntüleme için irrigasyon uygulanır. İrrigasyon hidrodiseksiyon için de uygulanabilir.

Çeşitli aspirasyon aletleri irrigasyon sıvısının, intraperitoneal hava ve dumanın giderilmesi için uygun şekilde tasarlanmıştır. Yoğun kanamayla karşılaşıldığında kan pıhtılarının uzaklaştırılması için geniş kalibreli cihazların kullanılması en iyisidir. Aspirasyon ve irrigasyon aletleri, koter ve iğne uçlu elektrotları bir arada sunar.

2.6. Dokunun Çıkarılması

Doku morselatörü, dokunun çıkarılmasına yardımcı olmak için büyük kitlelerin daha küçük parçalara bölünmesinde kullanılır. Hem otomatik hem de manüel morselatörler kullanışlıdır, fakat otomatik olanı maliyetli olmasına rağmen daha faydalıdır, ayrıca büyük miktarda doku çıkarılması gerektiğinde zaman kazandırır (48).

Günümüzde, cerrahın, büyük hacimli dokuları inzisyon hattını uzatmayacak şekilde dışarı çıkarması için bazı alternatifler vardır. Elektromekanik güç üreten bir jeneratör ile çok kullanımlık morselatör el aleti (Storz, Inc), jeneratörlü tek kullanımlık el aleti (Morcellex™), elle kumandalı bir sistemin uygulandığı akülü bir cihaz ile tek kullanımlık el aleti (Twincut™), Plazma Kinetik jeneratörüne bağlı

bipolar radyofrekans enerjisi kullanan bir grasper, tek kullanımlık el aleti (SWORD™) alternatifler arasındadır.

“Endo bag” morselasyon öncesinde, ya da sonrasında doku izolasyonu için kullanılabilir. Büyük kistler “endo bag”e yerleştirdikten sonra, yırtılmamasına ve içerisindeki kistin dökülmemesine dikkat edilerek aspire edilebilir. “Bag”ler, ikinci bir trokar ile veya trokar çıkarıldıktan sonra infraumbilikal trokar giriş yerinden geçirilerek dışarı çıkarılabilir.

Doku dilatörleri 10 mmlik bir giriş deliğini 20 mm’ye genişletmek için kullanılır. Bu teknik dokunun dışarı çıkarılmasında oldukça başarılıdır. Kolpotomi insizyonu, yardımcı bir trokarla dokunun dışarı çıkarılmasında etkili bir alternatif olabilir; kolpotomi özellikle ovarien kitlelerin ve daha büyük doku parçalarının çıkarılmasında kullanışlıdır. Tirbuşon benzeri bir alet ile kolpotomi insizyonu veya minilaparotomi insizyonundan miyomlar çıkarılabilir.

2.7. Jinekolojik Cerrahide Laparoskopinin Rolü

Laparoskopik cerrahi benign hastalıklarda yaygın olarak uygulanmakla birlikte, jinekolojik kanserlerin tedavisinde de geniş rol oynar (49). Laparoskopik cerrahi ile genellikle laparotomide başarılı olunan operasyonlar yapılır. Laparoskopinin laparotomiye göre avantajları ise, daha kısa operasyon süresi (bütün operasyonlar için olmasa da bazıları için), daha küçük ameliyat izi, daha hızlı iyileşme, adezyon oluşumunun azalması ve maliyetin azalmasıdır (50-51).

Operatif laparoskopi ile laparotomiye karşılaştırılan 27 randomize klinik çalışmanın yer aldığı bir meta analizde (52), benign jinekolojik hastalıklar nedeniyle laparoskopi yapılan hastalarda tüm minör komplikasyonların (örn, ateş, yara veya üriner trakt enfeksiyonu) daha düşük olduğu bulunmuştur (Rölatif risk, RR 0.55, 95% Güven aralığı “Confidence Interval”, CI 0.45-0.66). Pulmoner emboli, transfüzyon, fistül oluşumu ve planlanmamış cerrahi gibi majör komplikasyonlar her iki grupta da benzer bulunmuştur. Bununla birlikte, bir operasyonun video monitörüne bağlı bir laparoskop kullanılarak yapılması, bunun sadece bu şekilde yapılması gerektiği anlamına gelmez. Örneğin, abdominal veya vajinal histerektomiye karşı laparoskopi ile asiste edilen vajinal histerektominin yeri ve abdominal miyomektomiye karşı laparoskopik miyomektominin yeri net değildir.

2.8. Preoperatif Değerlendirme

2.8.1. Genel Bakış

Daha önce geçirilmiş abdominal cerrahiler (örn., bağırsak cerrahisi, umbilikal herni onarımı), hastalıklar (örn.apandisit ve pelvik inflamatuvar hastalık) ya da radyaterapinin intraabdominal adezyonlarla ve anatomik distorsiyonla bağlantılı olduğu belirtilmelidir (53). Umbilikal ve ventral herni olması durumunda bu alanlarda iğne veya trokarla girişinden kaçınılması gerektiği belirtilmiştir. Laparotomiye geçiş gerektiren bağırsak yaralanması veya vasküler yaralanma riski olabileceği özellikle anormal abdominal bulguları olan hastalarla görüşülmelidir. Laparoskopik girişi daha güvenli hale getirebilecek alternatif metotlar; Hasson yaklaşımı, 5 milimetrelik trokar ile doğrudan intraperitoneal giriş, sol hipokondriumdaki Palmer noktası ve diğer alternatif alanları içerir. Randomize bir çalışmada (54), jinekolojik laparoskopi öncesi rutin bağırsak hazırlığının cerrahiyi kolaylaştırmadığı ve komplikasyonları azaltmadığı ve bunun hasta için rahatsız edici olduğu saptanmıştır. Yara enfeksiyonu çok sık olmadığı için antibiyotik profilaksisi önerilmemektedir (55).

2.8.2. Muhtelif Takıların ‘Piercing’ Mevcudiyeti

Yüzük/halka gibi göbek takılarının bulunması alışılmış bir durumdur. Takının geçici olarak çıkarılması ve metalik olmayan bir tutucu (örn. sterilize edilmiş plastik sütürler veya ince tübaj) ile tekrar takılması, alternatif bir yaklaşımdır. Postoperatif olarak, çoğu göbek takısı “piercing”, laparoskopi insizyonunun kapatılmasından sonra (tercihen 2 ya da daha fazla gün sonra) tekrar takılabilir. Ağız ve burun takısı olanlara (örneğin, dil ve burun halkaları) genel anestezi sırasında entübasyon ile müdahale edilebilir ve elektrocerrahi yapılırsa vücudun herhangi bir yerindeki takılar elektrik akımı iletebilir. Bu nedenle, dikkatli olunmalıdır. Komplikasyonların önlenmesi için bütün metal takıların çıkarılması tavsiye edilir (56).

2.8.3. Laparoskopinin Kontrendikasyonları

Günümüzde çoğu benign jinekolojik hastalığın laparoskopik cerrahi ile güvenilir ve başarılı bir şekilde ameliyat edilebilme şansı olmasına rağmen çoğu jinekolog laparotomiye tercih etmektedir. Bu tür basit laparoskopik ameliyatların

düzenli ve çok sayıda yapılması halinde cerrahi deneyim ve el becerisi kazanmak ve daha komplike olan majör laparoskopik cerrahi girişimlerde bulunmak mümkündür. Cerrahın operasyonu gerçekleştirecek yeterli deneyime sahip olmaması laparoskopik cerrahinin mutlak kontrendikasyonlarının başında gelir. Şiddetli kalp ve solunum sistemi hastalıkları, büyük diafram hernileri, ileus ile birlikte olan jeneralize peritonit ve intestinal obstrüksiyonlar jinekolojik laparoskopide mutlak kontrendikasyonlardır. Rölatif kontrendikasyonlar ise, geçirilmiş abdominal cerrahi, inflamatuvar barsak hastalıkları, aşırı obezite yada kaşeksi, intrauterin gebelik, büyük abdominal kitleler ve büyümüş ya da yer değiştirmiş abdominal organ varlığıdır (57-58).

2.8.4. Laparoskopinin Açık Cerrahiye Üstünlüğü

1980'lerden sonra laparoskopi daha az postopertif ağrı, daha iyi kozmetik sonuçlar ve daha kısa sürede ve komplikasyonsuz iyileşme açısından konvansiyonel açık cerrahiye göre yarattığı avantajlar nedeni ile hızla cerrahi pratiği içerisinde yer edinmiştir. Yapılan cerrahi işlemin büyüklüğü ile orantılı olarak postoperatif dönemde immün sistemde belirgin bir baskılanma ortaya çıkmaktadır (59).

Laparoskopik cerrahiye ayrıcalıklı kılan temel özellik, cerrahi işlemin açık cerrahide kaçınılmaz olan geniş yumuşak doku diseksiyonlarına gerek kalmadan yapılabilmesidir. Laparoskopik cerrahi sırasında daha az doku diseksiyonu yapıldığından organizmanın strese karşı verdiği nöroendokrin, metabolik yanıtlar ve postoperatif dönemde immün baskılanma daha düşük düzeyde kalır (60). Sonuçta strese karşı verilen yanıtın şiddeti ve analjeziklere duyulan gereksinimdeki azalma daha çabuk ve komplikasyonsuz iyileşmeye ve böylece gündelik hayata daha erken dönebilmeye fırsat verir.

Jinekolojik ameliyatlarda modern laparoskopi aletleri ile Retzius aralığı, Douglas boşluğu ve pelvik yan duvarlar gibi ulaşılması kısmen zor olan yerlerdeki anatomik yapı ve patolojilerin değerlendirilmesi daha kolay bir hale gelmiştir. Bu sayede derin pelvik endometriosiz odaklarının eksizyonu, vajinal prolapsusda laparoskopik olarak paravajinal tamir ameliyatlarının yapılması mümkündür.

Laparoskopinin üstünlüğünü kısaca aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

1. Morbiditede azalma,
2. Doku iyileşmesinin daha hızlı olması,

3. Düşük metabolik ve endokrin stres.
4. Hastanede kalış süresinin azalması,
5. Günlük aktivitelere kısa sürede dönme,
6. Ameliyat sonrası karın içi yapışıklıklarda (brit) azalma.
7. Ameliyat sonrası ileusun daha kısa sürmesi

2.8.5. Laparoskopinin Dezavantajları

Derinlik hissinin olmaması, dokulara ancak uzun aletler aracılığıyla ulaşılabilmesi, sınırlı bir sürede emniyetli sütür atmanın zorluğu ve elle değerlendirme imkanının olmaması laparoskopinin önde gelen dezavantajları arasındadır (61). Laparoskopik cerrahi daha pahalı alet ve donanımlar gerektirmekte ve organların anatomik yapıları ve birbiri ile olan ilişkileri monooküler bir görüş ile değerlendirilmektedir. Bu cerrahi dezavantajlar göz önüne alınarak laparoskopinin cazibesine kapılmadan hasta için daha uygun olduğu düşünülen durumlarda açık cerrahi girişim uygulanmalıdır.

2.9. Kullanılan Teknik ve Enstrümanlar

Laparoskopi, her zaman genel anestezi altında yapılır. Buna rağmen ameliyatın tipine göre aynı gün veya ertesi gün evinize gidebilirsiniz.

Laparoskopide kullanılan en temel alet endoskoptur (Kamera). Değişik boyutlarda (10 mm, 5 mm, 3 mm) olabilir ve 0 ve 30 derecelik görüş açıları vardır. Klasik olarak öncelikle verres iğnesi ile genellikle göbek deliğinden karın boşluğuna girilir ve içerisi CO₂ gazı ile 4-5 lt şişirilir. İçerideki basınç 12-15 mmHg olacak şekilde gaz akışı devam eder. Daha sonra endoskop için 10 mm'lik trocar göbek deliğine yerleştirilir. Bu trocar içinden üzerinde bir kamera ve ışık kaynağı olan endoskop batın içine ilerletilir. Görüntü 2 veya 3 boyutlu bir ekrana yansıtılır. Cerrah organları endoskopun büyütme ve yakınlaştırma özelliğini de kullanarak net bir şekilde görebilir. Daha sonra laparoskopik cerrahi aletler için 2 veya 3 adet 5 mm'lik trocar kamera görüntüsü eşliğinde yerleştirilir. Yapılacak cerrahinin gereksinimine göre değişik forsepsler (dissecting ve grasping, travmatik veya atravmatik), eğri veya düz uçlu makaslar kullanılır. Ayrıca dokuları kesmek ve koagule etmek için değişik enerji tipleri (monopolar, bipolar, ultracision, ligasure ve diğer damar

kapama aletleri), damar kapatmak için ligaklipler, yıkama ve temizlemek için suction-irrigation kanulleri, dokuları küçük parçalar halinde çıkarmak için morcellator, dokuları çıkartabilmek için torbalar, dikiş atabilmek için gerekli cerrahi aletler kullanılır. Ameliyat bittikten sonra karın boşluğundaki gaz boşaltılır aletler ve trokarlar çekilir ve 1 cm'den küçük delikler dikişlerle kapatılır (62).

2.10. Hastanın Hazırlanması Ve Hastanın Pozisyonu

Jinekolojik laparoskopiden (L/S) önce diğer tüm operasyonlardaki gibi tam bir anamnez alınmalı ve fizik muayene yapılmalıdır. Hastada ciddi kardiyopulmoner hastalık, abdominal ve diafragmatik herniler, ileus, gebelik ekarte edilmeli, varsa intraabdominal kitle büyüklüğü ve mevcut skarlar tespit edilmelidir. Operasyon öncesi tam kan, biyokimya tetkikleri, servikovajinal kültürler, daha önceden yapılmamış ise pap smear testi yapılmalıdır. Hastaya yapılacak işlemle ilgili bilgi verilmeli, yararlar ve olası komplikasyonlar konusunda bilgilendirildiğine ve onay verdiğine ilişkin form imzalatılmalıdır.

Cerrahi sırasında kullanılacak tüm aletlerin uygun ve çalışır durumda olması cerrahın sorumluluğundadır. Işık kaynağı ve insuflatör test edilmeli, yeterli CO₂ gazı olduğu kontrol edilmelidir. Diagnostik laparoskopiler için 3-5 litre gaz yeterli olmakta, operatif uygulamalarda ise daha fazla CO₂ ve yüksek hızlı insuflatör gerekmektedir. Akımın basıncı 15 mmHg sınırını aşmamalıdır. Hastanın operasyondan önceki gece barsak temizliği yapılmalı, operasyondan hemen önce hasta tarafından veya ameliyat masasında mesane katater yardımıyla boşaltılmalıdır. Hastada en az altı saatlik açlık uygulanacak anestezi bakımından önemlidir. Operasyon bölgesine dahil alanlardaki kılların temizliği yapılmış olmalıdır. Profilaktik antibiyotik uygulaması hekimin tercihi ve yapılacak işlemin büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir. İnsuflasyona bağlı olarak venöz dönüş azalıp staz olacağından eğer hasta risk faktörleri taşıyor ise derin ven trombozu açısından profilaksisi yapılmalı ve varis çorabı ameliyat öncesi giydirilmelidir.

Ameliyat için gerekli olan pozisyon (dorsal litotomi pozisyonu) hasta entübe edildikten sonra, eğitimli personel tarafından, basıya bağlı sinir yaralanmalarını engelleyecek şekilde verilmelidir. Bacaklar simetrik şekilde abduksuyona alınmalı, hastanın gluteal bölgesi masanın alt ucundan 4-5 cm taşacak şekilde dorsal

litotomide olmalıdır. Bacaklıklar operasyon sırasında hareket ettirilebilir olursa cerrah için kolaylık sağlar, çok çeşitli markalarda bacaklıklar mevcuttur. Cerrah sağ elini kullanıyorsa hastanın sol tarafında durmalı ve hastaya damar yolu sağ kolundan açılmalıdır. Brakial pleksus ve sinir hasarını önlemek bakımından kullanılmayan kol hastanın yanında durabilir. İşlem sırasında koter kullanılacaksa ground-plate hastanın kalçasına yapıştırılmalıdır. Trendelenburg pozisyonu ve eğimin artırılması cerrahın pelvik gözlem için ihtiyacına göre ayarlanır. Gerekli ameliyat alanının ioadji ve örtülmesi ile işleme başlanabilir. Cerrahın deneyimi tüm operasyon için en önemli ön şarttır. Cerrah dışında diğer tüm personelin de L/S için deneyimli ve eğitimli olması gerekmektedir. Monitör genellikle ışık kaynağı ve video kayıt cihazının da üzerinde yerleştirilmiş olduğu tekerlekli bir kabin içinde yerleştirilmiştir. Büyük cerrahi işlemler için ikinci bir monitör asistan ve hemşirenin görebileceği şekilde yerleştirilebilir. Aspirasyon-yıkama cihazları elektrocerrahi ünitelerinden uzakta olmalıdır.

Sıklıkla insuflasyon verres iğnesi ile yapılır ve primer trokarlar ve kanüller pnomoperitoneum oluşturduktan sonra uygulanır. Kimi operatörler tarafından direkt trokar insuflasyonu yapılsa da skarlı olan, çok zayıf ve batında kitlesi olan hastalar için tehlikelidir, Operasyon zamanını ancak birkaç dakika kısaltır. Daha önceki operasyonlara bağlı skarlar verres iğnesinin uygulanacağı yeri etkiler. Midede anestezi sırasında oluşan distansiyon trokar girişinde mide perforasyonuna neden olabileceği için mideye geçici nazogastrik sonda uygulanabilir.

Verres iğnesi peritonun abdominal duvara yapışık olduğu intraabdominal bölgeye uygulanır. İğne simpisinin 5 cm üzerinden umblikusa kadar orta hatta veya rektusun lateralinde sağ ve sol McBurney noktasında uygulanabilir. Verres iğnesi bazen peritona penetre olmadan preperitoneal bölgede kalır ve burayı şişirir. Bu nedenle insuflasyona başlamadan önce verres iğnesinin peritoneal kavite içinde olduğundan emin olunmalıdır. Başka bir uygulama alanı sol üst kadranda rektusun lateralinde sol kostal sınırın iki parmak altıdır. Ancak en sık uygulama intraumblikal bölgedir. Bu bölgeye trokarında girebileceği şekilde sadece cildi içeren insizyon yapılır. Cerrah iğneyi batına gireceği tehmini mesafeyi hesaplayarak tutmalıdır. İğne sakrum boşluğuna doğru 45 derecelik açı ile girmelidir. İğnenin yerinde olduğunu konfirme etmek için şırınga testi yapılabilir. Enjektör geri çekildiğinde gaz veya

kan gelmemelidir, daha sonra salin solusyonu iğneye verilir, tekrar geri çekildiğinde verilen sıvı geri gelmemelidir. Eğer barsak veya preperitoneal bölgeye girilmiş ise sıvı geri gelecektir. İnsüflasyon verres iğnesinin doğru yerde olduğundan emin olunduktan sonra gaz 5-10 mmHg aralığında bir basınçla verilmelidir. Daha yüksek basınç değerleri olursa preperitoneal bölgede veya intraabdominal bir viscus içinde, omentumda olma ihtimallerine karşın tekrar değerlendirme gerekir. Basıncın yüksek olduğu durumlarda alt abdominal duvar elle tutularak yukarı kaldırılır ya da iğnenin açısı değiştirilir. Bu manevraların başarısız olması durumunda iğne çıkarılıp tekrar girilmelidir. Batına verilen gaz miktarı ortalama 2-5 ltr'dir. Gaz miktarı anestezinin derinliğine, hastanın boyutuna, kullanılacak trokarların boyutuna bağlıdır. Batın şişirildikten sonra iğne çekilmelidir. Verres iğnesinin sokulması için alternatif bölgeler, daha önceden cerrahi skarlı olan hastalarda denenebilir.

Pnömoreperitoneum sağlandıktan sonraki basamak teleskopun içinden geçeceği trokarları ve kanülleri sokmaktır. Bu basamakta kontrolsüz ve fazla güç kullanmak komplikasyonlara yol açabilir. Fazla güç gereksiniminin nedenleri, cilt insizyonun yeteri kadar büyük olmaması, trokarın çapıdır. Keskin trokarlar künt olanlardan daha rahat girer. Trokar dominant elimizin avucuna oturtularak sakrum çukuruna doğru 45 derecelik açıyla sokulmalıdır. Daha önceden kameraya ve ışık kaynağına bağlanmış olan teleskop trokarların kanülünde abdominal kaviteye sokulur. Kaviteye teleskop sokulduktan sonra cerrah batın içi organlara bir travma olmadığından emin olmalı ve sistematik diagnostik prosedüre başlanmalıdır. Daha iyi pelvik görüntü için hasta trendelenburg pozisyonuna alınmalıdır (62).

2.11. Laparoskopi Endikasyonları

Laparoskopi, hem tanısal hem de tedavi amacıyla kullanılabilir. Laparoskopinin kullanıldığı alanlar:

Tanısal:

- Açıklanamayan pelvik ağrı
- Açıklanamayan infertilite

Tedavi amaçlı:

- Endometriozis
- Myoma uteri
- Over kistleri ve tümörleri
- Ektopik (dış) gebelik
- Pelvik ve tuboovarian abse
- Infertilite (kısırlık)
- Rahim veya vajen sarkması ve idrar kaçırma
- Jinekolojik kanserler

Laparoskopik olarak yapıla bilen ameliyatlar:

- Laparoskopik histerektomi (rahiumin çıkartılması)
- Laparoskopik ooforektomi
- Laparoskopik salpenjektomi
- Laparoskopik myomektomi
- Laparoskopik adezyolizis
- Laparoskopik tup ligasyonu
- Laparoskopik tuplerin açılması
- Laparoskopik sakrokolpopeksi
- Laparoskopik burch
- Laparoskopik uterosakral sinir ablasyonu (LUNA)
- Laparoskopik radikal histerektomi
- Laparoskopik lenfadenektomi

2.12. Laparoskopiden Sonra İyileşme

Laparoskopik ameliyattan sonra anestezinin etkileri geçene kadar yoğun bakımda tutulduktan sonra hasta odanıza çıkarsınız. Vital bulgularınız hemşireler tarafından kontrol edilir. 4-6 saat ağızdan birsey almayacağınız için damar yolunda serum mevcut olacaktır. Bu esnada ayağa kalkacak hale gelene kadar 4-6 saat idrar yolunda kateter duracaktır. Bu süre içinde biraz ağrınız ve bulantınız olabilir. Bunları azaltmak için gerekli ilaçlar serum yoluyla size verilecektir. Geçirdiğiniz

ameliyatın şiddetine göre 8-48 saat içinde doktorunuzun size vereceği ilaçlar ile birlikte evinize gidebilirsiniz. Genellikle 5-10 gün içinde normal günlük iş ve sosyal hayatınıza dönebilirsiniz.

Laparoskopide ciddi komplikasyonlar çok nadirdir. Ancak bazı durumlarda mutlaka doktorunuzu aramanız gerekir:

- Çok şiddetli karın ağrısı
- Uzamış bulantı ve kusma
- Ateşin 38 ve üzerine çıkması
- Kesi yerinde kanama ve puy gelmesi
- İdrar yaparken ağrı
- 24 saati geçtiği halde barsak hareketlerinin olmaması, şişkinlik ve ağrı

2.13. Laparoskopinin Riskleri

Ciddi komplikasyon görülme riski düşüktür;

- Büyük damar yaralanmaları
- Barsak yaralanmaları
- Mesane ve üreter yaralanmaları
- Sinir hasarları
- Tromboz (damar pıhtısı) oluşumu (62).

3. MATERYAL ve METOD

Çalışmamız Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (DÜBAB) tarafından desteklenmiş (Proje kodu: 14-TF-105) ve Etik Kurul Onayı alındıktan sonra yapılmıştır.

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalında uzmanlık eğitimi alan ve diğer Anabilim Dalında çalışan asistanlardan laparoskopi tecrübesi olmayan 35 asistan basit tesadüfî örnekleme yöntemiyle rastgele seçildi. Ayrıca Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi son sınıf öğrencilerinden ocak-mayıs aylarında kliniğimizde görevli 43 intörn doktor basit tesadüfî örnekleme yöntemiyle rastgele seçilerek çalışmaya dahil edildi. Asistanlar ve intörn doktorlara laparoskopik becerilerini test etmeden önce yapacakları işlem hakkında teorik ve pratik bilgiler verildi. Ayrıca çalışmaya kendi rızaları ile katıldıklarını bildiren etik kurul onaylı bilgilendirme formları da imzalatıldı. Bu çalışma sırasında çalışmaya katılan asistan ve intörn doktorlardan çalışmayı herhangi bir nedenle yarıda bırakan, herhangi bir aşamayı hiç yapamayıp bırakan, dikkat eksikliği olan, geçirilmiş el cerrahisi olan, uzun süre ayakta duramayan, görme bozukluğu olan, laparoskopi deneyimi olan 14 kişi bu çalışmadan çıkartıldı. 2D HD görüntüleme ve 3D HD görüntüleme sistemini içeren 2 adet training box temin edildi. Asistan ve intörn doktorlardan oluşan 64 kişi, her grupta eşit sayıda katılımcı olacak şekilde kapalı zarf yöntemi ile iki gruba ayrıldı. 32 kişilik gruba 2D HD görüntüleme (Grup A) geri kalan 32 kişiye ise 3D HD Görüntüleme (Grup B) sistemi üzerinde el-göz koordinasyon becerileri zaman gözetilerek ölçüldü.

Çalışmaya dahil edilen asistanlar ve intörn doktorların yaşı, cinsiyeti ve daha önceden laparoskopi eğitiminin olmaması dikkate alındı ve bu parametrelerin her iki grup içinde homojen olarak dağılması sağlandı. Grup A ve Grup B de bulunan asistan ve intörn doktorların yaptıkları beceri testi kronometre tutularak beceri süreleri kayıt altına alındı. Her iki gruptaki asistanlara kolaydan zora doğru laparoskopik beceri testi uygulandı. Her gruptaki asistanlara 1. Aşama olarak training box içine yerleştirilen 5 adet kuru fasülyeyi 10x5x5 cm ebatındaki kutudan aynı boyuttaki başka bir kutuya fasülye transferi yapılması istendi. 2. Aşama olarak “L” şeklinde iki adet dikdörtgen şeklinde iki tahta birbirlerine yapıştırıldı. Ve bu tahtanın

boyutları 15x10 cm dikey ve 15x10 cm yatay olarak birbirine birleştirildi. Ve bunlara 5 cm lik vida geçirildi. Yatay 'L' ve dikey 'L' olarak training box içine yerleştirildi. 3 adet yarı çapı 15mm olan lastik halkadan 3 adet önce dikey olacak şekilde sonrada yatay olacak şekilde bu vidalara yerleştirilmeleri istendi. 3. Aşama olarak ise training box içine 2 adet 10cc lik enjektör iğne ucu bırakıldı ve bu enjektör iğne uçlarının enjektör iğne ucu kapaklarına yerleştirmeleri istendi. 4. Aşama olarak ise training box içine yerleştirilen ve köşeleri sabitlenen gazlı bezlerin laparoskopik olarak sütürüze edilmesi istendi. Tüm bu aşamalar kronometre tutularak ayrı ayrı kaydedildi.

Bu çalışmada STORZ SCB 3D 22204020, STORZ Electronic Endoflator 26430520, STROZ Xenon nova 300 20234020, SONY'nin hd ekranı ve training box kullanıldı. Tüm çalışmalar bu aletlerle yapıldı.



Resim 1: STORZ SCB 3D 22204020, STORZ Electronic Endoflator 26430520, STROZ Xenon nova 300 20234020, SONY nin hd ekranı ve training box



Resim 2: STORZ SCB 3D 22204020, STORZ Electronic Endoflator 26430520, STROZ Xenon nova 300 20234020, SONY nin hd ekranı

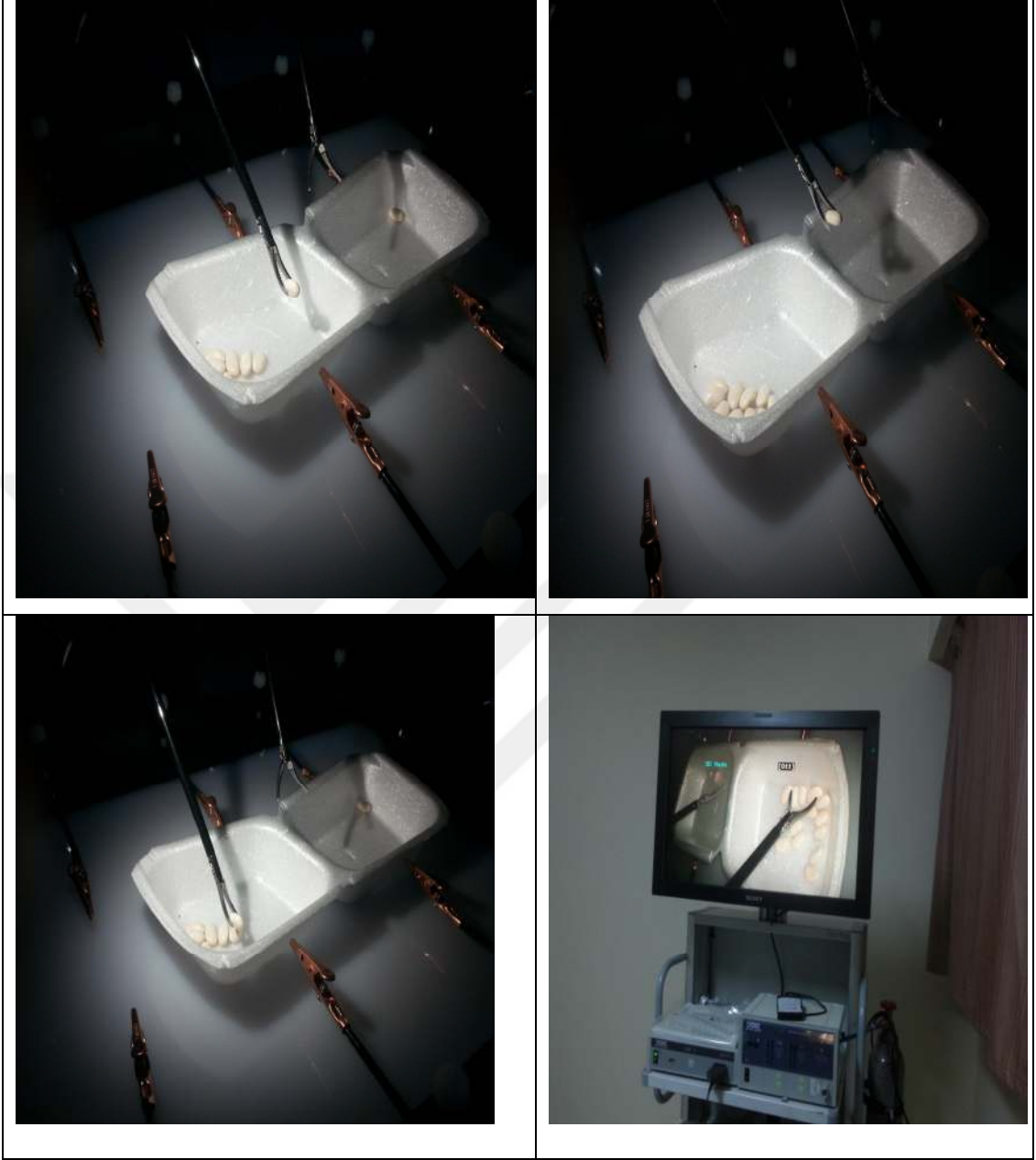
3.1. Tutucu Aletler (Grasper) ve Training Box

“Grasper” forsepsler doku manipölasyonu için tasarlanmıştır. Bazıları geniş ve düz iken, bazıları yumuşak ve hassas dokuyu tutmak için incedir.



Resim 3: Grasper, 3 boyutlu Gözlükler ve Training box

1. Aşama: Fasulyelerin transferi



Resim 4: Fasulye Taşıma; fasulye tanelerinin kutularının içerisine taşınması

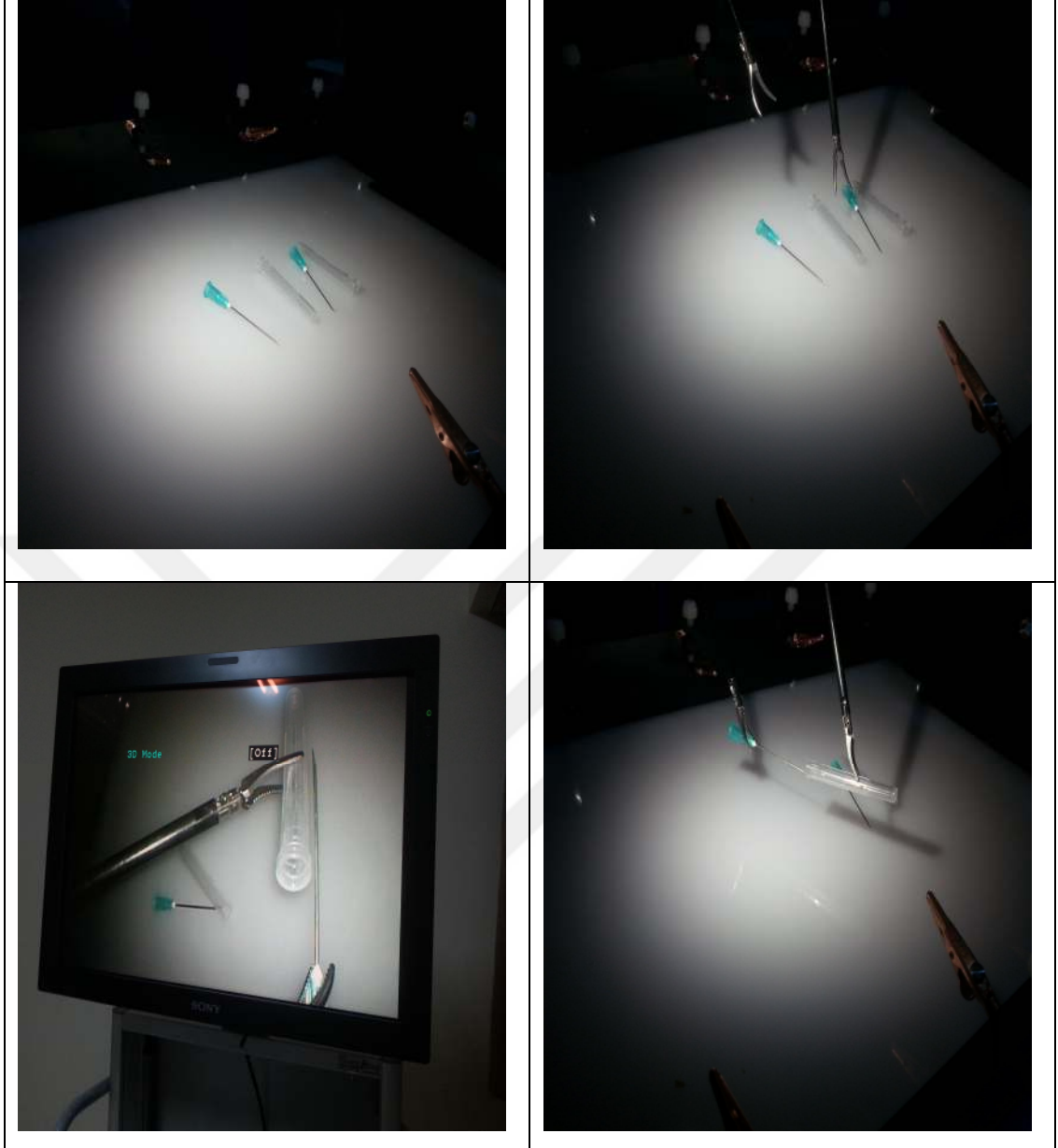
2. Aşama halka transfer edilmesi



Resim 5: Halka transferi

3. Aşama enjektör uçlarını enjektör kapaklarına yerleştirmeleri

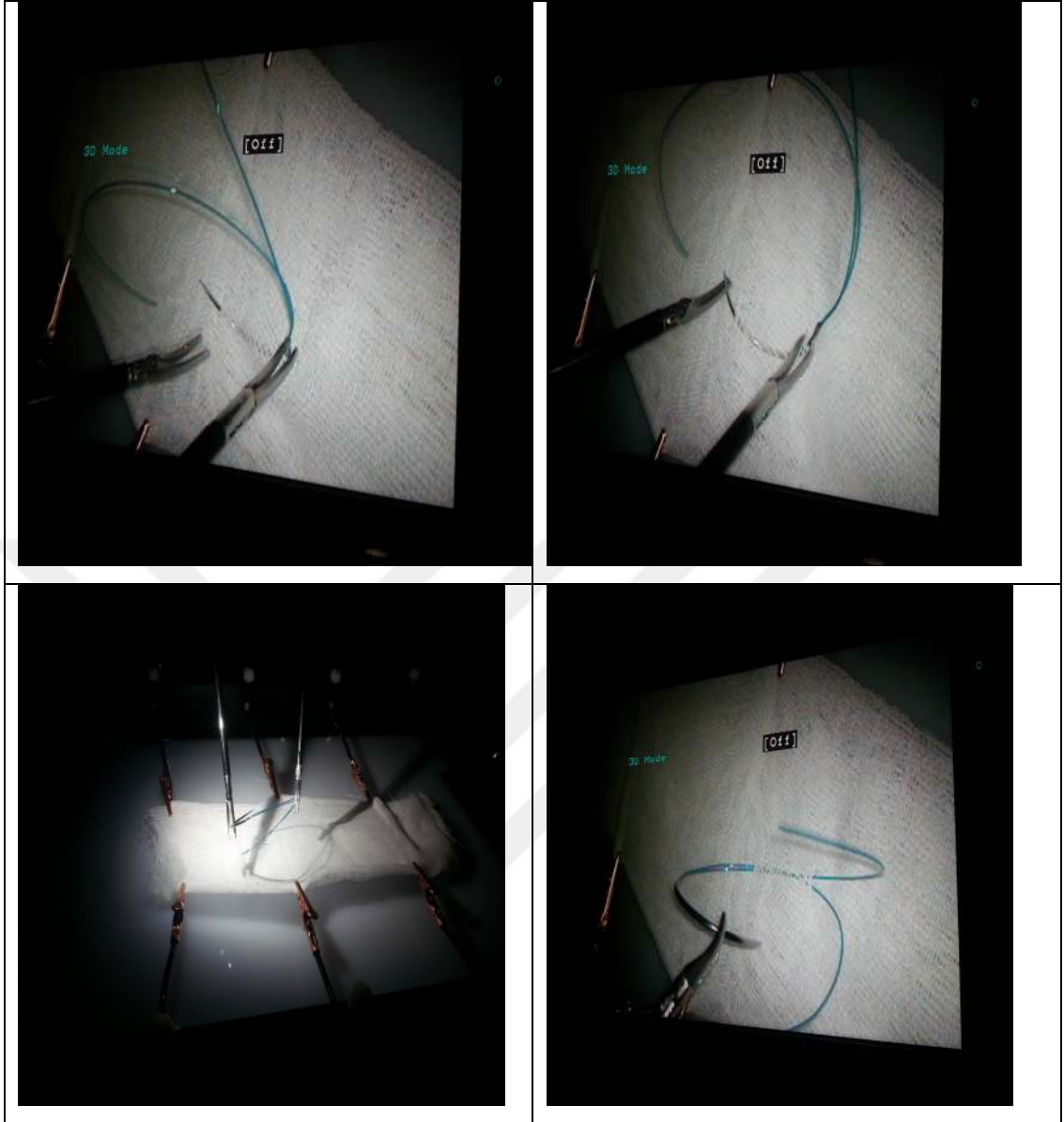
Training box içine 2 adet 10 luk enjektör ucu iğnesiyle beraber ayrı ayrı bırakıldı ve bu enjektör uçlarını enjektör kapaklarına yerleştirmeleri istendi.



Resim 6: Enjektör uçlarını enjektör kapaklarına yerleştirme

4. Aşama: Sütür Atma

Laparoskopik cerrahide dokulara sütür atma ve düğüm yerleştirme, kompleks teknik becerilerdir. training box içine yerleştirilen ve köşeleri sabitlenen spançlara laparoskopik olarak sütürüze edilmesi



Resim 7: Sütür atma becerileri

3.2. İstatistiksel Analiz

Araştırma verilerimizin istatistiksel değerlendirmesinde IBM SPSS(statistical package for social sciences) 21.0 for windows istatistik paket programı kullanıldı. Ölçümsel değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma (SD) ile sunuldu. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) ile sunuldu. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığına Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile bakıldı. Normal dağılım göstermeyen ikili grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi uygulandı. Hipotezler çift yönlü olup, $p \leq 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı sonuç kabul edildi.

4. BULGULAR

Gruplardaki katılımcıların incelenmesine bakıldığında; katılımcıların 32 tanesi 2D HD (%50), 32 tanesi 3D HD (%50) de çalıştı. Tüm katılımcıların 26 (%40.6)'sı kadın 38 (%59.4)'i erkekti, yaşı en küçük katılımcı 23 yaşında en büyüğü 35 yaşındaydı, 29 (%45.3)'u cerrahi asistan 35(%54.7)'i intörn doktordu, 62 (%96.9) tanesi sağ elini 2 (%3.1) tanesi sol elini dominant olarak kullanıyordu, 36 (%56.3) tanesi gözlük kullanmıyordu, 28 (%43.7) tanesi gözlük kullanıyordu, 37 (%57.8) tanesi bilgisayar oyunu oynamıyordu 27 (%42.2) bilgisayar oyunu tecrübesi vardı. Hiçbir katılımcının daha önce her hangi bir laparoskopik deneyimi yoktu. Katılımcıların hiçbirinde görme bozukluğu, nörolojik bozukluk (dikkat eksikliği, tremor vs), geçirilmiş el cerrahisi, ayakta durmayı engelleyecek ortopedik rahatsızlığı yoktu. Yapılan çalışma aşamaların hepsinde fasülye transferini en kısa zamanda yapan 21 sn de yaptı, en uzun sürede yapan 200 sn de yaptı. Halka transferini en kısa sürede yapan 25 sn de yaptı, en uzun sürede yapan 180 sn de yaptı. Enjektör ucunu kapağına yerleştirme işlemini en kısa sürede yapan 32 sn de yaptı, en uzun sürede yapan 600 sn de yaptı. Sütür atma işlemini en kısa zamanda yapan 15 sn de yaptı, en uzun sürede yapan 550 sn de yaptı.

Tablo 1: Yöntemin aşamalar üzerinde karşılaştırılması

Yöntem	2D		3D		Testin Değeri (Z)	Olasılık (p)	Sonuç
	Mean ±sd	Medyan(min-max)	Mean ±sd	Medyan (min-max)			
Cisim	75.81 ±41.55	62.50(21-200)	58 ±28.40	50(29-160)	-1.988	0,047	P<0.05
Halka	63.28 ±28.75	59 (35-180)	46.9±613.64	43(25-81)	-3.104	0.002	P<0.01
Enjektör	202.03 ±151.34	170(42-600)	118.12±104.63	70(32-543)	-3.069	0.002	P<0.01
sütür	96.81 ±103.73	71(23-550)	58.18± 54.52	48.5(15-300)	-2.464	0.014	P<0.05

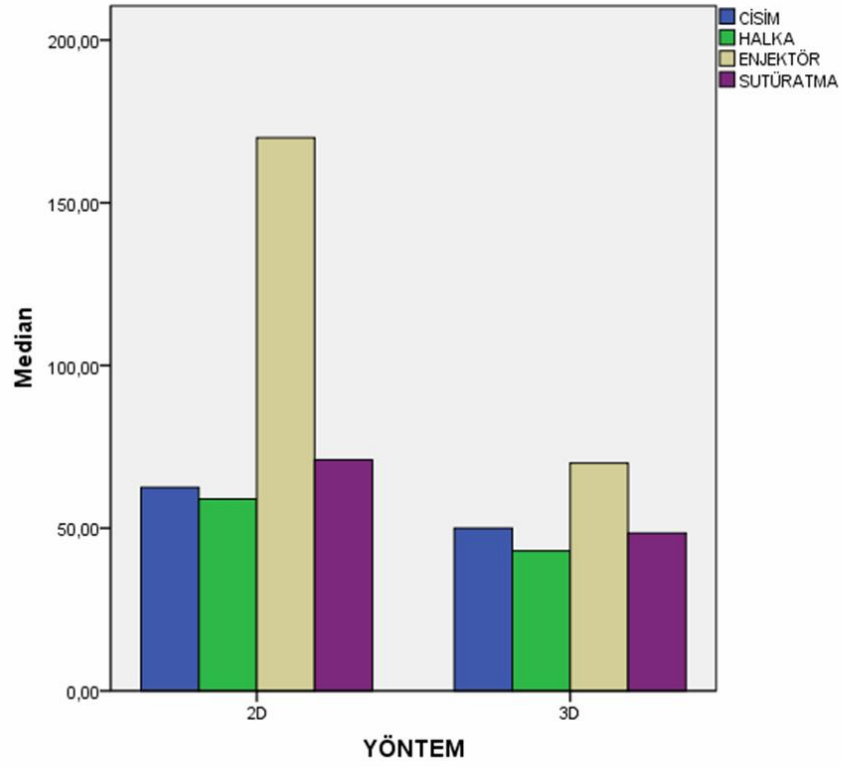
Mann-Whitney Test

Yapılan çalışmada 2D HD ve 3D HD arasında süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Fasülye transferinde 3D HD ile yapılan çalışma süre açısından daha kısa zamanda yapıldığı görüldü. İstatistiksel olarak $p=0.047$, $P<0.05$ olduğu için anlamlı olarak değerlendirildi. Halka transferi 3D HD ile yapılan

çalışmada süre olarak daha kısa bulundu. İstatisksel olarak $p=0.002$, $P<0.001$ olduğu için çok anlamlı olarak değerlendirildi. Enjektör kapağı yerleştirme 3D HD ile yapılan çalışmada süre olarak daha kısa bulundu. İstatisksel olarak $p=0.002$, $P<0.001$ olduğu için çok anlamlı olarak değerlendirildi. Sütür atma işlemi 3D HD ile yapılan çalışma süre açısından daha kısa zamanda yapıldığı görüldü. İstatisksel olarak $p=0.014$, $P<0.05$ olduğu için anlamlı olarak değerlendirildi.

2D HD'li yapılan çalışmada fasülye transferinde en kısa sürede yapan 21 sn de en uzun sürede yapan 200 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 62,50 olarak görüldü. Mean değeri ise 75.81, SD değeri 41.55 olarak değerlendirildi. Halka transferinde en kısa sürede yapan 35 sn de en uzun sürede yapan 180 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 59 olarak görüldü. Mean değeri ise 63.28, SD değeri 28.75 olarak değerlendirildi. Enjektör kapağı yerleştirmede en kısa sürede yapan 42 sn de en uzun sürede yapan 600 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 170 olarak görüldü. Mean değeri ise 202.03, SD değeri 151.34 olarak değerlendirildi. Sütür atmada en kısa sürede yapan 23 sn de en uzun sürede yapan 550 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 71 olarak görüldü. Mean değeri ise 9.81, SD değeri 103.73 olarak değerlendirildi.

3D HD'li yapılan çalışmada fasülye transferinde en kısa sürede yapan 29 sn de en uzun sürede yapan 160 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 50 olarak görüldü. Mean değeri ise 58, SD değeri 28.40 olarak değerlendirildi. Halka transferinde en kısa sürede yapan 25 sn de en uzun sürede yapan 81 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 43 olarak görüldü. Mean değeri ise 46.9, SD değeri 613.64 olarak değerlendirildi. Enjektör kapağı yerleştirmede en kısa sürede yapan 32 sn de en uzun sürede yapan 543 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 70 olarak görüldü. Mean değeri ise 118.12, SD değeri 104,63 olarak değerlendirildi. Sütür atmada en kısa sürede yapan 15 sn de en uzun sürede yapan 300 sn de yaptığı görüldü. Medyan ortalaması 48.5 olarak görüldü. Mean değeri ise 58.18, SD değeri 54.52 olarak değerlendirildi.



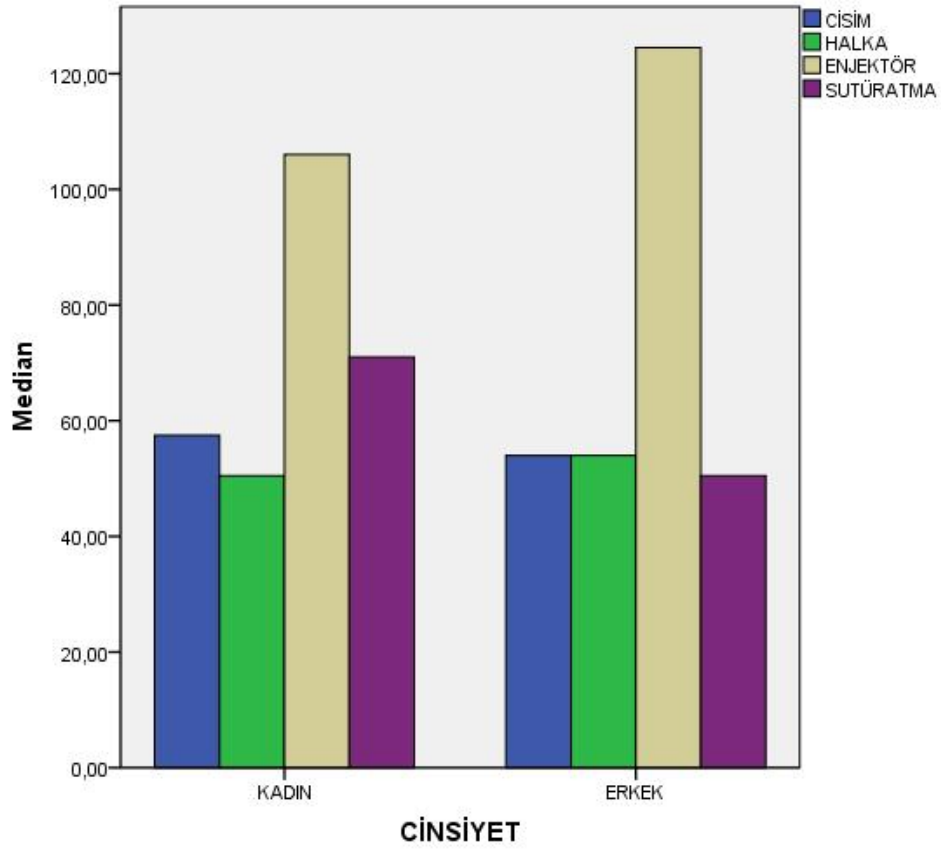
Grafik 1: Yöntemin aşamalar üzerinde karşılaştırılması

Yapılan tüm çalışmalarda 3D HD'nin anlamlı olarak çalışma sürelerinin 2D HD ye göre daha kısa sürede olduğu görüldü.

Tablo 2: Cinsiyetin aşamalar üzerindeki karşılaştırılması

Cinsiyet	Kadın	Erkek	Testin Değeri (Z)	Olasılık(p)	sonuç		
	Mean ±sd	Medyan (min-max)	Mean ±sd	Medyan (min-max)			
Cisim	68.69 ±40.13	57.50(30-200)	65.68 ±34.16	54(21-167)	-.164	0.870	P>0.05
Halka	54.50 ±27.44	50 (35-180)	55.55±121.32	54(25-138)	-.759	0.448	P>0.05
Enjektör	132 ±91.59	106(32-356)	179±157.50	124(41-600)	-1.019	0.308	P>0.05
sütür	72.34 ±463	71(21-220)	81.02± 103.1	50(15-550)	-1.073	0.283	P>0.05

Mann-Whitney Test



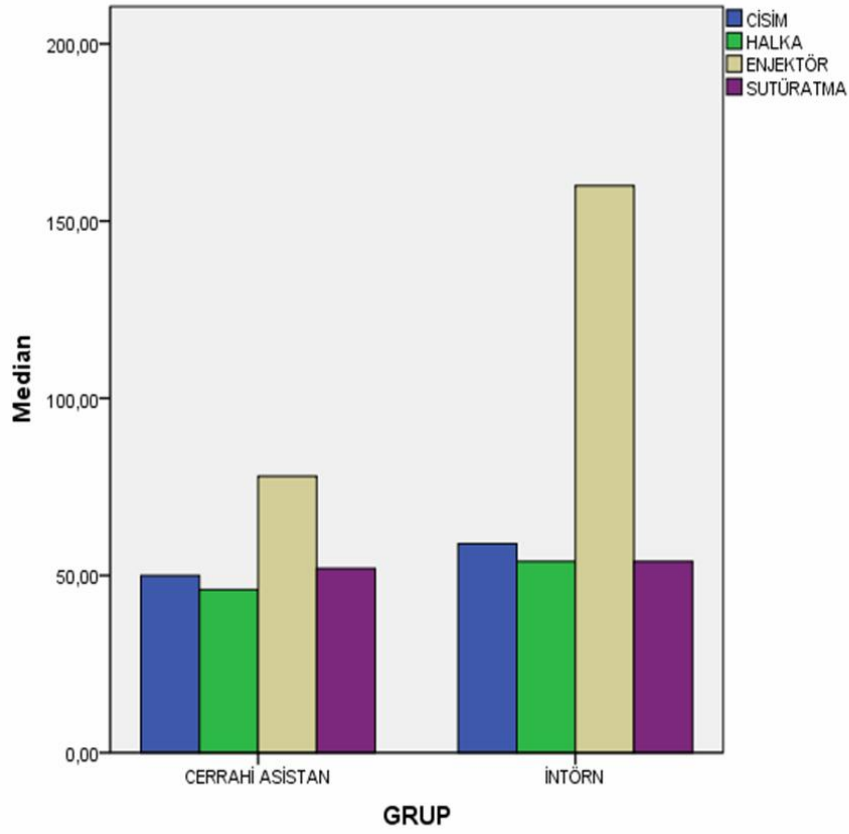
Grafik 2: Cinsiyetin aşamalar üzerindeki karşılaştırılması

Cinseyetlerde kadın ve erkeklerde $P>0.05$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı.

Tablo 3: Grupların aşamalar üzerinde karşılaştırılması

Grup	Cerrahi asistan		İntörn		Testin Değeri (Z)	Olasılık (p)	Sonuç
	Mean $\pm$ sd	Medyan (min-max)	Mean $\pm$ sd	Medyan (min-max)			
Cisim	60.86 $\pm$ 30.63	50(29-160)	71.91 $\pm$ 40.36	59(21-200)	-1.207	0.227	$P>0.05$
Halka	48.79 $\pm$ 13.5	46 (25-72)	60.37 $\pm$ 28.9	54(33-180)	-1.586	0.113	$P>0.05$
Enjektör	121.93 $\pm$ 115.7	78(32-600)	191.68 $\pm$ 144.4	160(50-600)	-2.441	0.015	$P<0.05$
sütür	63.17 $\pm$ 38.96	52(15-180)	89.37 $\pm$ 107.95	54(21-550)	-.128	0.898	$P>0.05$

Mann-Whitney Test



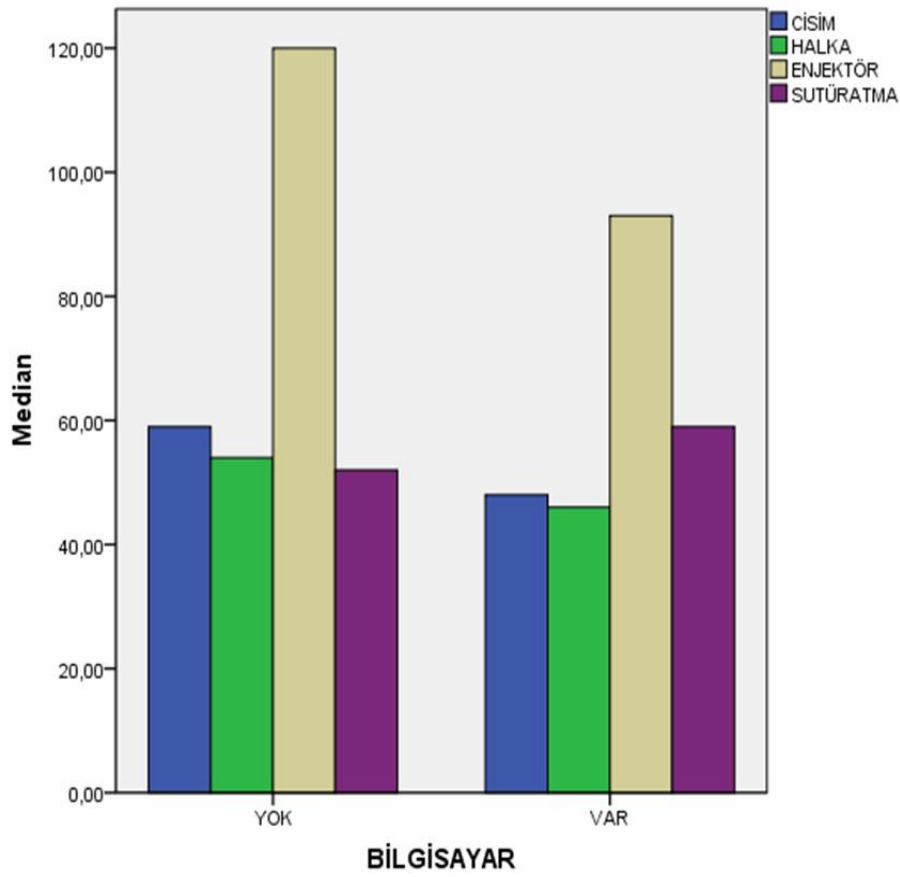
Grafik 3: Grupların aşamalar üzerinde karşılaştırılması

Cerrahi asistan ve intörn doktorlar arasında yapılan 4 aşamadan fasülye transferi, halka transferi ve sütür atmada süre olarak cerrahi asistanların tüm aşamaları daha kısa sürede yaptıkları görüldü. Cerrahi asistan ve intörn doktorlar arasında yapılan 4 aşamadan fasülye transferi, halka transferi ve sütür atmada istatistiksel olarak $P>0.05$ büyük olduğu için anlamlı fark yokken, enjektör ucunu kapağına yerleştirme işleminde $P<0.05$ küçük olduğu için anlamlı fark görüldü.

Tablo 4: Bilgisayar kullanımının aşamalar üzerine etkisinin karşılaştırılması

Bilgisayar Kullanımı	Kullanmayan		Kullanan		Testin Değeri (Z)	Olasılık (p)	Sonuç
	Mean ±sd	Medyan (min-max)	Mean ±sd	Medyan (min-max)			
Cisim	68.81 ±38.15	59(21-200)	64.29 ±34.4	48(29-167)	-.496	0.620	P>0.05
Halka	58.81 ±28,22	54 (33-180)	50.07±14.93	46(25-82)	-1.000	0.317	P>0.05
Enjektör	182.45 ±163.2	120(32-600)	129.40±78.24	93(32-300)	-.707	0.480	P>0.05
sütür	91.24 ±106	52(19-550)	58.66± 31.87	59(15-160)	-.462	0.644	P>0.05

Mann-Whitney Test



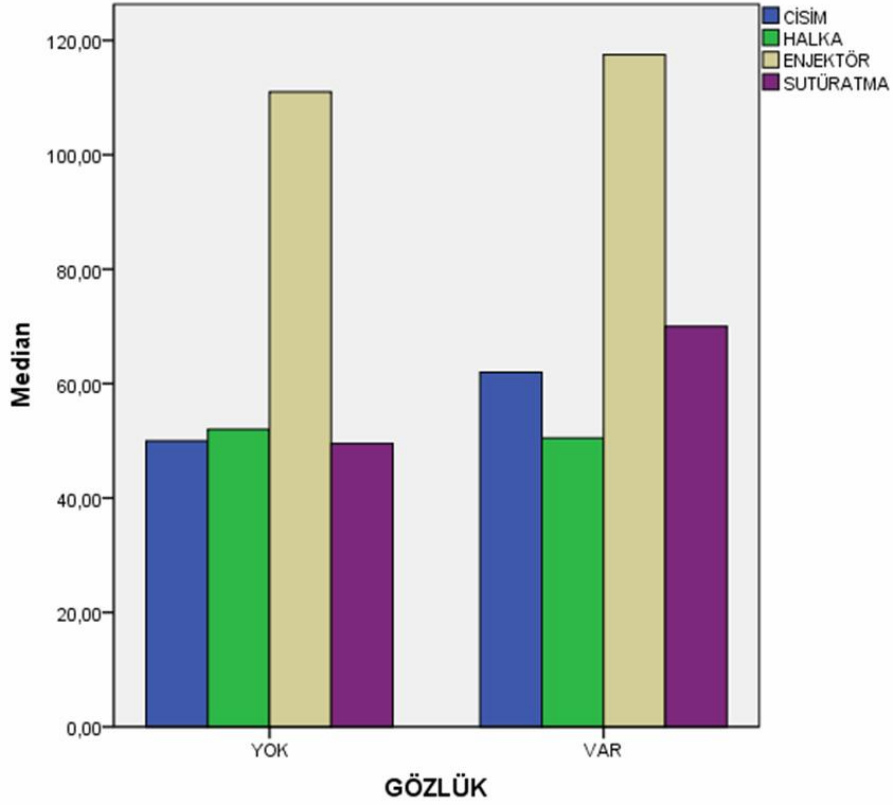
Grafik 4: Bilgisayar kullanımının aşamalar üzerine etkisinin karşılaştırılması

Bilgisayar kullananlarda süre olarak daha kısa olmalarına rağmen, istatistiksel olarak P>0.05 büyük olduğu için anlamlı fark bulunmadı.

Tablo 5: Gözlük kullanımının aşamalar üzerine etkisi

Gözlük	Kullanmayan		Kullanan		Testin Değeri (Z)	Olasılık (p)	Sonuç
	Mean ±sd	Medyan (min-max)	Mean ±sd	Medyan (min-max)			
Cisim	58.19 ±23.62	50(30-117)	78.10 ±46.27	62(21-200)	-1.523	0.128	P>0.05
Halka	50.77 ±13.96	52 (25-81)	60.7±31.79	50.50(35-180)	-.799	0.424	P>0.05
Enjektör	146.83 ±127.67	111(42-600)	117.10±146.20	117.5(32-563)	-.717	0.473	P>0.05
sütür	66.25 ±58.46	49.50(15-315)	91.96± 108.7	70(19-550)	-1.083	0.279	P>0.05

Mann-Whitney Test



Grafik 5: Gözlük kullanımının aşamalar üzerine etkisi

Gözlük kullanımı, Gözlük kullanmayanlarda süre olarak daha kısa olmalarına rağmen, istatistiksel olarak P>0.05 büyük olduğu için anlamlı bulunamadı.

5. TARTIŞMA

Laparoskopi hem avantajları hem de dezavantajları bulunan ve sıkça kullanılan bir cerrahi tekniktir. Son dekatlarda minimal invaziv cerrahiye doğru kayan cerrahi müdahaleler neticesinde endoskopik cerrahi popülaritesini her geçen gün giderek arttırmaktadır. Popülaritesi bu kadar yüksek ve her geçen gün giderek artan bu cerrahi yöntem ile ilgili yöntemin öğretilmesine yönelik oluşturulmuş standartların olmaması çok şaşırtıcıdır (7, 29, 30).

Minimal invazif cerrahiye olan ilginin artması ile birlikte tekniklerin daha pratik hale getirilmesi yönünde olan çalışmalara daha çok önem verilmiştir. Özellikle laparoskopinin bazı zorluklarını aşmak konusunda bu nitelikteki araştırmaların yararlı olduğu gözlenmiştir. İki boyutlu (2D) görüntü altında çalışma, temel laparoskopi enstrümanlarının kullanımındaki hareket açısının kısıtlı olması ve doku kıvamı hissinin aletlerce cerraha yetersiz yansıtılması laparoskopinin önde gelen eksiklikleri olarak bilinmektedir.

2D görüntü sistemlerinin görsel yetersizliklerini ortadan kaldırmak amacıyla üç boyutlu (3D) görüntüleme sistemleri geliştirilmiştir. Laparoskopide 3D görüntünün elde edilip kişiye ulaştırılması için kişinin aksesuar gözlük kullanması gerekmektedir. 3D laparoskopi görüntüsünün yapılan işlemleri öğrenme ve uygulama süresini kısalttığı bildirilmiştir. Teknolojinin gelişimine paralel olarak 3D görüntüleme sistemleri sürekli olarak geliştirilmiştir. Geçmişte 3D görüntünün elde edilmesi görüntü kalitesinde kayıplara neden olmakta idi. Ancak günümüzde yüksek çözünürlüğe (HD) sahip sistemler geliştirilmiş ve 3D görüntüleme sistemlerine entegre edilmiştir. Bu nedenle geçmişte 3D görüntüleme sistemleri ile ilgili yapılan birçok çalışmanın tespit ettiği yetersizlikler bugünkü sistemlerde geçerli olmayabilir.

Çalışmamızda standardize edilmiş laparoskopi işlemlerinin uygulanması esnasında 2D-HD standart laparoskopi ile 3D-HD görüntülemenin kullanımına göre kullanıcı performansları karşılaştırılmıştır. Sonuçta değerlendirilen parametrelerin tamamında 3D grubu, 2D grubundan istatistiksel olarak anlamlı olarak daha kısa sürede gerçekleştirdikleri gözlemlendi.

Yöntemler dışında diğer değişkenlere baktığımızda;

Cinsiyet faktörü; diğer benzer çalışmalarda erkek veya kadın faktörü istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüş, çalışmamızda da cinsiyetin, yöntemler üzerinde $P>0.05$ büyük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (63).

Daha önce bilgisayar kullananlarda; çalışmamızda daha önce bilgisayar kullanmayanlara göre $P>0.05$ büyük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Fakat daha önceki bazı çalışmalarda bilgisayar kullanan kişilerde anlamlı fark bulunduğu dair çalışmalar vardır (64-66).

Gözlük kullanımı; diğer benzer çalışmalarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış, çalışmamızda gözlük kullanımının yöntemler üzerine, kullanmayanlara göre $P>0.05$ büyük olduğu için istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (65).

Cerrahi asistan ve intörn doktorlar arasında yapılan 4 aşamadan fasülye trasferi, halka transferi ve sütür atmada, süre olarak cerrahi asistanların tüm aşamaları daha kısa sürede yaptıkları görüldü. Cerrahi asistan ve intörn doktorlar arasında yapılan 4 aşamadan fasülye trasferi, halka transferi ve sütür atmada istatistiksel olarak $P>0.05$ büyük olduğu için anlamlı fark yokken, enjektör ucunu kapağına yerleştirme işleminde $P<0.05$ küçük olduğu için anlamlı fark görüldü. Bunun sebebinin cerrahi asistanlarda daha önce açık sütür atma, cerrahi müdahalede bulunma, el yatkınlığı vb olması nedeniyle, intörn doktorlardan tecrübeli olduğunu düşünmekteyiz (65-67).

Bugüne kadar 3D laparoskopi sistemleri ile ilgili yapılan birçok çalışmanın sonuçları yayınlanmış ve 3D laparoskopinin hataları azalttığı, işlemlerin tamamlanma hızını arttırdığı saptanmıştır. Ancak bu çalışmaların tamamına yakını az sayıda gönüllüyle yapılmıştır (63-67) .

Blavie ve arkadaşlarının 2006 yılında tecrübesiz 216 hemşire üzerinde yaptığı bir çalışmada temel laparoskopik cerrahi becerileri 2D ve 3D olarak da Vinci robotic system üzerinde karşılaştırmışlardır, 3D ile performans sürelerinin anlamlı derecede kısaldığını saptamışlardır (68).

Wilhelm ve arkadaşlarının 2014 te tecrübeli cerrahlar üzerinde yaptığı bir çalışmada temel laparoskopik cerrahi beceriler 2D ve 3D olarak karşılaştırılmıştır, paralel olarak dizilmiş 5 adet karton üzerinde belirlenmiş noktalar kullanılarak sütür

atma ve bağlama egzersizi uygulanmıştır. Bütün performans parametreleri 3D grubunda 2D grubuna kıyasla anlamlı derecede daha iyi bulunmuştur (69).

Alaraimi ve ark.'ları ve Taner a. Usta ve ark.'larının 2014 yılında yaptığı bir çalışmada temel laparoskopik cerrahi becerileri 2D ve 3D training box kullanılarak düğüm atma, cisim taşıma, sütür atma becerileri karşılaştırılmış her iki grupta 25 er kişi çalışmaya alınmış ortalama performans süreleri karşılaştırıldığında 3D grubu daha kısa sürelerle sahip olmuş, ancak istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış, egzersizi tekrarlama sayıları ve hata sayıları 3D grubunda 2D grubuna kıyasla anlamlı derecede daha az bulunmuştur (70-71).

Storz p. ve arkadaşları, Smith r. Ve arkadaşları ve Tanagho ys, ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptığı 2D ve 3D trainingbox karşılaştırma çalışmasında katılımcılara tek elle cisim yerleştirme, devamlı sütür atma, iplik geçirme, Düz bir iğne kullanılarak bimanual dikiş atma yetenekleri karşılaştırılmış, 3D ile daha kısa sürede ve daha az hata ile egzersizlerin tamamlandığı saptanmıştır (64, 65, 72).

Lagrange ve ark.'ları ve John C. Byrn ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptıkları bir çalışmada 2D'lu standart laparoskopi, 3D'lu laparoskopi ve robotik laparoskopi teknikleri bir eğitim seti ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma, konu ile ilgili en detaylı çalışmalardan biri olup mevcut çalışma ile karşılaştırıldığında yüksek çözünürlük sistemi kullanılmamış olmasından dolayı bire bir karşılaştırmaya imkan vermemektedir. Ancak çalışmanın sonuçları mevcut değerlendirilen çalışmada olduğu gibi 3D sistemlerin komplike olduğu düşünülen işlemler için daha az hata ve daha kısa sürede tamamlamayı sağladığı yönündedir (73).

Velayutham V. ve arkadaşlarının 2015'te yaptıkları bir karaciğer rezeksiyonu çalışmasında 2D ve 3D laparoskopik karşılaştırmasında, 2D ve 3D çalışmasında cerrahi komplikasyonları açısından fark görülmemiş, kanama miktarları birbirine yakın bulunmuş olup, yapılan operasyon süreleri açısından 3D laparoskopide anlamlı süre farkı bulunmuş daha kısa sürede yapıldığı görülmüş (74).

Özsoy M. ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları bir çalışmada trainingbox kullanarak Avrupa temel laparoskopik ürolojik cerrahi beceri eğitim programında (E-BLUS) yer alan 4 egzersiz yöntemini kullanarak tecrübesiz cerrahlarda 2D ve 3D kullanımını karşılaştırmışlardır. Bu 4 yöntem; delikten iğne geçirme, çember şeklinde kesim yapmak, sütür atmak ve cisim taşımak olarak belirlenmiş, sonuç

olarak 2D ile karşılaştırıldığında 3D kullanan tecrübesiz cerrahların daha iyi bir performans gösterdikleri ve daha konforlu hissettikleri sonucuna varılmıştır (75).

Ohuchida K. ve arkadaşları, Haijin C. ve arkadaşlarının yaptığı 2D ve 3D karşılaştırma çalışmasında katılımcılar 6 adet egzersiz programıyla karşılaştırılmış, 3D ile daha kısa sürelerde egzersiz programı tamamlanmış ve daha iyi bir derinlik hissi sağlandığı bulunmuştur (76, 77).

Jack C. ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları bir çalışmada tecrübeli ve tecrübesiz kişilerde 3D HD ve 2D HD cisim transfer süreleri açısından karşılaştırılmış ve katılan kişilere subjektif sorular sorularak karşılaştırma yapılmış, sorulan sorular;1-iki el koordinasyonunu ve nondominant el kullanımını 3D sisteminin iyileştirip iyileştirmediği, 2D-3D yöntemin becerilerini arttırıp arttırmadığı,3-cerrahi alanı daha net görüp görmedikleri, 4-kullanılan aletler ile doku kavrama hissini arttırıp arttırmadığı sorulmuş, sonuçta 3D HD nin 2D HD ye göre egzersizin anlamlı olarak daha kısa sürede tamamlandığı, subjektif değerlendirmede tecrübesiz kişilerin 3D HD lehine belirgin olumlu cevap verdiği gösterilmiştir (78).

Votanopoulos K. ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptıkları bir çalışmada tecrübeli ve tecrübesiz kişilerde 2D HD ve 3D HD de cisim taşınması, halka taşıma, ip geçirme , ip düğüm atma , disektörü 3 özel halkadan geçirme ve sütür atma gibi egzersizler karşılaştırılmıştır. Sonuçta tecrübeli kişiler yöntemden bağımsız daha iyi performans göstermiş. 2D HD kullanan tecrübesiz kişiler 3D HD kullananlara kıyasla daha uzun sürede ve daha fazla hatayla işlemi tamamlamışlardır, çalışmada 3D HD görüntülemenin tecrübesiz kişilerin eğitiminde belirgin avantaj sağladığı belirtilmiştir (79).

Bilgen K. ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları 2D HD ve 3D HD olarak uygulanan laparoskopik kolesistektomi ameliyatlarının sürelerinin karşılaştırıldığı çalışmada 2D ye kıyasla 3D HD uygulamayla ameliyat sürelerinin belirgin olarak azaldığı tespit edilmiştir (80).

Çalışmamızda literatüre benzer şekilde egzersizlerin tamamlanma sürelerinde 3D HD lehine istatistiksel olarak anlamlı kısalma saptadık. Bunun nedeni olarak 3D HD laparoskopik egzersizlerle cerrahın el-göz koordinasyon becerilerini daha kısa sürede gerçekleştirmesi gerçek yaşamdaki gibi 3 boyutlu düşünmesi olabilir. Yine üç boyutta derinlik algısı cerrahın mekansal oryantasyonu hızlı sağlayacağı, diseksiyon,

kavrama, sütür atmanın daha hızlı öğrenileceği, daha kısa sürede tamamlanabileceğini gerçek açık cerrahideki gibi olduğunu düşünmekteyiz. Burda derinlik algısının, özellikle enjektör çalışmasında olduğu gibi üç boyutluda gerçek yaşamdaki gibi algılandığını gördük. Bu derinlik algısının çalışılan süreyi daha kısalttığı kanaatine vardık.



6. SONUÇ

Sonuç olarak çalışmamızda, temel laparoskopik becerilerin kazanılmasında kullanılan training box sistemlerinde 3D HD ve 2D HD nin asistan eğitimi üzerinde genel olarak pozitif etkiler sağladığı, 3D HD ile 2D HD ye kıyasla becerilerin daha hızlı öğrenildiği, daha kısa sürede geliştiği saptanmıştır.

Çalışmamızın verilerine baktığımızda daha önce laparoskopi tecrübesi olmayan intörn ve asistan doktorların 2D HD laparoskopiye kıyasla 3D HD laparoskopi ile daha iyi performans gösterdikleri ve daha kısa sürede tamamladıkları görüldü. Çalışmamızda literatürlerde bulunan 2D ve 3D laparoskopiye karşılaştıran çalışmalarla benzer sonuçlar elde ettik. Tüm bu bulgular ışığında jinekolojik cerrahi asistan eğitiminin 3D HD laparoskopik egzersizlerle başlamasının ve bu egzersizlerin standart eğitim modeli haline getirilmesinin, doktorların El-göz koordinasyon becerilerinin daha kısa sürede geliştireceğini, derinlik algısı cerrahın mekansal oryantasyonu hızlı sağlayacağı, diseksiyon, kavrama, sütür atmanın daha hızlı öğrenileceği, ameliyatlarının daha kısa sürede tamamlanabileceğini saptadık. Ancak endoskopik cerrahide, hangi eğitim modelinin hangi sıklıkta, ne kadar sürede çalışılması gerektiği gibi soruların cevaplanabilmesi için daha fazla sayıda , daha uzun süreli, daha kapsamlı randomize çalışmalara gerek vardır

Sonuç olarak 3D HD laparoskopinin, 2D HD laparaskopiye göre süre açısından becerilerin daha hızlı öğrenildiği , daha kısa sürede yapıldığı saptanmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. John C. Byrn, Stefanie Schluender, Celia M. Et al. Three-dimensional imaging improves surgical performance for both novice and experienced operators using the da Vinci Robot System. *The American Journal of Surgery* (2007);193: 519–522.
2. Peitgen K, Martin V. Walz, Markus V. Walz, et al. A prospective randomized experimental evaluation of three-dimensional imaging in laparoscopy. *Gastrointestinal endoscopy* volume 1996; 44: NO. 3.
3. Larsen CR, Grantcharov T, Aggarwal R, Tully A, Sorensen JL, Dalsgaard T, Ottesen B. Objective assessment of gynecologic laparoscopic skills using the LapSimGyn virtual reality simulator. *Surg Endosc.* 2006; 20(9); 1460-6.
4. Gor M, McCloy R, Stone R, Smith A. Virtual reality laparoscopic simulator for assessment in gynaecology. *BJOG.* 2003; 110(2); 181-7.
5. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: a review. *J Clin Anesth* 2006; 18; 67-68.
6. Munz Y, Kumar BD, Moorthy K, Bann S, Darzi A. Laparoscopic virtual reality and box trainers: is one superior to the other? *Surg Endosc.* 2004; 18(3); 485-94.
7. Aggarwal R, Tully A, Grantcharov T, Larsen CR, Miskry T, Farthing A, Darzi A. Virtual reality simulation training can improve technical skills during laparoscopic salpingectomy for ectopic pregnancy. *BJOG.* 2006; 113(12); 1382-7.
8. Scott DJ, Bergen PC, Rege RV, Laycock R, Tesfay ST, Valentine RJ, Euhus DM, Jeyarajah DR, Thompson WM, Jones DB. Laparoscopic training on bench models: better and more cost effective than operating room experience? *J Am Coll Surg.* 2000; 191(3): 272-83.
9. Banks EH, Chudnoff S, Karmin I, Wang C, Pardanani S. Does a surgical simulator improve resident operative performance of laparoscopic tubal ligation? *Am J Obstet Gynecol.* 2007; 197(5); 541.e1-5.

10. Gallagher AG, Satava RM. Virtual reality as a metric for the assessment of laparoscopic psychomotor skills. Learning curves and reliability measures. *Surg Endosc*. 2002; 16(12): 1746-52.
11. Cloy R, Stone R. Virtual Reality in Surgery. *BMJ*. 2001; 323: 912-915.31
12. Clevin L, Grantcharov TP. Does box model training improve surgical dexterity and economy of movement during virtual reality laparoscopy? A randomised trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008; 87(1): 99-103.
13. Chung J, Sackier J. A method of objectively evaluating improvents in laparoscopic skills. *Surg Endosc* 1998; 12: 1117-1120.
14. Derossis A, Bothwell J, Sigman H, Fried G. The effect of practise on performance in a laparoscopic Simulator. *Surg Endosc* 1998; 12:1111-1116.
15. Fried GM, Derossi AM, Bothwell J, Sigma HH. Comparison of laparoscopic performance in vivo with performance measured in a laparoscopic Simulator. *Surg Endosc* 2002; 13:1746- 1752.
16. Rosser J, Rosser L, Savalgi R. Skill acquisition and assesment for laparoscopic surgery. *Arch Surg* 1997; 132: 200-4.
17. Scott DJ, Young WN, Tesfay ST, Frawley WH, Rege RV, Jones DB. Laparoscopic skills training. *Am J Surg* 2001;182:137-142.
18. Crist DW, Gadacz TR. Complications of laparoscopic surgery. *Surg Clin North Am* 1993; 73: 265–89.
19. Gadacz TR. Update on laparoscopic cholecystectomy, including a clinical pathway. *Surg Clin North Am* 2000; 80: 1127–49.
20. Aggarwal R, Grantcharov T, Moorthy K, Milland T, Darzi A. Toward feasible, valid, and reliable video-based assessments of technical surgical skills in the operating room. *Ann Surg*. 2008; 247:372-9.
21. Bilgen K, Üstün M, Karakahya M, et al. Comparison of 3D Imaging and 2D Imaging for Performance Time of Laparoscopic Cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2013; 23: 180–183.
22. George B Hanna, Sami M Shimi, Alfred Cuschieri. Randomised study of influence of two-dimensional versus three-dimensional imaging on performance of laparoscopic cholecystectomy. *The lancet* Vol 1998; 351, 24

23. Konstantinos Votanopoulos, Charles Brunicardi, John Thornby, Charles F. Bellows. Impact of Three-Dimensional Vision in Laparoscopic Training. *World J Surg* (2008); 32:110–118
24. Rosin D, *Minimal Access Medicine and Surgery*, 1st ed. Oxford: Radcliffe Medical Press; 1993; P. 1-9.
25. Nezhat F, Nezhat F, Nezhat C, *Nezhat's Textbook of Operative Gynecologic Laparoscopy and Hysteroscopy*. 3rd ed, Cambridge University Medical Press 2008; P. 1-8.
26. Sutton C, Drummond PM, *Endoscopic Surgery for Gynaecologists*. 1st ed. London: Saunders; 1993; P. 3–7.
27. Aytaç R, *Temel Jinekolojik Laparoskopi*, Güneş Tıp Kitabevi Yayınları, 1. Baskı, 2003; P. 1-3.
28. Gotz F, Pier A, Schippers E, Schumpelick V, *The Color Atlas of Laparoscopic Surgery*. 1st ed, New York, Thieme, 1993; P. 3-5.
29. Semm K, Mettler L. Technical progress in pelvic surgery via operative laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol*. 1980; 138:121.
30. Hassa H, Pabuçcu R, Gürkan T. Et al. *Jinekoloji'de Laparoskopik Cerrahi*. Jinekolojik Endoskopi Derneği. Ankara 2004; P. 8-15.
31. Göney E. Endoskopik (Laparoskopik) Cerrahinin Tarihçesi. *T Klin Tıp Bilimleri* 1994;14:79-86.
32. Sooriakumaran P, Kommu SS, Cooke J, et al. Evaluation of a commercial vascular clip: risk factors and predictors of failure from in vitro studies. *BJU Int* 2009; 103:1410-1421.
33. Casale P, Pomara G, Simone M, et al. Hem-o-lok clips to control both the artery and the vein during laparoscopic nephrectomy: personal experience and review of the literature. *J Endourol* 2007; 21: 915-918.
34. Song J, Cho SJ, Park CS, et al. Two uterine arterial management methods in laparoscopic hysterectomy. *J Obstet Gynaecol Res* 1998; 24: 145-152.
35. Beck SD, Lifshitz DA, Cheng L, et al. Endoloop-assisted laparoscopic partial nephrectomy. *J Endourol* 2002; 16: 175-186.
36. Beldi G, Vorburger SA, Bruegger LE, et al. Analysis of stapling versus endoloops in appendiceal stump closure. *Br J Surg* 2006; 93: 1390-1404.

37. Massarweh NN, Cosgriff N, Slakey DP. Electrosurgery: history, principles, and current and future uses. *J Am Coll Surg* 2006; 202:520-537.
38. Humes DJ, Ahmed I, Lobo DN. The pedicle effect and direct coupling: delayed thermal injuries to the bile duct after laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* 2010; 145: 96-102.
39. Carbonell AM, Joels CS, Kercher KW, et al. A comparison of laparoscopic bipolar vessel sealing devices in the hemostasis of small-, medium-, and largesized arteries. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2003; 13: 377-388.
40. Levy B, Emery L. Randomized trial of suture versus electrosurgical bipolar vessel sealing in vaginal hysterectomy. *Obstet Gynecol* 2003; 102:147-152.
41. Goldstein SL, Harold KL, Lentzner A, et al. Comparison of thermal spread after ureteral ligation with the Laparo-Sonic ultrasonic shears and the Ligasure system. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2002; 12: 61-70.
42. Fullum TM, Kim S, Dan D, Turner PL. Laparoscopic "Dome-down" cholecystectomy with the LCS-5 Harmonic scalpel. *JSLs* 2005; 9: 51-58.
43. Bessa SS, Al-Fayoumi TA, Katri KM, Awad AT. Clipless laparoscopic cholecystectomy by ultrasonic dissection. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008; 18: 593-602.
44. Callery MP. Avoiding biliary injury during laparoscopic cholecystectomy: technical considerations. *Surg Endosc* 2006; 20: 1654-1661.
45. Curro G, Bartolotta M, Barbera A. Ultrasound-guided radiofrequency-assisted segmental liver resection: a new technique. *Ann Surg* 2009; 250:229-236.
46. Shaw RW. Evaluation of the role of laser treatment for the treatment of pain in endometriosis. *Ann N Y Acad Sci* 2003; 997:240-248.
47. Ikegami T, Shimada M, Imura S, et al. Argon gas embolism in the application of laparoscopic microwave coagulation therapy. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2009; 16: 394-402.
48. Romano F, Gelmini R, Caprotti R, et al. Laparoscopic splenectomy: ligasure versus EndoGIA: a comparative study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2007; 17: 763-769.

49. Schlaerth AC, Abu-Rustum NR. Role of minimally invasive surgery in gynecologic cancers. *Oncologist* 2006; 11: 895-911.
50. Azziz R, Steinkampf MP, Murphy A. Postoperative recuperation: relation to the extent of endoscopic surgery. *Fertil Steril* 1989; 5: 131-140.
51. Levine RL. Economic impact of pelviscopic surgery. *J Reprod Med* 1985; 30: 655-663.
52. Chapron C, Fauconnier A, Goffinet F, et al. Laparoscopic surgery is not inherently dangerous for patients presenting with benign gynaecologic pathology. Results of a meta-analysis. *Hum Reprod* 2002; 17: 1334-1341.
53. Chi DS, Abu-Rustum NR, Sonoda Y, et al. Ten-year experience with laparoscopy on a gynecologic oncology service: analysis of risk factors for complications and conversion to laparotomy. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191:1138-1146.
54. Muzii L, Bellati F, Zullo MA, et al. Mechanical bowel preparation before gynecologic laparoscopy: a randomized, single-blind, controlled trial. *Fertil Steril* 2006; 85: 689-697.
55. ACOG Committee on Practice Bulletins. ACOG Practice Bulletin No. 74. Antibiotic prophylaxis for gynecologic procedures. *Obstet Gynecol* 2006; 108:225-233.
56. Jacobs VR, Morrison JE Jr, Paepke S, Kiechle M. Body piercing affecting laparoscopy: perioperative precautions. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2004; 11: 537-544.
57. Beksaç MS, Ayhan A, Demir N, Hassa H, Kösebay D, Tıraş B, Tuncer ZS, Yaralı H, Yüce K. Jinekoloji; Üreme Endokrinolojisi & İnfertilite, Jinekolojik Onkoloji. Ankara. Medikal Network. Öncü Basımevi. 2006; 1385-1402, 1830-41, 1757-1801.
58. Gomel V, Taylor PJ. Indications and contraindications of diagnostic laparoscopy. In Gomel V, Taylor PJ, eds. *Diagnostic and operative gynecologic laparoscopy*. Missouri: Mosby Year Book, Inc. 1995; 68-70
59. Lennard TWJ, Shenton BK, Borzotta A, Donnelly PK, White M, Gerrie LM et al. The influence of surgical operations on components of the human immune system. *Br J Surg* 1985; 72: 771-6

60. Karayiannakis AJ, marki GG, Mantzioka A, Karousos D, Karatzas G. Systemic stres response after laparoscopic or open cholecystectomy: a randomized trial. *Br J Surg* 1997; 84: 467-71
61. Szabo Z, Huter J, Berci G et al. Analyzis of surgical movements during suturing in laparoscopy. *End Surg* 1994; 2: 55-61.
62. Güngör M, Acıbadem Hastanesi Kadın Hastalıkları Ve Doğum Anabilimdaalı Başkanı, Kadın Hastalıkları, Laparaskopik Cerrahi, Jinekolojik Laparaskopi, <http://www.mijid.org/acibadem.pdf>
63. Wagner OJ, Hagen M, Kurmann A, Horgan S, Candinas D, Vorburger SA Three-dimensional vision enhances task performance independently of the surgical method. *Surg Endosc* 2012; 26(10):2961–2968
64. Smith R, Day A, Rockall T, Ballard K, Bailey M, Jourdan I Advanced stereoscopic projection technology significantly improves novice performance of minimally invasive surgical skills. *Surg Endosc* 2012; 26(6):1522–1527
65. Storz P, Buess GF, Kunert W, Kirschniak A 3D HD versus 2D HD: surgical task efficiency in standardised phantom tasks. *Surg Endosc* 2012; 26(5):1454–1460
66. Honeck P, Wendt-Nordahl G, Rassweiler J, Knoll T 3D laparoscopic imaging improves surgical performance on standardized ex-vivo laparoscopic tasks. *J Endourol* 2012; 26(8):1085–1088)
67. LaGrange CA, Clark CJ, Gerber EW, Strup SE Evaluation of three laparoscopic modalities: robotics versus three-dimensional vision laparoscopy versus standard laparoscopy. *J Endourol* 2008; 22(3):511–516
68. Blavier A, Gaudissart Q, Cadiere GB, Nyssen AS Impact f 2D and 3D vision on performance of novice subjects using da Vinci robotic system. *Acta Chir Belg* 20066; 106:662–664
69. D. Wilhelm, S. Reiser, N. Kohn, M. Witte, U. Leiner, L.Muhlbach, D. Ruschin, W. Reiner, H. Feussner, Comparative evaluation of HD 2D/3D laparoscopic monitors and benchmarking to a theoretically ideal 3D pseudodisplay: even well-experienced laparoscopists perform better with 3D *Surg Endosc* (2014); 28:2387–2397

70. Alaraimi B1, El Bakbak W, Sarker S, Makkiyah S, Al-Marzouq A, Goriparthi R, Bouhelal A, Quan V, Patel B. *World J Surg.* 2014; 38(11):2746-52.
71. Usta TA, Karacan T, Naki MM, Calık A, Turkgeldi L, Kasimogullari V. *Arch Gynecol Obstet.* 2014; 290(4):705-9.
72. Tanagho YS, Andriole GL, Paradis AG, Madison KM, Sandhu GS, Varela JE, Benway BM 2D versus 3D visualization: impact on laparoscopic proficiency using the fundamentals of laparoscopic surgery skill set. *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 2012; 22(9):865–870
73. Chad A. Lagrande MD, Curtis J. Clark, M.D., Eric W. Gerber, M.D., and Stephen E. Strup, M.D. Evaluation of Three Different Laparoscopic Modalities: Robotics versus Three-Dimensional Vision Laparoscopy versus Standard Laparoscopy. *Journal of Endourology.* 2008; 22(3):6
74. Velayutham V, Fuks D, Nomi T, Kawaguchi Y, Gayet B, 3D visualization reduces operating time when compared to highdefinition 2D in laparoscopic liver resection: a case-matched study Received: 2014
75. Özsoy M, Kallidonis P, Kyriazis I, Panagopoulos V, Vasilas M, Sakellaropoulos G. C, Evangelos Liatsikos Novice surgeons: do they benefit from 3D laparoscopy? *Lasers Med Sci* (2015) 30:1325–1333
76. Ohuchida K, Kenmotsu H, Yamamoto A, Sawada K, Hayami T, Morooka K, Hoshino H, Uemura M, Konishi K, Maeda M, Makoto Hashizume The effect of CyberDome, a novel 3-dimensional dome-shaped Int J CARS (2009); 4:125–132
77. Haijin C, Jinlong Y, Zonghai H, Xiaohua L, Department of General Surgery, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510282, China Application of three-dimensional high-definition laparoscope in laparoscopic radical resection of gastric cancer *J South Med Univ*, 2014; 34(4): 588-590

78. Chiu J, Prabhu K.L, Tan-Tam C.C, Panton M, Meneghetti A, M.D., M.H.Sc., F.R.C.S.C. correspondenceemail Department of General Surgery, University of British Columbia, 950 West 10th Avenue, Vancouver, BC V5Z 4E3, Canada Received, 2015; 19.
79. Votanopoulos K, Brunicardi F.C, Thornby J, Charles F. Bellows Impact of Three-Dimensional Vision in Laparoscopic Training World Journal of Surgery 2008; Volume 32, Issue 1, pp 110-118
80. Bilgen K, Üstün M, Karakahya M, Işık S, Şengül S, Küçükpınar T, MDz Comparison of 3D Imaging and 2D Imaging for Performance Time of Laparoscopic Cholecystectomy 2013; 23(2): (2):180-3.

