

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**LAPAROSKOP KULLANARAK İNTRAOPERATİF  
KOLONOSKOPİ UYGULAMASI: ISI DEĞİŞKENLERİNİN  
ARAŞTIRILDIĞI BİR DENEYSSEL ÇALIŞMA**

**Dr. Turgay ŞİMŞEK**

**Genel Cerrahi Anabilim Dalı**

**Uzmanlık Tezi**

**2010**

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**LAPAROSKOP KULLANARAK İNTRAOPERATİF KOLONOSKOPI**  
**UYGULAMASI: ISI DEĞİŞKENLERİNİN ARAŞTIRILDIĞI BİR**  
**DENEYSEL ÇALIŞMA**

**Dr. Turgay ŞİMŞEK**

**Genel Cerrahi Anabilim Dalı**

**Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Oğuzhan BÜYÜKGEBİZ**

**Genel Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı**

**Prof. Dr. Mustafa DÜLGER**

**2010**

**Etik Kurul Onay Tarihi: 30.03.2010      Proje No: 4/3-2010**

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ  | 2  |
| ŞEKİLLER DİZİNİ   | 3  |
| TABLolar DİZİNİ   | 5  |
| TEŞEKKÜR  | 6  |
| 1. AMAÇ VE KAPSAM   | 7  |
| 2. GENEL BİLGİLER   | 8  |
| 2.1. İntraoperatif kolonoskopi ve endikasyonları  | 8  |
| 2.2. Akut obstrüksiyonlu kolon tümörlerinde cerrahi stratejiler   | 9  |
| 2.3. Laparoskop tipleri ve ışık kaynakları  | 12 |
| 2.4. Isı kaybı (Termoregülasyon) ve ısı ölçüm yöntemleri (ısı ölçerler)   | 14 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM  | 18 |
| 3.1. Hazırlık Süreci ve Cerrahi Uygulama  | 18 |
| 3.2. Çalışma Grupları   | 25 |
| 3.3. İstatistiksel Değerlendirme  | 26 |
| 3.4. Histopatolojik Değerlendirme   | 26 |
| 4. BULGULAR   | 30 |
| 4.1.10 mm Çapında Laparoskop Kullanılarak Işık Kaynaksız, 175 Watt, 300 Watt Xenon Orta-Üst ve 300 Watt Xenon Yüksek Seviyede Işık Kaynakları İle Yapılan İntraoperatif Kolonoskopinin Kalın Bağırsak Doku Hasarına Etkilerinin İncelendiği Grupların Sonuçları | 30 |
| 4.2.5 mm ve 10 mm Çapında Laparoskop Kullanılarak 300 Watt Xenon Işık Kaynağı ile Yapılan İntraoperatif Kolonoskopinin Kalın Bağırsak Doku Hasarına Etkilerinin İncelendiği Grupların Sonuçları   | 40 |
| 5. TARTIŞMA   | 47 |
| 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER   | 53 |
| 7. ÖZET   | 55 |
| 8. ABSTRACT   | 56 |
| 9. KAYNAKLAR  | 57 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>3-B</b>               | üç boyut                                  |
| <b>bpm</b>               | beats per minute, dakikadaki vuruş sayısı |
| <b>cm</b>                | santimetre                                |
| <b>DB</b>                | diastolik kan basıncı                     |
| <b>dk</b>                | dakika                                    |
| <b>g</b>                 | gram                                      |
| <b>G</b>                 | gauge                                     |
| <b>HE</b>                | hematoksilen eozin                        |
| <b>kg</b>                | kilogram                                  |
| <b>mg/kg</b>             | miligram/kilogram                         |
| <b>ml</b>                | mililitre                                 |
| <b>mm</b>                | milimetre                                 |
| <b>mmHg</b>              | milimetre civa basıncı                    |
| <b>OAKB</b>              | ortalama arteryel kan basıncı             |
| <b>°C</b>                | santigrad derece                          |
| <b>PE</b>                | polietilen kanül                          |
| <b>Sat O<sub>2</sub></b> | oksijen saturasyonu                       |
| <b>SB</b>                | sistolik kan basıncı                      |
| <b>W</b>                 | watt                                      |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Şekil 2.1.</b> Yalıtım malzemesiyle kaplanmış thermocouple  | 16 |
| <b>Şekil 3.1.</b> Karın ve femoral bölge cilt temizliği sonrası supin pozisyon verilmesi.  | 19 |
| <b>Şekil 3.2.</b> Femoral arter kateterizasyonu ve femoral ven kateterizasyon hazırlığı.   | 20 |
| <b>Şekil 3.3.</b> Femoral ven ve arter kanülizasyonu sonrası orta hat vertikal cilt kesisi yapılışı.   | 20 |
| <b>Şekil 3.4.</b> Karın boşluğuna ulaşılması ve laparospun pozisyonu.  | 21 |
| <b>Şekil 3.5.</b> Kolon segmentinin proksimalinden intraluminal ısı probu ile kanül yerleştirilmesi.   | 21 |
| <b>Şekil 3.6.</b> Biopac Sistemi kullanılarak arteriyel kan basıncı ve nabız kaydı. Isı probu ile intraluminal ısı değerleri, marjinal kulak arteri üzerine yerleştirilen pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu ve nabız ölçümü ile birlikte videokolonoskopi yapılması. | 22 |
| <b>Şekil 3.7.</b> Termal kamera ile intraluminal ısının yayılımının ölçümü.  | 23 |
| <b>Şekil 3.8.</b> İntraluminal laparoskopun oluşturduğu ısının bağırsak duvarından yayılımının termal kamera ölçümündeki ekran görüntüsü.  | 23 |
| <b>Şekil 3.9.</b> Biopac sitsemi ile arteriyel kan basıncı ve nabız değerleri kaydı.   | 24 |
| <b>Şekil 3.10.</b> Soğuk ışık kaynağı çalıştırılarak laparoskop ile tüm kolon segmenti boyunca 20 dakika süren videokolonoskopi.   | 25 |
| <b>Şekil 3.11.</b> Lamina propriada yangı, submukozada ödem görülen kalın bağırsak duvarı (HE X40).  | 27 |
| <b>Şekil 3.12.</b> Mukozal ve submukozal hemoraji, ödemli bağırsak duvarı (HE X100).   | 28 |
| <b>Şekil 3.13.</b> Vazodilatasyon, adezyon ve transmigrasyonun görüldüğü kalın bağırsak duvarı (HE X200).  | 28 |
| <b>Şekil 3.14.</b> Submukozada belirgin olmak üzere tüm katlarda yaygın, şiddetli (+++) ödemin görüldüğü kalın bağırsak duvarı (HE X40).   | 29 |
| <b>Şekil 3.15.</b> Submukozal damar lümeninde kümelenmiş polimorfonükleer lökositlerin (adezyon ve transmigrasyon) görüldüğü kalın bağırsak duvarı (HE X200).  | 29 |
| <b>Şekil 4.1.</b> 10 mm çapında laparoskop kullanılarak ışık kaynaksız, 175 watt, 300 watt xenon orta-üst ve 300 watt xenon yüksek seviyede ışık kaynakları ile yapılan intraoperatif kolonoskopinin intraluminal ısı değerleri.   | 32 |
| <b>Şekil 4.2.</b> Işık kaynaksız, 175 watt, 300 watt xenon orta-üst ve 300 watt xenon yüksek seviyede ışık kaynakları ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan grupların hasar skoru.  | 32 |
| <b>Şekil 4.3.</b> 175 Watt Xenon ışık kaynağı ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde submukozal   | 33 |

- ödem izlenen bağırsak duvarının görünümü (HE X40).
- Şekil 4.4.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 10 mm çapında laparoskop ile yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında (Grup 4) alınan kolon rezeksiyon materyalinin histopatolojik incelemesinde hafif derecede ödem saptanan bağırsak duvarının görünümü (HE X40). **33**
- Şekil 4.5.** 300 Watt Xenon ışık kaynağının orta-üst seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde submukozada hemoraji, hafif ödemli bağırsak duvarının görünümü (HE X100). **36**
- Şekil 4.6.** 300 Watt Xenon ışık kaynağının yüksek seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde vazodilatasyon, submukozada izlenen dilate damarlarda belirgin transmigrasyon, glandlarda düzensizleşme, submukozada ödemin izlendiği kalın bağırsak duvarının görünümü (HE X100). **38**
- Şekil 4.7.** 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak (300 watt xenon ışık kaynağı yüksek seviyede) yapılan intraoperatif kolonoskopinin intraluminal ısı değerleri. **41**
- Şekil 4.8.** 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak (300 watt xenon ışık kaynağı yüksek seviyede) intraoperatif kolonoskopi yapılan grupların hasar skoru. **41**
- Şekil 4.9.** 300 Watt Xenon ışık kaynağı yüksek seviyede ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde mukozada orta derecede ödem görülen bağırsak duvarının görünümü (HE X40). **42**
- Şekil 4.10.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında (Grup 6) alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesindeki bağırsak duvarının görünümü (HE X40). **46**

## TABLULAR DİZİNİ

- Tablo 4.1.** 175 Watt Xenon soğuk ışık kaynağı ile 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 1) **30**
- Tablo 4.2.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 4) **31**
- Tablo 4.3.** 300 Watt Xenon soğuk ışık kaynağının orta-üst seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 2) **34**
- Tablo 4.4.** 300 Watt Xenon soğuk ışık kaynağının yüksek seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 3) **38**
- Tablo 4.5.** 300 Watt Xenon soğuk ışık kaynağının yüksek seviyede ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 5) **44**
- Tablo 4.6.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 6) **45**

## TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince yakın ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini bizlere aktarmak için fazlasıyla çaba ve hoşgörü sarfeden, mesleki, etik ve insani değerlerini her zaman örnek alacağım, sayın hocam Genel Cerrahi A.D. Başkanı Prof.Dr. Mustafa DÜLGER'e;

Asistanlık dönemim süresince eğitimim için her türlü imkanı sağlayan, sosyal ve bilimsel konularda bana yol gösteren ve yetişmemde büyük emeği olan sayın hocam Doç. Dr. Oğuzhan BÜYÜKGEBİZ'e;

Uzmanlık eğitimim süresince bilimsel ve manevi desteğini gördüğüm, bilgi ve tecrübeleriyle yetişmemi sağlayan çok değerli hocalarım Prof.Dr.Oğuz ÖZBAY, Prof. Dr. Nihat Zafer UTKAN, Prof. Dr. Ahmet ALPONAT, Prof. Dr.Zafer CANTÜRK, Prof.Dr.Nuri GÖNÜLLÜ, Prof.Dr. Anıl ÇUBUKÇU, Doç.Dr. Erdem OKAY ve Yrd.Doç. Dr. Oktay YİRMİBEŞOĞLU'na;

Uzmanlık Tezimin hazırlanmasına büyük katkıları olan Doç. Dr. Deniz ŞAHİN'e, Prof. Dr. Yeşim GÜRBÜZ'e ve Dr. Aslıhan AKPINAR'a;

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma;

Bana hayatımın her döneminde destek olan, maddi ve manevi her sıkıntıda yanımda olan, üzerimde sonsuz emekleri olan ve hayatımın bugününü onlara borçlu olduğum sevgili aileme;

Bana daima huzur ve mutluluk veren, her zaman yanımda olan sevgili eşim Hayal'e

**SONSUZ TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM.**



## 1. AMAÇ VE KAPSAM

Acil kolon cerrahisinde intraoperatif kolonoskopi çoğu kez yapılması zor bir uygulamadır. Bu durum özellikle kolon obstruksiyonlarında ön plana çıkar. İntraoperatif kolonoskopinin yapılamamasında bağırsak temizliğinin olmaması, teknik yetersizlik temel iki nedendir.

Genel olarak fleksibl kolonoskopi ile yapılan intraoperatif kolonoskopiye bağırsak temizliğinin yapılmış olması gerekir. Total kolon obstruksiyonlarında biriken fekal yük nedeniyle kolonoskopi yapılamayacağından kolonun intraoperatif yıkanması gerekir (ontable lavage). Obstruktif kolon tümörlerinde sağ taraflı tümörlerde yaklaşım nispeten kolaydır ve sağ hemikolektomi yapılabilir. Sol taraflı total kolon obstruksiyonlarında proksimal kolonun fekal yükü ve senkron tümör olasılığı nedeniyle cerrahi stratejide farklılıklar arzeder.

Kanser cerrahisinde ideal olan bu tür olgularda intraoperatif kolonoskopi yapılarak uygun (formal) kanser cerrahisi uygulamaktır. Bunun için intraoperatif bağırsak temizliği sonrası fleksibl kolonoskopi uygulanabilir. Acil koşullarda yapılacak cerrahi girişimlerde fleksibl kolonoskopi imkânı bulunmayabilir. Laparoskopik cerrahi ise son 20 yılda yaygınlaşmış bir tekniktir. Bu nedenle laparoskopik kamera sistemleri hemen her ameliyathanede bulunmaktadır ve elde olunması kolay hazır bir skopi sistemi intraoperatif kolonoskopiye kullanılabilir. Ameliyathanede laparoskopik kullanılarak sualtı videokolonoskopi uygulaması tanımlanmış bir yöntemdir.

Laparoskopik ışık sistemlerinin soğuk ışık kaynağına sahip oldukları bilinmesine karşın, yapılan bazı çalışmalarda bu ışık kaynaklarının bağlantı noktalarında yüksek ısı değerleri ölçülmüştür. Doğal olarak çalışmalarda gösterildiği üzere, laparoskopun ucunda da ısı değerleri yüksek bulunmaktadır. Bizim yaptığımız ön çalışmada laparoskop – ışık kablosu bağlantı noktasında kablunun uç ısı değerleri 210 °C ‘nin üzerinde ölçülmüştür. 5 mm ve 10 mm’lik laparoskopların ucundaki ısı değerleri ise 60-110 °C arasında ölçülmüştür. Biz bu çalışmada öncelikli olarak elimizdeki ışık kaynağı ve laparoskop kombinasyonları ile ısı değerlerini ölçerek kalın bağırsak endoskopisinde kullanılabilirliğini ortaya koymayı amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İntraoperatif kolonoskopi ve endikasyonları

1970'lerin başlarından beri endoskopistler intraoperatif kolonoskopinin sporadik raporlarını ve olası endikasyonlarını yayınlamaya başlamışlardır (1-3).

İntraoperatif kolonoskopi, açık ve laparoskopik cerrahi esnasında uygulanabilen bir yöntemdir. Tümör, polip veya arteriovenöz malformasyon tespiti gibi tanı amaçlı, aynı zamanda kolon dekompresyonu (sigmoid kolon volvulusu), biyopsi, hemostaz sağlanması gibi tedavi amaçlı da uygulanabilir.

Elektif operasyon öncesinde kolonoskopi yapılamayan veya yetersiz kaldığı durumlarda;

- a. kolonoskopi yapılması planlanan merkezde o anki teknik olanakların yetersizliği,
- b. hastaya ait özellikler (Hastanın kolonoskopi sırasında aşırı ağrı duyması, stres, bağırsak temizliğinin iyi yapılmamış olması) ve
- c. rektum veya distal kolonun stenotik neoplastik lezyonuna bağlı olarak % 5-10 hastada elektif kolonoskopinin tamamlanamaması, tam obstruksiyon nedeniyle proksimal kolonun değerlendirilememesi nedeniyle (4) intraoperatif kolonoskopi tercih edilir.

İntraoperatif kolonoskopi, aynı zamanda;

- a. eş zamanlı (senkron) tümörlerin varlığının araştırılması,
- b. ameliyat sırasında saptanan bir lezyonun değerlendirilmesi,
- c. daha önce yapılan polipektomi alanının lokalizasyonu tespiti,
- d. ele gelmeyen poliplerin lokalizasyonu ve rezeksiyon sınırlarını belirlemek,
- e. intraoperatif polipektomi yapmak ve
- f. alt gastrointestinal kanamanın yerini saptamak için uygulanabilir (1,4).

Acil kolon cerrahisinde, tam tıkaçıcı kolon tümörünün proksimalinde bir ya da birden fazla primer tümör bulunabilir. Eş zamanlı (senkron) kanser bulunma

olasılığı % 1,5-9 (ortalama % 5) arasında değişmektedir (5). Yetmiş beş yaş yukarısı ve erkek hastalarda, kadın hastalardan daha çok senkron tümör olasılığı vardır (6). Primer kansere ayrıca vakaların ortalama %25'inde polip ya da polipler eşlik eder. Bu nedenle proksimal kolonun değerlendirilmesi için intraoperatif kolonoskopi yapılması, kolonoskopi yapılabilmesi için de bakteriyel yoğunluğu artmış feçesle dolu barsağın boşaltılması gerekmektedir. “On table” kolonoskopi senkron lezyonların tespitinde hassas, daha güvenilir ve altın standart bir uygulamadır (1). Bununla beraber özellikle acil olgularda fleksibl kolonoskopun ameliyathenede olmadığı durumlarda ameliyat sırasında yeni ve hızlı bir kolon irrigasyonu yöntemi uygulayarak intraoperatif fleksibl kolonoskopi ile intraoperatif sualtı videokolonoskopi yöntemleri tanımlanmıştır (7-9).

## **2.2. Akut obstrüksiyonlu kolon tümörlerinde cerrahi stratejiler**

Kalın bağırsak kanserli hastaların %8-29'u obstrüksiyonun neden olduğu yakınmalarla başvururlar. Acil kolon ameliyatlarının %85'inin nedeni de kolorektal kanserlerdir (10). Tıkanma semptomları daha çok sol kolon kanserleri ile alakalı olsa da ilerlemiş tüm kolorektal kanserler bağırsak alışkanlıklarında değişiklik ve tıkanmaya neden olabilirler (11,12).

Tıkanmanın sol kolonda sık görülmesinin başlıca nedenleri bu kesimde bağırsak çapının giderek daralması, feçesin yarı ya da tam şekillenmiş olması ve tümörün yoğunlukla daraltıcı (anüler) karakteridir.

Sağ kolonun tıkayıcı kanserlerinde sağ hemikolektomi genel kabul gören bir yaklaşımdır (11-13). Vakaların büyük çoğunluğunda koruyucu bir stomaya gereksinim duyulmaz.

Transvers kolonda yerleşmiş tıkayıcı tümörlerde genel yaklaşım genişletilmiş sağ hemikolektomi ameliyatıdır. Anastomoz distal ileumla inen kolon arasında yapılır. Hastanın komorbid faktörlerinin de göz önüne alınması gereken durumlarda bir yöntem de önce saptırıcı bir stoma, arkasından definitif bir ameliyat yapılmasıdır (11,12).

Akut sol kolon obstrüksiyona sebep olan bu bölgeye yerleşmiş tümörlerin cerrahisi majör bir işlemdir. Tedavide karar vermek daha güçtür. Proximal kolon dilatedir ve tıkanma nedeni ile bakteriyel yoğunluğu artmış sıvı feçesle doludur. Bağırsak içeriği distansiyon ya da peroperatif bağırsak mobilizasyonu esnasında incelenmiş bağırsak duvarının perforasyonu sonucunda kolayca karına yayılabilir. Sol kolon obstrüksiyonunun primer anastomozu, temizlenmemiş bolca fekal yük nedeniyle anastomoz bozulmasında artmış riske sahiptir (14).

Sol kolon obstrüksiyonunda bu bölgeye yerleşmiş tümörlerin tedavi seçenekleri son iki dekatta değişmiştir. Tek evreli rezeksiyon ve anastomoz eğilim başlamıştır (15-17). Son birkaç dekatta gelişen sol kolon obstrüksiyon yönetimindeki cerrahi stratejiler:

- a. Geçmişte en sık uygulanan, ilk aşamada yalnızca transvers loop kolostomi (distal obstrüksiyon diversiyonu için), genel durum düzeltildikten ve kolon hazırlığı yapıldıktan sonra rezeksiyon ve birkaç hafta sonra kolostominin kapatıldığı üç aşamalı ameliyat,
- b. Sol kolonun obstrüksiyona neden olan kitle ile birlikte rezeksiyonu, proksimal ucun kolostomi, distal kolonun müköz fistül şeklinde dışarı ağızlaştırılması ya da kendi üzerine kapatılması (Hartmann Ameliyatı) (11,18).
- c. İlk ameliyatta transvers loop kolostomi, genel durum düzeltildikten ve kolon hazırlığı yapıldıktan sonra kolostomiye içine alacak şekilde sol kolon rezeksiyonu ve primer anastomoz yapılması,
- d. Manuel dekompresyon, ontable lavaj (intraoperatif antegrad irrigasyon) gibi kolon temizliği uygulamaları sonrası venöz ve lenfatik drenaj ağı göz önüne alınarak obstrükte segmentin rezeksiyonu sonrası primer anastomoz yapılması (11),
- e. Tümörü ve proksimalindeki tüm kolonu çıkarmak ve ileumla distal kolon ya da rektum arasında anastomoz yapılması (Subtotal ya da total kolektomi) (11),
- f. Endoskopik bir rehber tel eşliğinde endoluminal stent yerleştirilmesi, genel durum düzeltildikten ve kolon hazırlığı yapıldıktan sonra rezeksiyon anastomoz uygulanmasıdır.

Aşamalı ameliyatların morbidite ve mortaliteleri primer rezeksiyon ve anastomoza göre daha yüksektir ve primer rezeksiyon ve anastomoz son zamanlarda cerrahlar arasında yaygınlaşmıştır (13,19).

Hartmann Ameliyatları sonrasında bağırsak devamlılığının tekrar sağlanması oranınının %70 olduğu, esas tanı malign ise bu oranın daha az olduğu bildirilmiştir (14). Wigmore ve ark.'na (20) göre ise %48 hastada bu bağırsak devamlılığı sağlanamamaktadır. Ayrıca bağırsak devamlılığı sağlanan hastalarda morbidite hızı %29 olarak belirtilmiştir ki bunların %3,9'unda anastomoz kaçağı tariflenmiştir. Günümüz verilerine göre primer rezeksiyondan sonra anastomoz kaçağı oranı %1-7, mortalite %2-9,4 arasında değişmektedir (14,20).

Kolon cerrahisinde feçesinin temizlenmiş olması primer anastomozun güvenliliğini arttırdığı düşünülmektedir. Bu nedenle elektif olgularda ameliyat öncesi bağırsak temizliği yapılmaktadır. Ancak tıkanma ile gelen acil olgularda kolon yükü temel olarak iki şekilde temizlenir. Bu antegrad veya retrograd yapılan serum fizyolojik infüzyonu ile feçesinin temizlenmesi ya da cerrahi olarak kolonun temizliği yani subtotal kolektomi yapılarak mümkün olmaktadır.

Ameliyat sırasında bağırsak içeriği şu yöntemlerle temizlenebilir:

- a. On table lavajla cerrahi uygulama,
  - i. İntraoperatif antegrad kolon lavajı: Bu yöntemde kanserli bağırsak kesimi çıkarıldıktan sonra distal kolon ucu (içerisine bir tüp yerleştirilerek veya doğrudan) karın dışına alınır. Proksimale ise işlem sırasında appendiks lümeninden, çekotomi veya ileotomiden yerleştirilen bir kateter yardımıyla serum fizyolojik verilerek kolon yıkanır (21).
  - ii. İntraoperatif retrograd kolon lavajı: Distal uçtan bir kateter girilerek yapılan yıkamadır.
- b. Lavaj yapılmadan cerrahi uygulama,
  - i. Doğrudan rezeksiyon ve anastomoz yapılması
  - ii. Proksimaldeki gaitayı el yardımı ile boşaltma (manuel dekompresyon) yöntemi doğrudan sıvazlama ya da sağma şeklinde yapılır (16). Bu konudaki yaklaşımlar kolon temizliği yapılmadan kolon cerrahisi deneyimlerine dayandırılmaktadır (22-27).

### 2.3. Laparoskop tipleri ve ışık kaynakları

Endoskopik işlemlerin en esas parçası aydınlatmadır. Aydınlatmanın ilk kaynaklarından biri gasogen lambasıdır (alkol ve terpentine) ve 1853'de sistoskopi için Desormeaux ve 1868'de de Kussmaul tarafından kullanılmıştır. Gastroskopide suyla soğutulmuş elektrikle ısıtılmış platin tel kullanılmış fakat 1879'da ışık ampulünün icadından sonra terk edilmiştir. 1886'da ilk sistoskop icat edilmiştir. 1928'de Birleşik Krallık'ta Logie Baird, imajları iletmek için quart-fiber düğümü için patent almıştır. 1957'de cam-fiber gastroskopun ilk laboratuvar prototipi üretilmiştir. Bununla birlikte, en erken ticari olarak gelişmiş fiber gastroskoplar 1960'da denenmeye başlamıştır. 1963'de ilk fiberoptik özefagoskop kullanılmıştır. Bu, soğuk ışık aydınlanmasını sağlayan, eksternal yüksek duyarlılıklı ışık kaynağından ışığı taşımak için cam-fiber düğüm kullanılan ilk alet olmuştur (28,29).

Videolaparoskopi sistemleri 1980'li yılların sonlarından itibaren gelişen teknolojiye ayak uydurmuş, hızlı bir evrim geçirmiştir. Bununla beraber laparoskopik cerrahi sisteminin ana bileşenleri ise değişmemiştir:

- a. Görüntü işleme sistemleri (Laparoskop, video-kamera kontrol ünitesi, ışık kaynağı ve monitör sisteminden oluşmuş sistem),
- b. İnsuflatör sistemleri,
- c. Cerrahi prosedüre uyarlanmış özelleştirilmiş setin aletleridir (Laparoskopik bağırsak klempleri, disektörler, v.b.).

Çoğunlukla günümüzde geçerli olan rijit laparoskoplar, 1952 yılında üretilmiş olan Hopkins tipi yuvarlak çubuk şeklinde lens sisteminden türetilmiştir (30,31). Laparoskopik kolesistektomi çağının başlangıcında en yaygın kullanılan teleskop Hopkins tipi çubuk şeklinde lens sisteminin temel alındığı 10 mm'lik düz lenslerdi. Laparoskopun merkezinde bulunan lens sistemi, karın içinden yansıyan ışığı kameraya odaklar ve iletir. Bunların daha gelişmiş tipleri, çubuk şeklinde lensleri, lensler arasında hava dolu boşlukları, periferel distorsiyonu kompanse eden ek lensleri içerir. Skopun periferine ilerleyen optik fiberler, ışığı ışık kaynağından karına iletir (30). İlk kullanıma girdiği günden bu yana değişik boyutlarda ve değişik açılarda görüş sağlayabilen çok sayıda laparoskop üretilmiştir. Laparoskopun

görüntüleme alanı görüntüleme açısına bağlıdır. Laparoskoplar açılarına göre değerlendirildiğinde, düz (0°) laparoskoplar ile daha güçlü bir sezgisel görüntü elde edilmektedir. Oblik görüşlü (30° ve 45°) laparoskoplar ise daha derin ve sabit bölgelerde (özellikle splenik fleksura ve pelvis ) düz laparoskoplara oranla daha iyi bir görüş sağlayabilmektedir. Minyatür laparoskoplar (Çapı 5 mm'den küçük olanlar) eğer kuvvetli bir ışık kaynağı ve yüksek kaliteli video kamerayla kombine edilirse biyopsi, adezyon lizisi, ligasyon ya da organ rezeksiyonu gibi işlemlerde de kullanılabilirler. Kolorektal cerrahide genellikle geniş bir görüş alanı sağlayabilen standart 10 mm'lik laparoskopların kullanımı önerilir (30).

Tanısal amaçlı 1 mm'den daha küçük laparoskoplar üretilmiştir. "Mini" ya da "makro" olarak adlandırılan 2 mm'lik laparoskoplar tanı ve hatta ileri işlemler için kullanılmaktadır (32).

Bazı cerrahlar tarafından teorik olarak avantajlarının olduğu savunulan üç boyutlu (3-B) görüntü sistemlerinin günümüzde değişik modelleri mevcuttur 3-B laparoskopi sistemlerinde değişik mekanizmalarla işlenerek her bir göz tarafından algılanmakta olan imajlar ile oluşan stereoskopik görüntü sayesinde derinlik duygusu kazanılmaktadır. Bu üç boyutlu görüntüler video-monitörlerde özel kaplamalı gözlükler veya başa uyumlu özel olarak tasarlanmış başlıklar kullanılarak kullanılmaktadır (30,31).

Laparoskop çeşitleri;

- a. Standart Laparoskoplar: 5 mm çapında 30 ve 45 cm uzunluğunda,  
10 mm çapında 30 ve 45 cm uzunluğunda,
- b. Pediatrik Laparoskoplar: 2,9 mm çapında 20 cm uzunluğunda,
- c. Bariatrik laparoskoplar: 5 mm çapında ve 45 cm uzunluğunda,  
10 mm çapında 45 cm uzunluğundadır.

Işık kaynakları halojen, xenon ve metalden yapılabilen ışık kaynakları, 150, 250 ve 300 watt'lık olabilir. Işık kaynağını laparoskopa bağlayan ışık kabloları ya optik jel şeklinde ya da fiberoptik liflerden yapılmıştır. Optik jel şeklindekiler kırılmaz, fiberoptik olanlar çabuk kırılabilir. Görüntü, fiberoptik lifli olanlarda daha nettir. Ancak lifler kırılınca görüntü azalır ve kaybolur. Günümüzde standart olarak

yüksek yoğunluklu Xenon (300 W) ışık kaynaklarının kullanılması önerilmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tip bir ışık kaynağı halojen sisteme göre daha net ve daha kuvvetli bir aydınlanma sağlamaktadır (31).

#### **2.4. Isı kaybı (Termoregülasyon) ve ısı ölçüm yöntemleri (ısı ölçerler)**

Termoregülasyon vücut ısısını belli normal sınırlar içinde tutmak için ısı üretimi ve kaybı arasında dengeleme yeteneğidir (33,34). Vücut ısıyı evaporasyon, konveksiyon, konduksiyon, radyasyon ile kaybeder.

- a. Evaporasyon: Cilt ve solunum yolundan buharlaşma ile ısı kaybı toplam ısı kaybının % 20'sinden sorumludur. Buharlaşma, etkilenen yüzey alanına ve ortam havasının nemine bağlıdır.
- b. Konveksiyon: Isı kaybının % 15'inden sorumludur ve etkilenen yüzeyler üzerindeki hava akımına bağlıdır. Vücudun temas ettiği hava veya su moleküllerine temas ederek, gerçekleşen ısı transferidir. Isı transferinin yönü her zaman sıcaklığı yüksek olandan daha az olan nesneye doğru gerçekleşir. Isı kaybı, daha soğuk olan çevreye (ameliyathane odası) olur.
- c. Konduksiyon: Isı kaybı, daha soğuk solid objelerle direkt temas ile olur. Komşu yüzeyler arasında ısı nakline bağlıdır ve tüm ısı kaybının % 5'inden sorumludur. Sıcaklık farkı ve ısı iletkenliği kaybın derecesini belirler.
- d. Radyasyon: Isı kaybı, daha soğuk objelerle direkt temas etmeden olur yani ısı daha soğuk olan çevreye dağılır (Pencere, metal yüzeyler veya soğuk duvarlara yakın pozisyonda olmak).

Radyasyon, cilt kan akımına ve açıkta kalan vücut yüzey alanına bağlı olarak ısı kaybının % 60'ından sorumludur (33-35).

Nazofarenks gibi timpanik membran da hipotalamusu içeren serebral parankime yakındır. İkiside esas vücut ısısını yansıtır (36). Gerçek vücut ısı



ölçümünün altın standart yöntemi pulmoner arter kan ısı ölçümüdür (37). Timpanik membran ısı pulmoner arterin ısısından  $1^{\circ}\text{C}$  'nin  $1/10$ 'undan daha az düşüktür (36).

“Thermocouple”lar (termik çift, duyarga da denmektedir) ucuz, değiştirilebilir ve güvenilir oldukları için en yaygın ısı sensörlerinden biridir. Bunlar  $-200^{\circ}\text{C}$  ile  $2600^{\circ}\text{C}$  gibi geniş bir ısı aralığını ölçebilirler ve statik kalibrasyona gerek duymazlar. Termoelektrik ısı algılayıcıları olarak da bilinen bu sensörler, “Seebeck Etkisi” olarak adlandırılan "farklı iki iletken bir devre oluşturuyor ve devrenin iki noktası arasında bir sıcaklık farkı var ise bu devreden bir akım geçer" prensibini kullanır (38).

Bir “thermocouple” iki farklı metalin birleştirilmesiyle oluşturulur. Doğru alaşım seçimi ile ölçülebilir ve kestirilebilir bir ısı-gerilim ilişkisi elde edilir. “Thermocouple”larla ilgili en sık yanlış anlaşılan konulardan biri de gerilimin tam olarak nerede oluştuğudur. Çoğu kimse bu gerilimin iki metalin birleşim noktasında var olduğunu düşünür; ancak gerçekte çıkış gerilimi bimetal üzerinde uzunlamasına (ısı değişimi yönünde) oluşur. “Thermocouple”ların ürettiği gerilim seçilen metallerin cihaz bağlantı noktasında var olan termoelektrik enerjilerinin farkıdır. Bu kestirilebilir gerilim gerçek işlem sıcaklığıyla ilişkilendirilebilir.

Bu algılayıcıların geniş bir çalışma aralığı vardır ve yüksek ısı uygulamaları için idealdirler. Thermocouple’lar özellikle minyatür algılayıcı tasarımları için de idealdir. Basit yapıları olumsuz ortam koşullarına (aşırı şok, vibrasyon gibi) dayanıklı olmalarını sağlar. “Thermocouple”lar sıcaklık değişimlerine ani değişiklik göstermek üzere küçük boyutlarda düzenlenebilirler, pekçok şekil ve boyutta olabilirler. Yalıtımlı olan model en çok kullanılan tiptir. Bu tip bir “thermocouple”a tel haline getirilmiş metal alaşımlar yalıtım malzemesiyle kaplanır; bu malzeme thermocouple alaşımları arasında hem fiziksel hem de elektriksel yalıtım sağlar (Şekil 2.1).

Bu çalışmada kullanılan sistemin özellikleri de bu temele dayanmaktadır.



**Şekil 2.1.** Yalıtım malzemesiyle kaplanmış thermocouple

Hipotermi, vücudun fonksiyonları için yeterli ısının üretilmediği, vücut sıcaklığının normalin altında olduğu klinik durumdur. İç sıcaklığın  $35^{\circ}\text{C}$  olması hipotermi için üst sınırdır. Soğuk sinyalleri esas olarak omuriliğin önündeki spinotalamik yol içinde bulunan delta lifleri ile hipotalamusa ulaşır. Bu sıcaklığın altında titreme, otonomik ve endokrin yanıtlar kompanse etmekte yetersiz kalır ve dışarıdan ısıtma ile yardım gerekir (35). Hipotermi, kardiopulmoner baypas gibi bazı cerrahi işlemler esnasında rutin olarak özellikle indüklenir (39).

Genel anestezi esnasında ısı kaybı sıktır. Çünkü anestezi ajanları termoregülasyonu bozar, titremeyi önler ve periferik vazodilatasyona yol açar. Volatil anestezikler hipotalamustaki termoregülasyon merkezini baskılar ve doğrudan vazodilatör etkileri vardır. Opioidler sempatolitik etkileriyle ısının korunmasında önemli olan vazokonstrüksiyon mekanizmasını titreme ile ısı yapımını önler. Rejyonel anestezi ise sempatik blok, kas gevşemesi ve termal reseptörlerde duyu blok yaparak kompensasyon mekanizmalarını inhibe etmektedir (35). Ketamin anestezisinde merkezi ve periferik ısı arasındaki değişimlerin daha az olduğu dolayısıyla termoregülasyonun daha az etkilendiği gösterilmiştir (40,41).

**Ameliyathanede ısı kaybının başlıca nedenleri:** Soğuk oda, soğuk intravenöz sıvılar ve hazırlık solüsyonlarına maruz kalma ile hastada belirgin hipotermi olur. Bir ünite soğuk kan ya da oda sıcaklığında 1 litre kristalloid ile vücut sıcaklığı  $0.25^{\circ}\text{C}$  düşer. Ciltten ısı kaybı etkilenen yüzey alanı ile doğru orantılıdır ve ısı kaybının %90'ının oluşturur. Genel anestezikler vazodilatasyona neden olur ve ısı üretimini azaltır. Önce hızlı ardından yavaş olan merkezi ısı kaybı belli bir süre sonra plato çizer. Bunun sebebi termoregulator vazokonstrüksiyondur. Anestezikler

metabolizma hızını % 20-30 azaltırlar. Ek olarak volatil anesteziğe bağı olarak hipotalamik yanıtın ortadan kalkması vücut sıcaklığında düşüğe sebep olur ve kalorik yanıtın oluşmasını güçleştirir. Nöromüsküler blokörler titreme ile ısı üretimini önler. Isı kaybının %10'undan azı solunum yolundan olur (33).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Deneysel Tıp ve Araştırma Merkezi'nde Deneysel Hayvanları Etik Kurulunun 30/03/2010 tarihinde yapılan toplantısında alınan 4/3-2010 sayılı karar doğrultusunda etik yönden “uygun” bulunarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda 41 adet sağlıklı, Avustralya-Yeni Zelanda Irkı (3000-3800 kg) albino erkek tavşan kullanılmıştır. Deneysel hayvanları ruhsatlandırılmış hayvan laboratuvarında kendileri için özel ürettiği olan tavşan kafeslerinde uygun ısı ortamında (aklimatizasyon) tek ya da ikili gruplar halinde, istedikleri kadar yem ve su alarak, 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık periyodlarında muhafaza edilmiştir.

### **3.1. Hazırlık Süreci ve Cerrahi Uygulama**

Deneyselden bir gün öncesinden tavşanların katı gıda alımına izin verilmezken su alımları kısıtlanmadı. Sularına fleet phospho-soda (oral salin laksatif - 7.2 g monobazik sodyum fosfat monohidrat ve 2.7 g dibazik sodyum fosfat heptahidrat) katıldı.

Denekler intramüsküler 5 mg/kg ksilazin HCl (Rompun %2, Bayer) ve 50mg/kg ketamin hidroklorür (Ketalar flakon 50 mg/ml, Pfizer) enjeksiyonu ile uyutuldu (42,43).

Isı ölçümleri Kocaeli Üniversitesi Makine Mühendisliği Fakültesi Mekatronik Bölümü ile danışılarak önerileri doğrultusunda alınan Fluke 54-II marka hassas dijital cihazlar ve FLIR ThermoCAM E45 termal kamera kullanılarak yapılmıştır.

Fluke 54-II marka dijital termometre ısı probu ile önce ortam ısı ölçülmüş daha sonra dış kulak yolunun iç kısmından vücut ısı ölçülerek kaydedilmiştir. Vücut ısı deney süresi boyunca dış kulak yoluna yerleştirilen ısı probu ile kontrol edilmiştir.

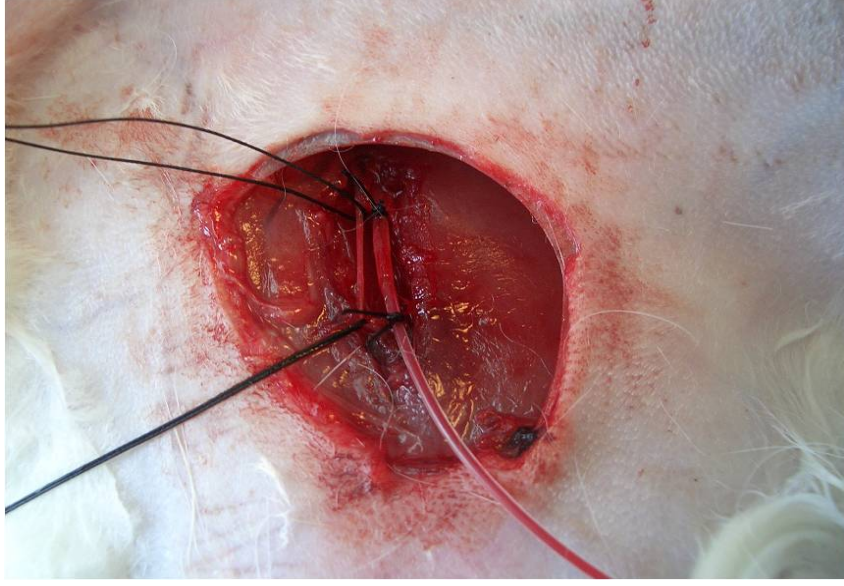
Anestezi uygulaması sonrasında deneklerin karın cildi, inguinal ve femoral bölgeleri ile sağ kulakları tıraş edilerek tüyden arındırılmıştır.

Deney süresi boyunca supin pozisyonda kalmalarını ve laparoskopun sabitlenmesini sağlayan özel yapım düzenek kullanılmıştır. Supin pozisyonunda ayak bileklerinden 5 cm kalınlığında ısı izolasyon özelliği bulunan panele sabitlenen deneklerin kulak marjinal arteri üzerine pulse oksimetre probu yerleştirilmiştir (44). Bu amaçla Medical Econet marka BPM 200 pulse oksimetre cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1.** Karın ve femoral bölge cilt temizliği sonrası supin pozisyon verilmesi.

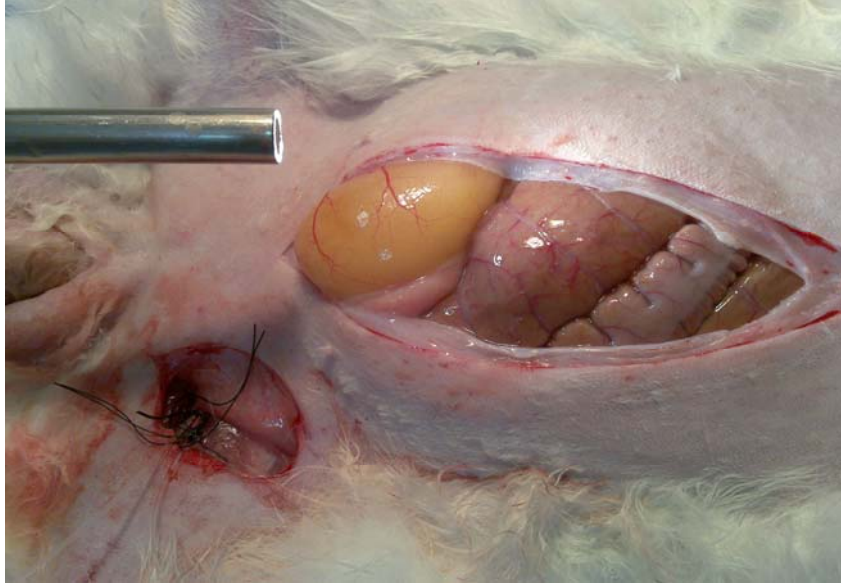
Deney ve kontrol gruplarında deney süresi boyunca eş zamanlı nabız ve arteriyel kan basıncı kaydı almak için polietilen kanül (PE50) kullanılarak femoral arter kanülizasyonu yapılmıştır. Kan basıncı kayıtları Biopac Sistemi kullanılarak bilgisayar üzerinde monitörize edilmiştir. Ayrıca peroperatif anestezi altında iken intravenöz mayi verebilmek amaçlı femoral ven yine PE50 kanül ile kanülize edilmiştir. Operasyon boyunca 40-50 ml/kg/saat olarak ringer laktat solüsyonu infüzyonu yapılmıştır. Deneklerin karnına orta hat vertikal cilt kesisi yapılarak (Şekil 3.2, 3.3) fasya ve periton açılarak karın boşluğuna girilmiştir (Şekil 3.4).



**Şekil 3.2.** Femoral arter kateterizasyonu ve femoral ven kateterizasyon hazırlığı.

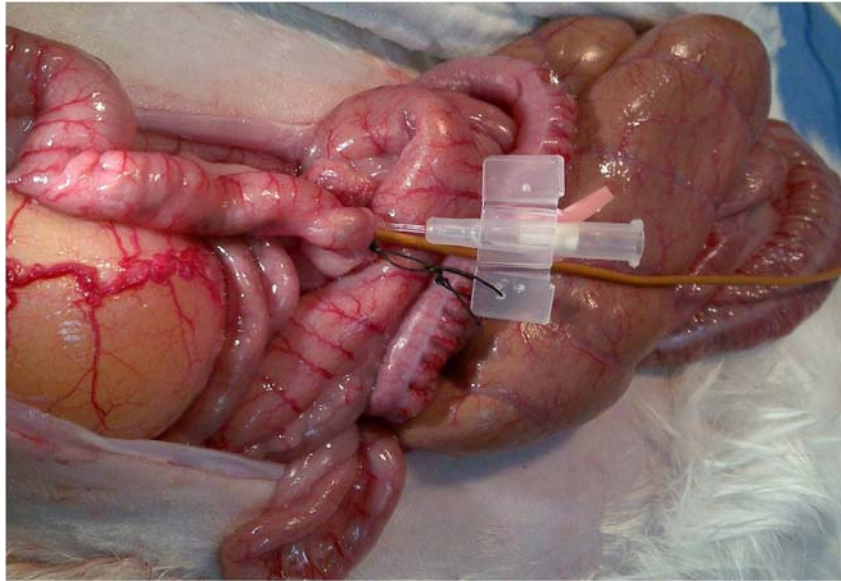


**Şekil 3.3.** Femoral ven ve arter kanülizasyonu sonrası orta hat vertikal cilt kesisi yapılışı.



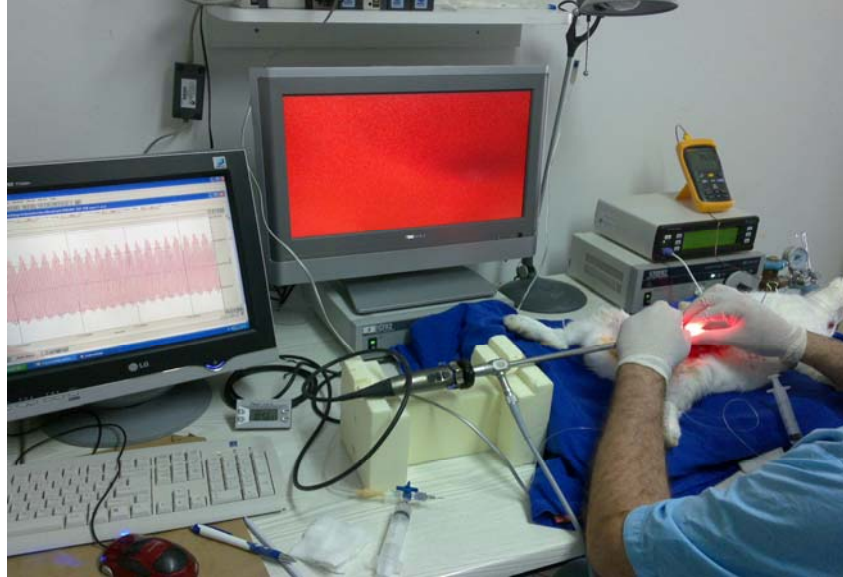
**Şekil 3.4.** Karın boşluğuna ulaşılması ve laparospun pozisyonu.

Kolon anüsün 25-30 cm proksimalinden rektosigmoid bölge ve inen kolonu da içerecek şekilde serbestleştirilmiştir. Kolon segmentinin proksimalinden thermocouple nodülü sayesinde endüstriyel termometreye bağlanan standardize edilmiş hassas ısı probu (Fluke 54-II marka çift girişli digital termometre) ve kolon lümenine 20-30 ml hava verebilmek amaçlı 20 G (gauge), 1.00 x 32 mm çap ve uzunluğundaki pembe intravenöz kanül intraluminal olarak yerleştirilmiştir (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** Kolon segmentinin proksimalinden intraluminal ısı probu ile kanül yerleştirilmesi.

Kolonoskopi yapmak amaçlı Karl Storz Hopkins II marka Rod Lens Optik, 5 ve 10 mm'lik laparoskopu girebilmek için rektum distaline (anüse) uygun uzaklıktan çevre sütürü (purstring) konulmuştur. Bu noktadan kolotomi yapılarak laparoskop girildikten sonra bazal değerler (0. dakika), dijital termometre ve termal kamera ile intraluminal ısı değerleri, marjinal kulak arteri üzerine yerleştirdiğimiz pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu ve nabız, Biopac Sistemi ile de arteriyel kan basıncı ve nabız değerleri kaydedilmeye başlanmıştır (Şekil 3.6, 3.7, 3.8, 3.9). İkinci bir Fluke54-II dijital termometrenin ısı probu da tavşanın dış kulak yoluna yerleştirilerek eş zamanlı vücut ısısı kayıtları yapılmıştır.



**Şekil 3.6.** Biopac Sistemi kullanılarak arteriyel kan basıncı ve nabız kaydı. Isı probu ile intraluminal ısı değerleri, marjinal kulak arteri üzerine yerleştirilen pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu ve nabız ölçümü ile birlikte videokolonoskopi yapılması.

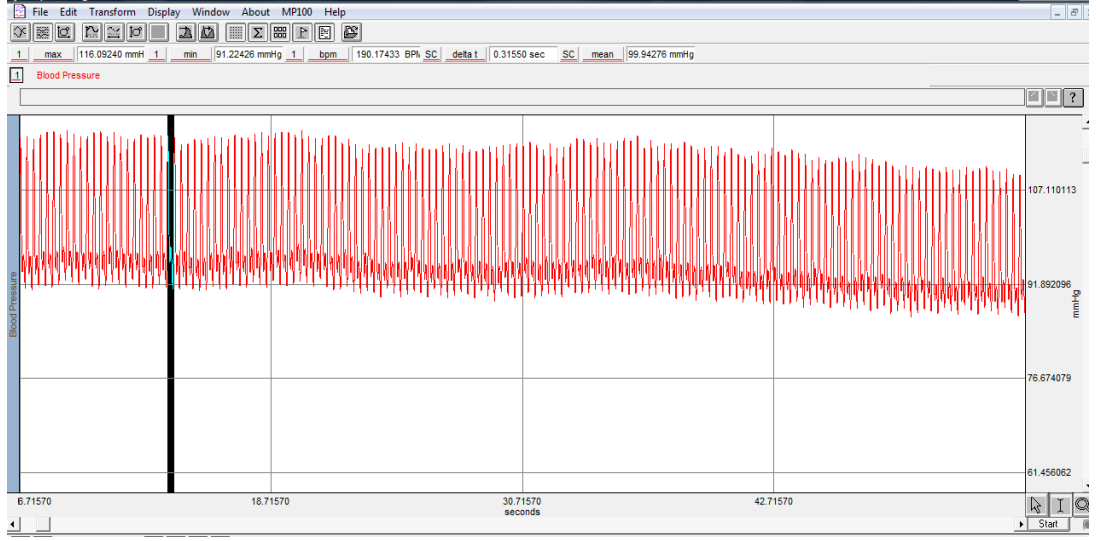




Şekil 3.7. Termal kamera ile intraluminal ısının yayılımının ölçümü.

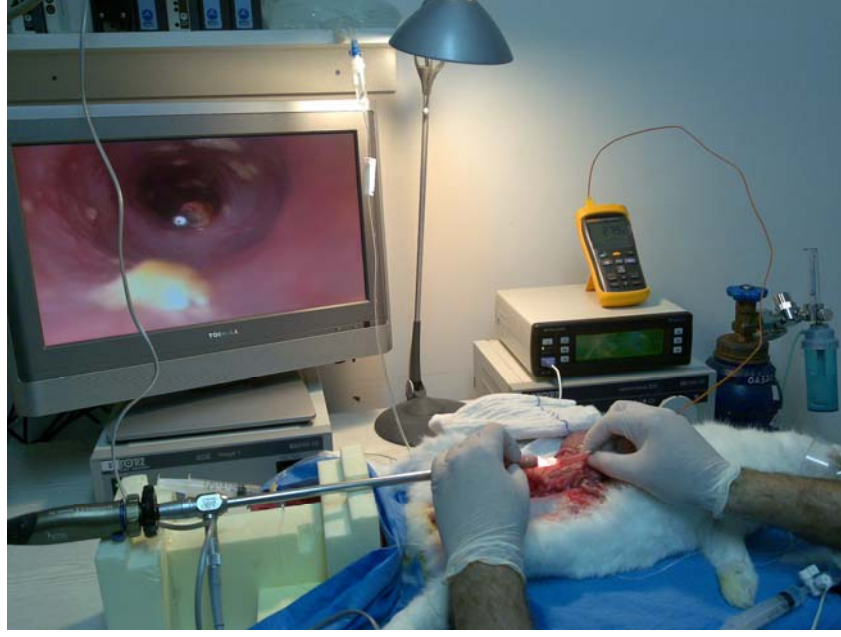


Şekil 3.8. İntرالuminal laparoskopun oluşturduğu ısının bağırsak duvarından yayılımının termal kamera ölçümündeki ekran görüntüsü.



**Şekil 3.9.** Biopac sistemi ile arteriyel kan basıncı ve nabız değerleri kaydı.

Daha sonra soğuk ışık kaynağı çalıştırılıp laparoskop kullanılarak tüm kolon segmenti boyunca ileri geri ilerlenilerek 20 dakika süren bir video kolonoskopi işlemi yapılmıştır (Şekil 3.10). Bu işlem sırasında 5, 10, 15 ve 20. dakikalarda intraluminal ısı (dijital termometre ve termal kamera ile), oksijen saturasyonu, arteriyel kan basıncı, nabız değerleri kaydedilmiştir. Yirminci dakikadan sonra deney sonlandırılmıştır. Bu işlemin sonunda ilgili kolon segmenti rezeke edilerek laparoskopun gerek doğrudan temas yoluyla gerekse termal hasar oluşturup oluşturmadığını incelenme amaçlı olarak mikroskopik değerlendirme için % 10'luk formalin içinde saklanmıştır. İşlemin sonunda deney hayvanları pnömotoraks işlemi uygulanarak kurban edilmişlerdir.



**Şekil 3.10.** Soğuk ışık kaynağı çalıştırılarak laparoskop ile tüm kolon segmenti boyunca 20 dakika süren videokolonoskopi.

### 3.2. Çalışma Grupları

Deney amacıyla ağırlıkları 3000-3800 gr arasında değişen Avustralya-Yeni Zelanda Irkı tavşanlar kullanılmıştır. İntraoperatif kolonoskopi yapılan denekler yedi hayvandan oluşan 6 gruba ayrılmıştır (n=7).

**Grup 1:** 175 Watt Xenon lamba ile çalışan soğuk ışık kaynağı ve 10 mm çapında laparoskopun kullanıldığı grup,

**Grup 2:** 300 Watt Xenon lamba ile çalışan soğuk ışık kaynağı orta üst seviyede ve 10 mm çapında laparoskopun kullanıldığı grup,

**Grup 3:** 300 Watt Xenon lamba ile çalışan soğuk ışık kaynağı en yüksek seviyede ve 10 mm çapında laparoskopun kullanıldığı grup,

**Grup 4:** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 10 mm çapında laparoskopun kullanıldığı grup (Kontrol grubu 1),

**Grup 5:** 300 Watt Xenon lamba ile çalışan soğuk ışık kaynağı en yüksek seviyede ve 5 mm çapında laparoskopun kullanıldığı grup,

**Grup 6:** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 5 mm çapında laparoskopun kullanıldığı grup (Kontrol grubu 2).

Grup 2’de 300 Watt Xenon lamba ile çalışan soğuk ışık kaynağının orta üst seviyesi kontrol düğmesinin skalası üzerinde yaklaşık 175 Watt Xenon lamba gücüne denk gelecek şekilde ayarlanmıştır.

### **3.3. İstatistiksel Değerlendirme**

Çalışmada grupların istatistiksel analizleri Mann Whitney, Friedman ve Kruskal-Wallis testleri ile yapıldı. Bulunan  $p < 0.05$  değeri ise gruplar arasındaki istatistiksel anlamlı fark olarak kabul edildi. İstatistik programı GraphPad Prism 3.0 kullanıldı.

### **3.4. Histopatolojik Değerlendirme**

Kolon rezeksiyon materyali %10’luk formalinde fikse edilerek histopatolojik inceleme yapılmıştır. İşlem uygulanan kolon materyelinin her iki uç ve orta segmentlerinden alınan örneklerle kolon mukozası ve duvarındaki değişiklikler tüm segment boyunca araştırılmıştır. Kesitler Hemotoksilen Eozin (HE) ile standart yöntemler kullanılarak boyanmıştır. Histopatolojik inceleme tek patolog tarafından, örneklerin hangi grupta olduğu bilinmeden (kör olarak) yapılmıştır.

#### **Histolojik İnceleme Ölçütleri:**

İnceleme fonksiyonel ve yapısal açıdan yapılmıştır. Fonksiyonel Yaralanma Ölçütleri olarak yangı, hemoraji, ödem, vazodilatasyon, transmigrasyon incelenmiştir. Sitolojik (Yapısal) Yaralanma Ölçütleri olarak nükleer piknoz ve nekroz değerlendirilmeye alınmıştır. Bu yaralanma ölçütleri mikroskopik olarak skorlanmıştır (45). Buna göre:

**Yangı ve Hemoraji;** Yok (-), Hafif (+), Orta derece (++) ve Şiddetli (+++) olarak skorlandı (Şekil 3.11; Şekil 3.12).

**Vazodilatasyon** lenfatik ve kapiller damarlardaki vasküler genişlemenin derecesine göre; Yok (-), Hafif (+), Orta derece (++) ve Şiddetli (+++) olarak skorlandı (Şekil 3.13).

**Ödem;** Yok (-), Hafif (+), Orta derece (++) ve Şiddetli (+++) olarak skorlandı (Şekil 3.11; Şekil 3.12; Şekil 3.14).

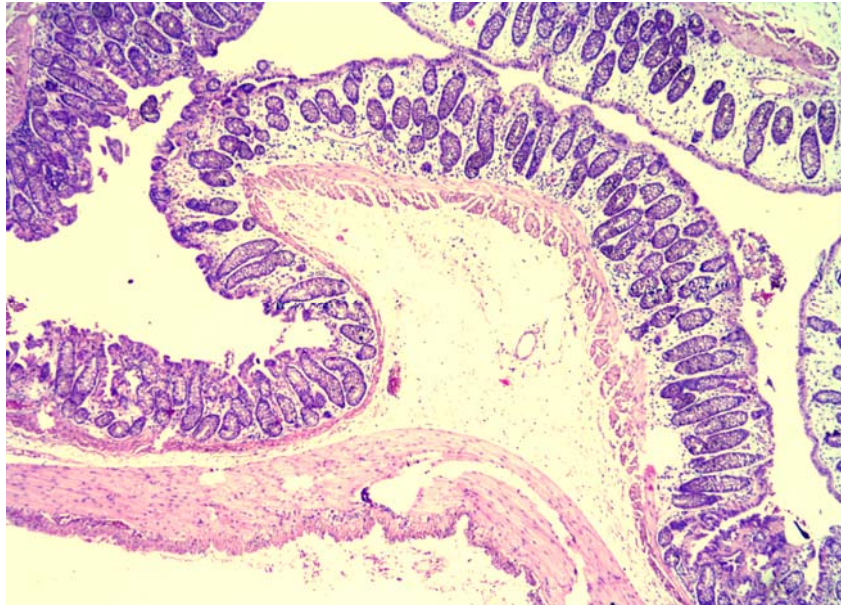
**Transmigrasyon;** Yok (-), Hafif (+), Orta derece (++) ve Şiddetli (+++) olarak skorlandı (Şekil 3.13; Şekil 3.15).

**Mukozal incelme;** Yok (-) ya da Var (+) olarak skorlandı.

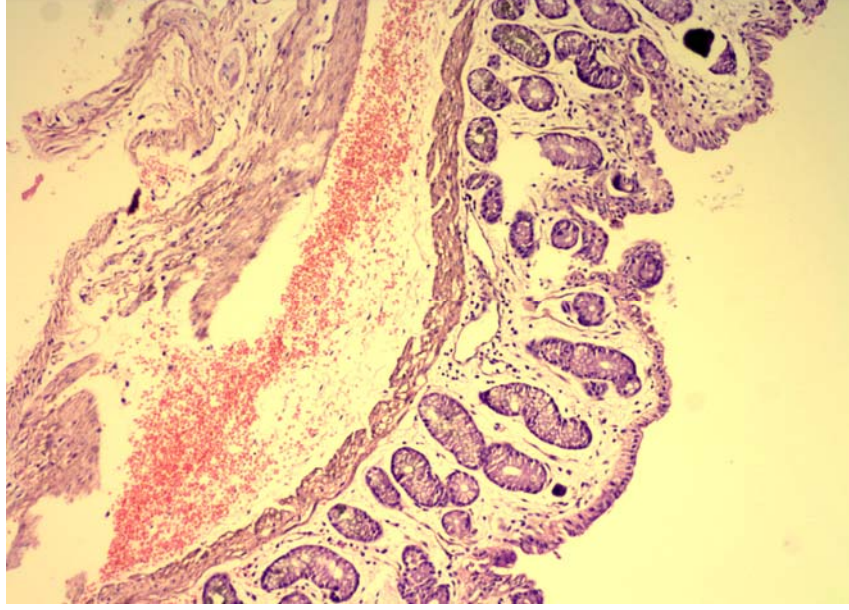
**Nükleer Zar Hasarı ve Nükleer Piknozis;** Yok (-), Hafif (+), Orta derece (++) ve Önemli (+++), olarak skorlandı.

**Nekroz;** Yok (-) ya da Var (+) olarak skorlandı.

Toplam Hasar Skoru 20 puan üzerinden değerlendirildi.



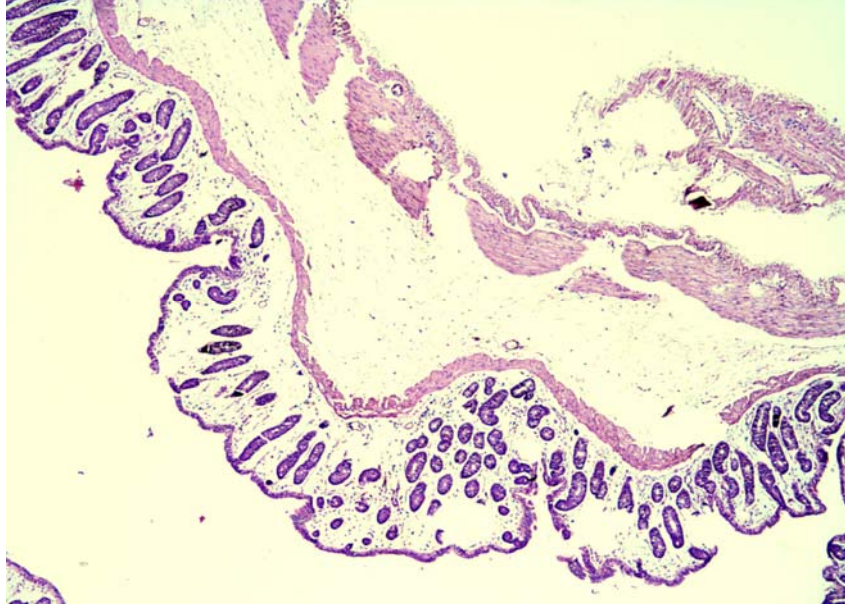
**Şekil 3.11.** Lamina propriada yangı, submukozada ödem görülen kalın bağırsak duvarı (HE X40).



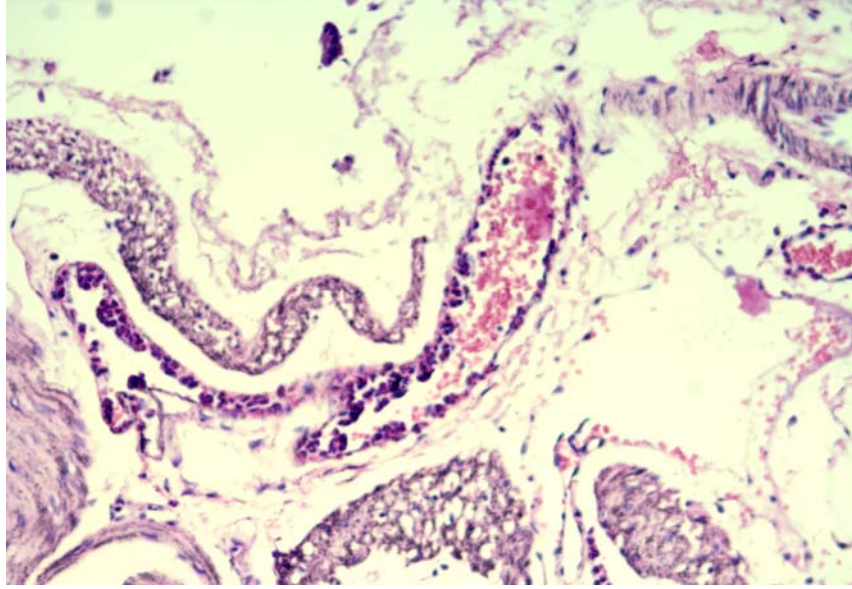
**Şekil 3.12.** Mukozal ve submukozal hemoraji, ödemli bağırsak duvarı (HE X100).



**Şekil 3.13.** Vazodilatasyon, adezyon ve transmigrasyonun görüldüğü kalın bağırsak duvarı (HE X200).



**Şekil 3.14.** Submukozada belirgin olmak üzere tüm katlarda yaygın, şiddetli (+++) ödemin görüldüğü kalın bağırsak duvarı (HE X40).



**Şekil 3.15.** Submukozal damar lümeninde kümelenmiş polimorfonükleer lökositlerin (adezyon ve transmigrasyon) görüldüğü kalın bağırsak duvarı (HE X200).

## 4. BULGULAR

### 4.1. 10 mm Çapında Laparoskop Kullanılarak Işık Kaynaksız, 175 Watt, 300 Watt Xenon Orta-Üst ve 300 Watt Xenon Yüksek Seviyede Işık Kaynakları İle Yapılan İntraoperatif Kolonoskopinin Kalın Bağırsak Doku Hasarına Etkilerinin İncelendiği Grupların Sonuçları:

#### 4.1.1. 175 Watt Xenon ışık kaynağı ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı grubun sonuçları:

Deney (Grup 1) ve kontrol grubunun (Grup 4) bazal değerleri incelendiğinde OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyonda fark gözlenmedi ve istatistiksel olarak da anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$  Tablo1, Tablo 2). Deney ve kontrol grubunun ortalama bazal kulak ısı değerleri sırasıyla  $35.63\pm0.4$  (ortalama $\pm$ S.E.) ve  $36.07\pm0.2$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak ölçüldü. Bu değerler arasında istatistiksel farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.1.** 175 Watt Xenon soğuk ışık kaynağı ile 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 1).

|                       | Zaman(dk)       |                  |                  |                  |                  |                  |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                       | Bazal           | 0. dk            | 5. dk            | 10. dk           | 15. dk           | 20.dk            |
| OAKB (mmHg)           | 98.7 $\pm$ 5.6  | 103.9 $\pm$ 3.8  | 92.2 $\pm$ 3.1   | 84.9 $\pm$ 3.7   | 81.5 $\pm$ 3.1   | 86.2 $\pm$ 3.3   |
| Sistolik B (mmHg)     | 114.0 $\pm$ 4.7 | 119.9 $\pm$ 4.3  | 106.3 $\pm$ 3.7  | 98.1 $\pm$ 4.6   | 94.0 $\pm$ 3.9   | 101.4 $\pm$ 4.0  |
| Diastolik B (mmHg)    | 91.0 $\pm$ 6.2  | 96.0 $\pm$ 3.7   | 85.1 $\pm$ 3.1   | 78.3 $\pm$ 3.4   | 75.3 $\pm$ 2.8   | 78.5 $\pm$ 3.2   |
| Nabız (bpm)           | 175 $\pm$ 12    | 169 $\pm$ 13     | 188 $\pm$ 11     | 188 $\pm$ 10     | 186 $\pm$ 11     | 185 $\pm$ 10     |
| İntraluminal ısı (°C) | -               | 33.59 $\pm$ 0.2  | 33.16 $\pm$ 0.4  | 32.89 $\pm$ 0.5  | 32.69 $\pm$ 0.5  | 32.53 $\pm$ 0.5  |
| Sat O <sub>2</sub>    | 98 $\pm$ 0.43   | 94.71 $\pm$ 1.56 | 93.43 $\pm$ 1.61 | 93.43 $\pm$ 2.03 | 92.86 $\pm$ 2.49 | 92.14 $\pm$ 2.53 |

Veriler ortalama $\pm$ S.E.' dir. ( OAKB, Ortalama Arteriyel Kan Basıncı; Sistolik B, Sistolik Kan Basıncı; Diastolik B, Diastolik Kan Basıncı; Sat O<sub>2</sub>, Oksijen Saturasyonu )



Deney ve kontrol grupları arasında ve grupların kendi içinde tekrarlayan ölçümlerinde, operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık sürede 0, 5, 10, 15 ve 20. dakikalardaki OAKB, SB, DB, nabız, O<sub>2</sub> saturasyonu ve intraluminal ısı değerlerinde (Şekil 4.1) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05, Tablo 4.1, Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan 10 mm çapında laparoskop ile intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 4).

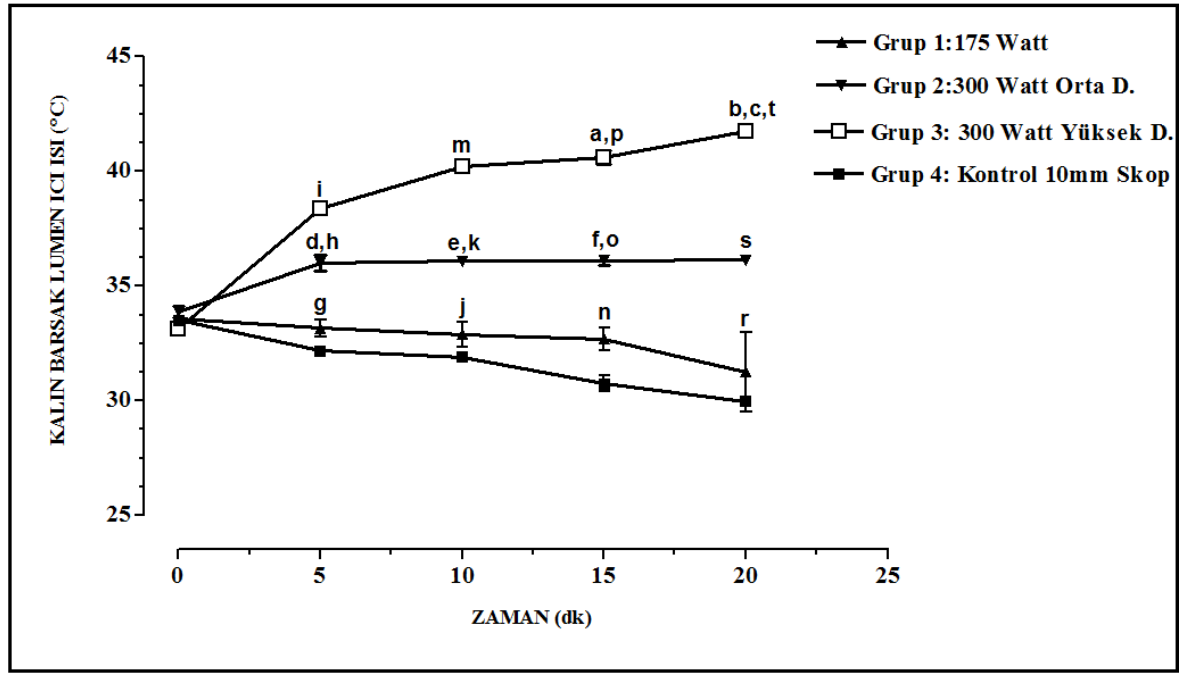
|                       | Zaman(dk)  |            |            |            |            |            |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                       | Bazal      | 0. dk      | 5. dk      | 10. dk     | 15. dk     | 20.dk      |
| OAKB (mmHg)           | 83.9±3.2   | 84.6±3.6   | 83.8±3.6   | 83.9±3.7   | 81.5±3.9   | 79.8±3.8   |
| Sistolik B (mmHg)     | 100.9±3.6  | 100.9±4.5  | 98.7±4.0   | 99.3±4.4   | 97.1±4.1   | 95.6±3.9   |
| Diastolik B (mmHg)    | 75.4±3.3   | 76.4±3.6   | 76.4±3.5   | 76.1±3.5   | 73.7±3.9   | 71.9±3.9   |
| Nabız (bpm)           | 167±8      | 169±9      | 168±6      | 170±7      | 170±8      | 169±7      |
| İntraluminal ısı (°C) | -          | 33.50±0.1  | 32.17±0.2  | 31.76±0.1  | 30.73±0.3  | 29.97±0.1  |
| Sat O <sub>2</sub>    | 98.43±0.20 | 98.29±0.42 | 98.29±0.29 | 98.71±0.18 | 97.00±0.53 | 98.43±0.30 |

Veriler ortalama±S.E.' dir. ( OAKB, Ortalama Arteriyel Kan Basıncı; Systolik B, Systolik Kan Basıncı; Diastolik B, Diastolik Kan Basıncı; Sat O<sub>2</sub>, Oksijen Saturasyonu )

175 Watt Xenon ışık kaynağı ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesi sonucunda kalın bağırsak dokusunda fonksiyonel yaralanma ölçütleri (yangı, hemoraji, ödem, vazodilatasyon, transmigrasyon, mukozal incelme) ve sitolojik yaralanma ölçütleri (nükleer piknozis, nekroz) değerlendirilerek tespit edilen hasar skoru 2.0± 0.5 (ortalama±S.E.) olarak tespit edildi (Şekil 4.2; Şekil 4.3).

Kontrol grubunun kalın bağırsak dokusunda yapılan histopatolojik incelemesi sonucunda tespit edilen hasar skoru 1.9± 0.3 (ortalama±S.E.) olarak bulundu (Şekil 4.4).

Deney ve kontrol gruplarının hasar skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı (p>0.05).



**Şekil 4.1.** 10 mm çapında laparoskop kullanılarak ışık kaynaksız, 175 watt, 300 watt xenon orta-üst ve 300 watt xenon yüksek seviyede ışık kaynakları ile yapılan intraoperatif kolonoskopinin intraluminal ısı değerleri.

**Grup 3 içinde;** <sup>a</sup> 0. dk'ya göre  $p < 0.05$ ; <sup>b</sup> 0. dk'ya göre  $p < 0.001$ ; <sup>c</sup> 5. dk'ya göre  $p < 0.01$ .

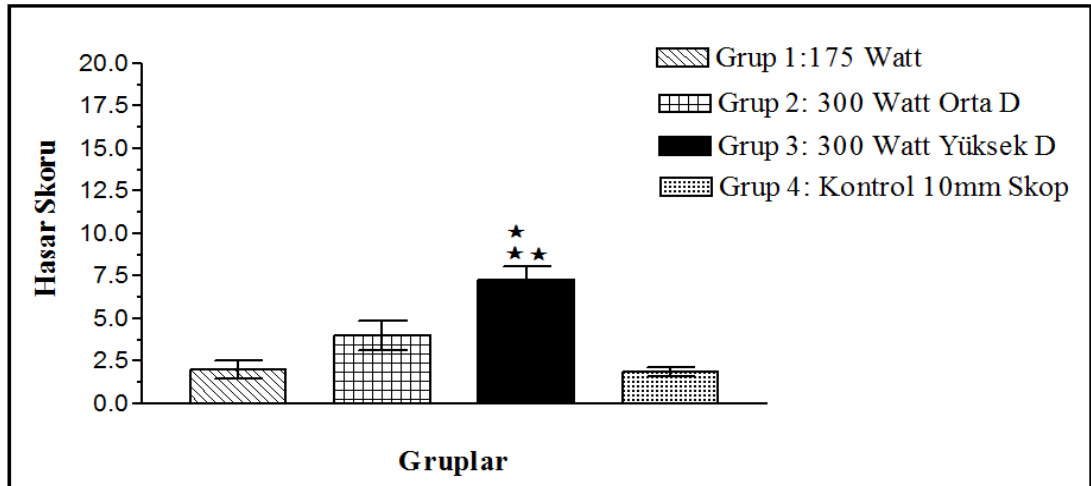
**Grup 2 içinde ;** <sup>d</sup> 0. dk'ya göre  $p < 0.05$ ; <sup>e</sup> 0. dk'ya göre  $p < 0.05$ ; <sup>f</sup> 0. dk'ya göre  $p < 0.01$ .

**5. dakikada:** <sup>g</sup> Grup 3'e göre  $p < 0.05$ ; <sup>h</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.001$ ; <sup>i</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.001$ .

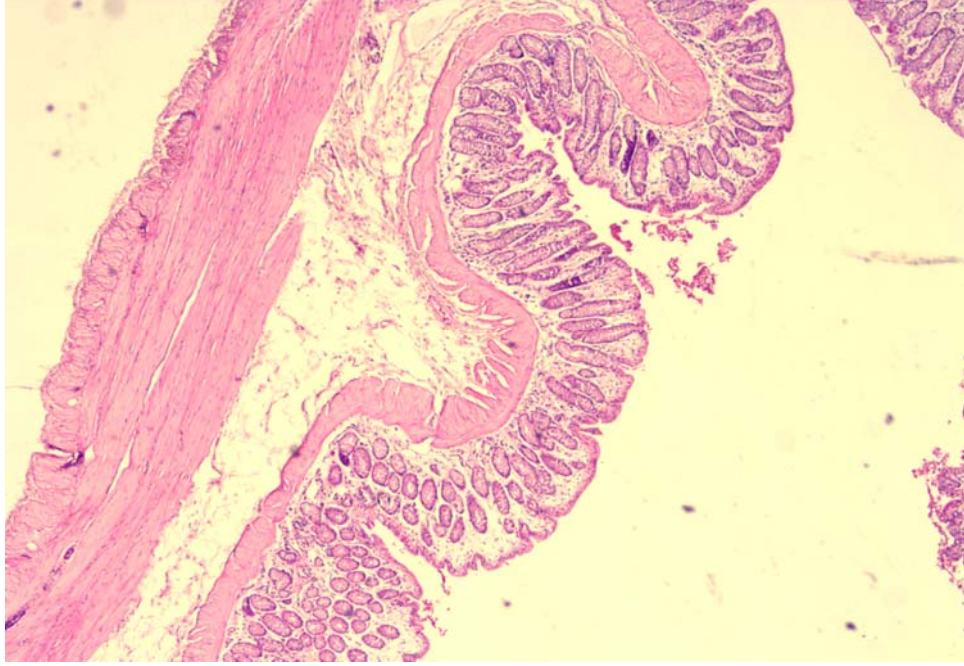
**10. dakikada:** <sup>j</sup> Grup 3'e göre  $p < 0.01$ ; <sup>k</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.01$ , <sup>m</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.001$ .

**15. dakikada;** <sup>n</sup> Grup 3'e göre  $p < 0.001$ ; <sup>o</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.001$ ; <sup>p</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.001$ .

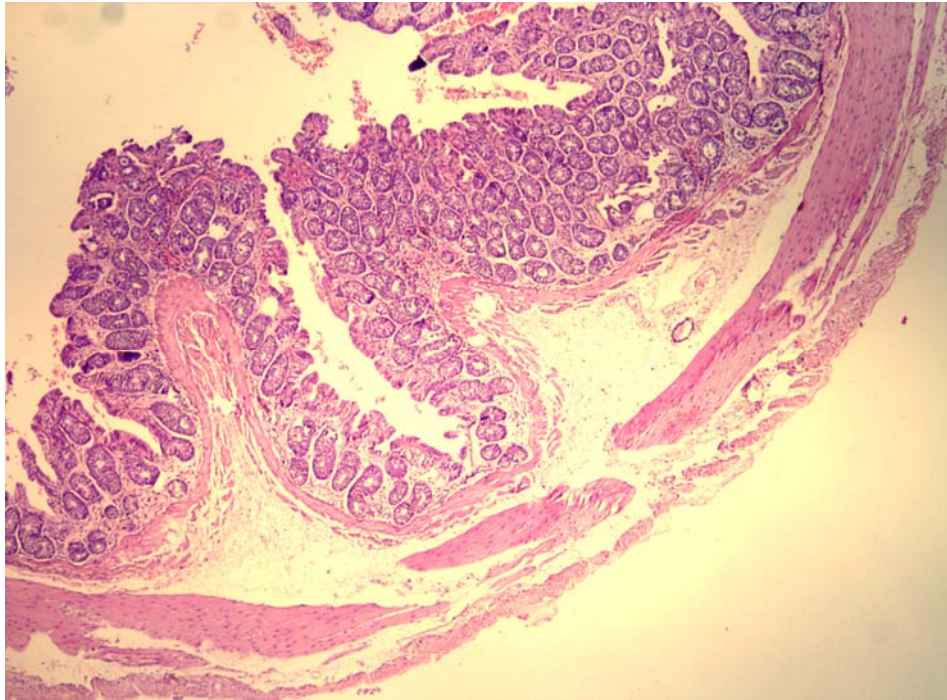
**20. dakikada:** <sup>r</sup> Grup 3'e göre  $p < 0.001$ , <sup>s</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.001$ , <sup>t</sup> Grup 4'e göre  $p < 0.001$ .



**Şekil 4.2.** Işık kaynaksız, 175 watt, 300 watt xenon orta-üst ve 300 watt xenon yüksek seviyede ışık kaynakları ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan grupların hasar skoru. \* Grup 1'e göre  $p < 0.01$ ; \*\* Grup 4'e göre  $p < 0.01$



**Şekil 4.3.** 175 Watt Xenon ışık kaynağı ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında (Grup 1) alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde submukozal ödem izlenen bağırsak duvarının görünümü (HE X40).



**Şekil 4.4.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 10 mm çapında laparoskop ile yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında (Grup 4) alınan kolon rezeksiyon materyalinin histopatolojik incelemesinde hafif derecede ödem saptanan bağırsak duvarının görünümü (HE X40).

4.1.2. 300 Watt Xenon ışık kaynağının orta-üst seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı grubun sonuçları:

Deney (Grup 2) ve kontrol grubunun (Grup 4) bazal değerleri incelendiğinde OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyonda fark gözlenmedi ve istatistiksel olarak da anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.2; Tablo 4.3). Deney grubunun ortalama bazal kulak ısı değeri  $36.20\pm 0.3$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak ölçüldü. Deney ve kontrol gruplarının ortalama bazal kulak ısı değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmadı.

Deney ve kontrol grupları arasında ve grupların kendi içinde tekrarlayan ölçümlerinde, operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık sürede 0, 5, 10, 15 ve 20. dakikalardaki OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyon değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.2; Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** 300 Watt Xenon soğuk ışık kaynağının orta-üst seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 2).

|                       | Zaman(dk)        |                  |                              |                              |                              |                  |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
|                       | Bazal            | 0. dk            | 5. dk                        | 10. dk                       | 15. dk                       | 20.dk            |
| OAKB (mmHg)           | 83.9 $\pm$ 5.1   | 90.1 $\pm$ 6.3   | 103.8 $\pm$ 16.3             | 81.3 $\pm$ 6.8               | 81.7 $\pm$ 5.1               | 77.9 $\pm$ 5.4   |
| Sistolik B (mmHg)     | 101.6 $\pm$ 5.9  | 108.0 $\pm$ 7.0  | 104.1 $\pm$ 7.8              | 99.7 $\pm$ 8.0               | 101.3 $\pm$ 5.9              | 96.3 $\pm$ 6.9   |
| Diastolik B (mmHg)    | 75.0 $\pm$ 5.0   | 81.1 $\pm$ 6.0   | 75.7 $\pm$ 6.1               | 72.1 $\pm$ 6.2               | 71.9 $\pm$ 4.8               | 68.7 $\pm$ 4.7   |
| Nabız (bpm)           | 168 $\pm$ 16     | 162 $\pm$ 9      | 155 $\pm$ 7                  | 164 $\pm$ 9                  | 160 $\pm$ 7                  | 163 $\pm$ 7      |
| İntraluminal ısı (°C) | -                | 33.87 $\pm$ 0.2  | 36.00 $\pm$ 0.3 <sup>a</sup> | 36.09 $\pm$ 0.2 <sup>b</sup> | 36.10 $\pm$ 0.2 <sup>c</sup> | 36.13 $\pm$ 0.1  |
| Sat O <sub>2</sub>    | 97.86 $\pm$ 0.40 | 97.57 $\pm$ 0.72 | 96.57 $\pm$ 1.33             | 97.57 $\pm$ 0.81             | 96.57 $\pm$ 0.97             | 96.57 $\pm$ 0.53 |

Veriler ortalama $\pm$ S.E.' dir. ( OAKB, Ortalama Arteriyel Kan Basıncı; Sistolik B, Sistolik Kan Basıncı; Diastolik B, Diastolik Kan Basıncı; Sat O<sub>2</sub>, Oksijen Saturasyonu )

<sup>a</sup> : 0 ve 5. dakikalar arasında  $p<0.05$

<sup>b</sup> : 0 ve 10. dakikalar arasında  $p<0.05$

<sup>c</sup> : 0 ve 15. dakikalar arasında  $p<0.01$

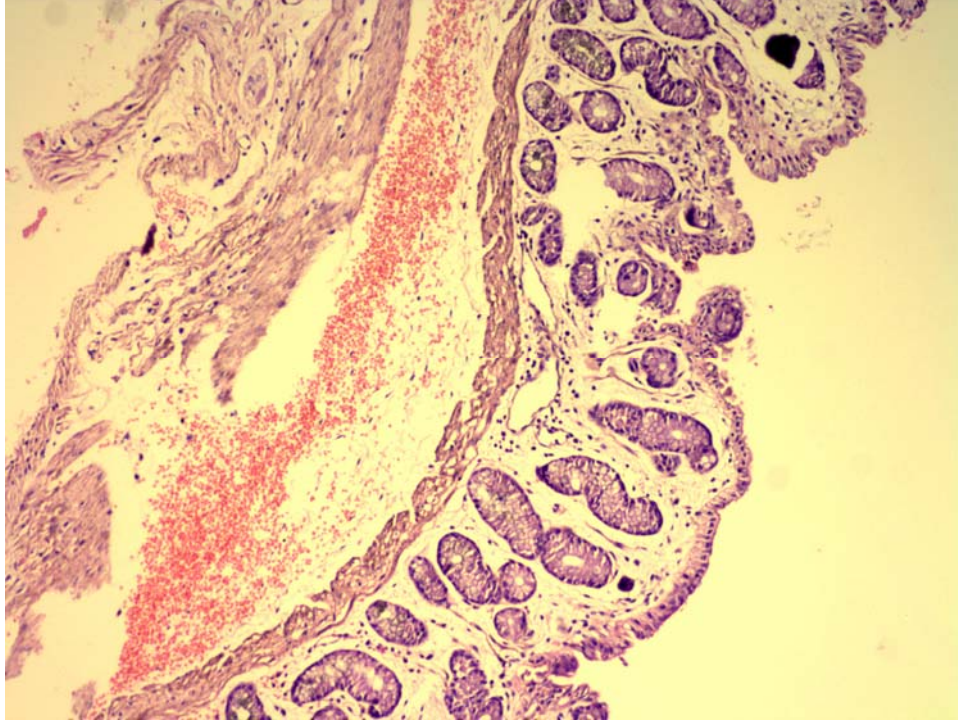
Deney grubunun operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık süre içerisinde intraluminal ısı değerlerinde istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 0 ve 5. dakikalar arasında  $p<0.05$ , 0 ve 10. dakikalar arasında  $p<0.05$ , 0 ve 15. dakikalar arasında  $p<0.01$ , 0 ve 20. dakikalar arasında  $p>0.05$  olarak bulundu ( Tablo 4.3, Şekil 4.1).

İntraluminal ısı değişimi istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 0. dakika değerleri için  $p<0.05$ , 5. dakika için  $p<0.01$ , 10. dakika için  $p<0.01$ , 15. dakika için  $p<0.001$ , 20. dakika için ise  $p<0.001$  olarak bulundu (Şekil 4.1).

300 Watt Xenon ışık kaynağının orta-üst seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesi sonucunda kalın bağırsak dokusunda fonksiyonel yaralanma ölçütleri (yangı, hemoraji, ödem, vazodilatasyon, transmigrasyon, mukozal incelme) ve sitolojik yaralanma ölçütleri (nükleer piknozis, nekroz) değerlendirilerek tespit edilen hasar skoru  $4.0\pm 0.9$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak tespit edildi (Şekil 4.5).

Kontrol grubunun kalın bağırsak dokusunda yapılan histopatolojik incelemeler sonucunda tespit edilen hasar skoru  $1.9\pm 0.3$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak bulundu (Şekil 4.4).

Deney ve kontrol gruplarının hasar skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ).



**Şekil 4.5.** 300 Watt Xenon ışık kaynağının orta-üst seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan (Grup 2) intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde submukozada hemoraji, hafif ödemli bağırsak duvarının görünümü (HE X100).

4.1.3. 300 Watt Xenon ışık kaynağının yüksek seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı grubun sonuçları:

Deney (Grup 3) ve kontrol grubunun (Grup 4) bazal değerleri incelendiğinde OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyonda fark gözlenmedi ve istatistiksel olarak da anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$  Tablo 4.2; Tablo 4.4). Deney grubunun ortalama bazal kulak ısı değeri  $36.53\pm 0.2$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak ölçüldü. Deney ve kontrol gruplarının ortalama bazal kulak ısı değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmadı.

Deney ve kontrol grupları arasında ve grupların kendi içinde tekrarlayan ölçümlerinde, operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık sürede 0, 5, 10, 15 ve 20. dakikalardaki

OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyon değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.2; Tablo 4.4).

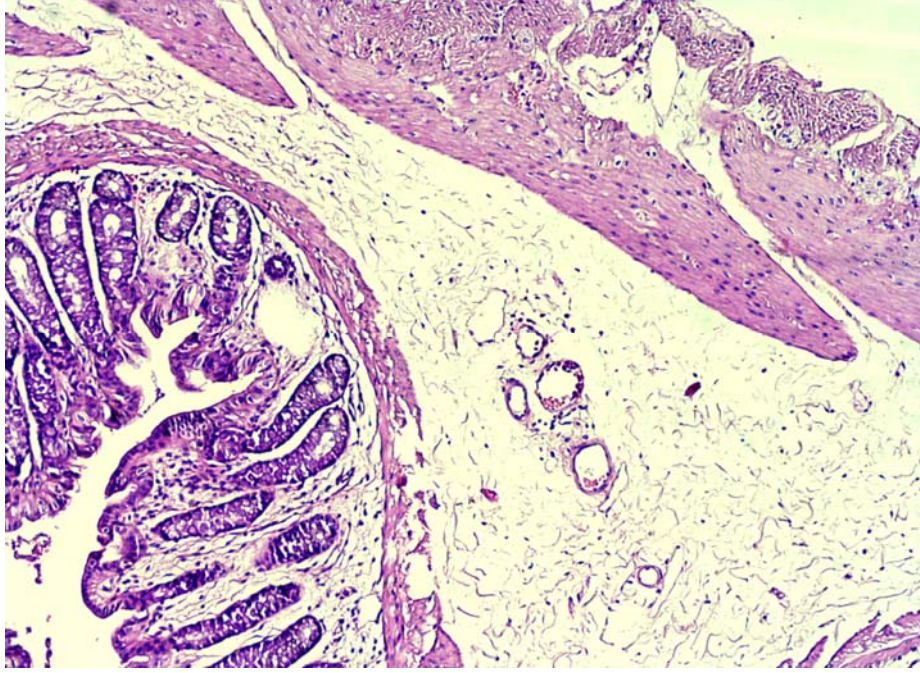
Deney grubunun operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık süre içerisinde intraluminal ısı değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 0 ve 5. dakikalar arasında  $p>0.05$ , 0 ve 10. dakikalar arasında  $p>0.05$ , 0 ve 15. dakikalar arasında  $p<0.05$ , 0 ve 20. dakikalar arasında  $p<0.001$ , 5 ve 20. dakikalar arasında  $p<0.01$  olarak bulundu (Tablo 4.4).

İntraluminal ısı değişimi istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 0. dakika değerleri için  $p>0.05$ , 5. dakika için  $p<0.001$ , 10. dakika için  $p<0.001$ , 15. dakika için  $p<0.001$ , 20. dakika için ise  $p<0.001$  olarak bulundu (Şekil 4.1).

300 Watt Xenon ışık kaynağı yüksek seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesi sonucunda kalın bağırsak dokusunda fonksiyonel yaralanma ölçütleri (yangı, hemoraji, ödem, vazodilatasyon, transmigrasyon, mukozal incelmeye) ve sitolojik yaralanma ölçütleri (nükleer piknozis, nekroz) değerlendirilerek tespit edilen hasar skoru  $7.3 \pm 0.8$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak tespit edildi (Şekil 4.6).

Kontrol grubunun kalın bağırsak dokusunda yapılan histopatolojik incelemeler sonucunda tespit edilen hasar skoru  $1.9 \pm 0.3$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak bulundu (Şekil 4.4).

Deney ve kontrol gruplarının hasar skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak yüksek anlamlılıkta bir fark olduğu tespit edildi ( $p<0.001$ , Mann Whitney Testi).



**Şekil 4.6.** 300 Watt Xenon ışık kaynağının yüksek seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak (Grup 3) yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde vazodilatasyon, submukozada izlenen dilate damarlarda belirgin transmigrasyon, glandlarda düzensizleşme, submukozada ödemin izlendiği kalın bağırsak duvarının görünümü (HE X100).

**Tablo 4.4.** 300 Watt Xenon soğuk ışık kaynağının yüksek seviyede ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 3).

|                       | Zaman(dk)  |            |            |            |                        |                          |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|--------------------------|
|                       | Bazal      | 0. dk      | 5. dk      | 10. dk     | 15. dk                 | 20.dk                    |
| OAKB (mmHg)           | 75.2±5.7   | 85.1±7.5   | 84.6±1.6   | 79.4±5.3   | 80.0±5.0               | 83.1±5.5                 |
| Sistolik B (mmHg)     | 95.3±7.2   | 107.9±8.9  | 110.3±8.7  | 103.4±6.4  | 106.6±6.4              | 106.7±7.1                |
| Diastolik B (mmHg)    | 65.1±5.1   | 73.7±6.8   | 71.7±7.1   | 67.4±4.8   | 67.0±4.5               | 69.7±5.3                 |
| Nabız (bpm)           | 174±4      | 175±5      | 189±3      | 174±5      | 172±6                  | 169±5                    |
| İntraluminal ısı (°C) | -          | 33.13±0.1  | 38.36±0.2  | 40.23±0.1  | 40.60±0.3 <sup>a</sup> | 41.74±0.2 <sup>b,c</sup> |
| Sat O <sub>2</sub>    | 98.29±0.18 | 98.71±0.18 | 98.57±0.20 | 98.71±0.18 | 98.29±0.47             | 97.43±1.02               |

Veriler ortalama±S.E.' dir. ( OAKB, Ortalama Arteriyel Kan Basıncı; Sistolik B, Sistolik Kan Basıncı; Diastolik B, Diastolik Kan Basıncı; Sat O<sub>2</sub>, Oksijen Saturasyonu )

<sup>a</sup> : 0 ve 15. dakikalar arasında p<0.05

<sup>b</sup> : 0 ve 20. dakikalar arasında p<0.001

<sup>c</sup> : 5 ve 20. dakikalar arasında p<0.01



Bölüm 4.1 'de sunulan dört grubun kendi aralarında ve 20 dakikalık işlem sürecinde kaydedilen değerlerin istatistiksel karşılaştırması:

OAKB, SB, DB, Nabız ve Oksijen Saturasyonu değerleri için tüm grupların kendi aralarında yapılan karşılaştırmada istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.1; Tablo 4.4).

İntraluminal ısı değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; tüm grupların kendi aralarında yapılan karşılaştırmada istatistiksel anlamlılıklar aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir (Şekil 4.1):

- 0. dakikada; her dört grup arasında  $p>0.05$ ,
- 5. dakikada; Grup1 –Grup3 arasında  $p<0.05$ ,  
Grup2 –Grup4 arasında  $p<0.001$ ,  
Grup3 –Grup4 arasında  $p<0.001$ ,
- 10. dakikada; Grup1 –Grup3 arasında  $p<0.01$ ,  
Grup2 –Grup4 arasında  $p<0.01$ ,  
Grup3 –Grup4 arasında  $p<0.001$ ,
- 15. dakikada; Grup1 –Grup3 arasında  $p<0.001$ ,  
Grup2 –Grup4 arasında  $p<0.001$ ,  
Grup3 –Grup4 arasında  $p<0.001$ ,
- 20. dakikada; Grup1 –Grup3 arasında  $p<0.001$ ,  
Grup2 –Grup4 arasında  $p<0.001$ ,  
Grup3 –Grup4 arasında  $p<0.001$

Kolon rezeksiyon materyalinin histopatolojik incelemesi ile tespit edilen hasar skorları tüm gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlılıklar aşağıdaki şekilde bulundu (Kruskal-Wallis Test; Dunn's Multiple Comparison Test; Şekil 4.2):

- Grup1- Grup4 arasında  $p>0.05$ ; Grup1- Grup2 arasında  $p>0.05$
- Grup1- Grup3 arasında  $p<0.01$ ; Grup2- Grup3 arasında  $p>0.05$
- Grup2- Grup4 arasında  $p>0.05$ ; Grup3- Grup4 arasında  $p<0.01$

## 4.2. 5 mm ve 10 mm Çapında Laparoskop Kullanılarak 300 Watt Xenon Işık Kaynağı ile Yapılan İntraoperatif Kolonoskopinin Kalın Bağırsak Doku Hasarına Etkilerinin İncelendiği Grupların Sonuçları:

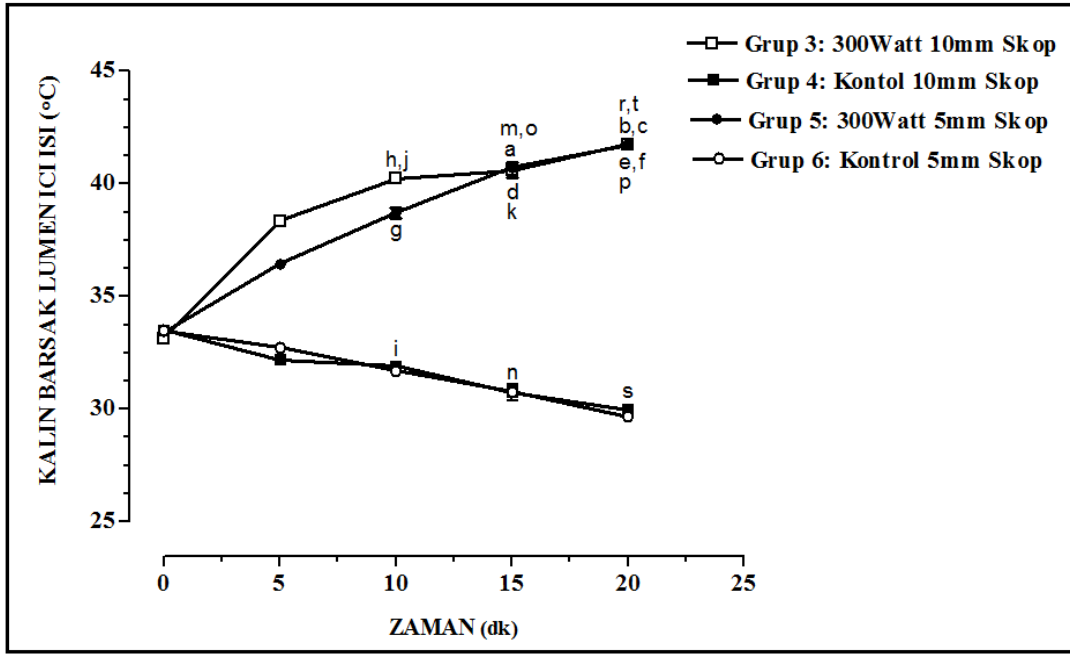
### 4.2.1. 5 mm çapında laparoskop kullanılarak (300 Watt Xenon ışık kaynağı yüksek seviyedeyken) intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı grubun sonuçları:

Deney grubu (Grup 5) ve kontrol grubunun (Grup 6) bazal değerleri incelendiğinde OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyonda fark gözlenmedi ve istatistiksel olarak da anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$  Tablo 5). Deney ve kontrol grubunun ortalama bazal kulak ısı değerleri sırasıyla  $35.94\pm 0.1$  (ortalama $\pm$ S.E.) ve  $36.35\pm 0.2$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak ölçüldü. Bu değerler arasında istatistiksel farklılık saptanmadı.

Deney ve kontrol grupları arasında ve grupların kendi içinde tekrarlayan ölçümlerinde, operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık sürede 0, 5, 10, 15 ve 20. dakikalardaki OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyon değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.5 ve Tablo 4.6).

Deney grubunun operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık süre içerisinde intraluminal ısı değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 0 ve 5. dakikalar arasında  $p>0.05$ , 0 ve 10. dakikalar arasında  $p>0.05$ , 0 ve 15. dakikalar arasında  $p<0.01$ , 0 ve 20. dakikalar arasında  $p<0.001$ , 5 ve 20. dakikalar arasında  $p<0.01$  olarak bulundu, (Tablo 4.5).

İntraluminal ısı değişimi istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 0. dakika değerleri için  $p>0.05$ , 5. dakika için  $p>0.05$ , 10. dakika için  $p<0.05$ , 15. dakika için  $p<0.001$ , 20. dakika için ise  $p<0.001$  olarak bulundu (Tablo 4.6, Şekil 4.7).



**Şekil 4.7.** 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak (300 watt xenon ışık kaynağı yüksek seviyede) yapılan intraoperatif kolonoskopinin intraluminal ısı değerleri.

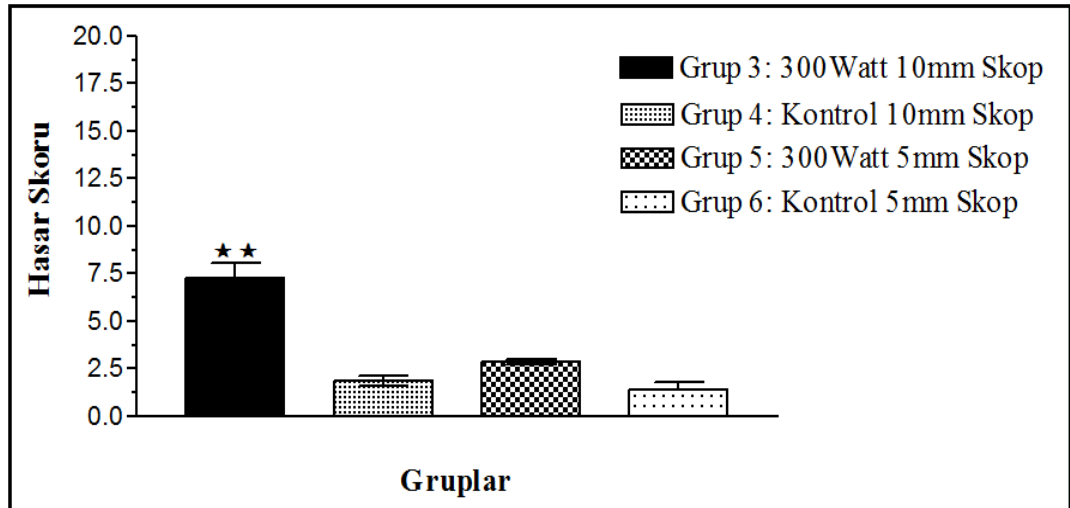
**Grup 3 içinde;** <sup>a</sup> 0. dk'ya göre p<0.05; <sup>b</sup> 0. dk'ya göre p<0.001; <sup>c</sup> 5. dk'ya göre p<0.01.

**Grup 5 içinde;** <sup>d</sup> 0. dk'ya göre p<0.01; <sup>e</sup> 0. dk'ya göre p<0.001; <sup>f</sup> 5. dk'ya göre p<0.01.

**10. dakikada:** <sup>g</sup> Grup 6'ya göre p<0.05; <sup>h</sup> Grup 6'ya göre p<0.01; <sup>i</sup> Grup 5'e göre p<0.05; <sup>j</sup> Grup 4'e göre p<0.01,

**15. dakikada:** <sup>k</sup> Grup 6'ya göre p<0.001; <sup>m</sup> Grup 6'ya göre p<0.001; <sup>n</sup> Grup 5'e göre p<0.001; <sup>o</sup> Grup 4'e göre p<0.001,

**20. dakikada:** <sup>p</sup> Grup 6'ya göre p<0.001, <sup>r</sup> Grup 6'ya göre p<0.001; <sup>s</sup> Grup 5'e göre p<0.001; <sup>t</sup> Grup 4'e göre p<0.001.



**Şekil 4.8.** 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak (300 watt xenon ışık kaynağı yüksek seviyede) intraoperatif kolonoskopi yapılan grupların hasar skoru. \*\* Grup 4'e göre p<0.01.

300 Watt Xenon ışık kaynağı yüksek seviyede ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin histopatolojik incelemesi sonucunda kalın bağırsak dokusunda fonksiyonel yaralanma ölçütleri (yangı, hemoraji, ödem, vazodilatasyon, transmigrasyon, mukozal incelme) ve sitolojik yaralanma ölçütleri (nükleer piknozis, nekroz) değerlendirilerek tespit edilen hasar skoru  $2.9 \pm 0.1$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak tespit edildi (Şekil 4.9).

Kontrol grubunun (Grup 6) kalın bağırsak dokusunda yapılan histopatolojik incelemeler sonucunda tespit edilen hasar skoru  $1.4 \pm 0.4$  (ortalama $\pm$ S.E.) olarak bulundu (Şekil 4.10).

Deney ve kontrol gruplarının hasar skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak yüksek anlamlılıkta bir fark olduğu tespit edildi ( $p < 0.01$  Mann Whitney Test).



**Şekil 4.9.** 300 Watt Xenon ışık kaynağı yüksek seviyede ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak (Grup 5) yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesinde mukozada orta derecede ödem görülen bağırsak duvarının görünümü (HE X40).

5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak ışık kaynağının şiddeti değişmeksizin (300 watt xenon ışık kaynağı yüksek seviyede) yapılan intraoperatif kolonoskopi ile laparoskop çaplarının kalın bağırsak doku hasarına etkilerinin incelendiği grupların sonuçları:

5 mm çapında laparoskopun kullanıldığı (Grup 5) ve 10 mm çapında laparoskopun kullanıldığı (Grup 3) deney gruplarının bazal değerleri incelendiğinde OAKB, SB, DB, nabız, kulak ısısı ve saturasyonda fark gözlenmedi ve istatistiksel olarak da anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$  Tablo 4.4 ve Tablo 4.5).

Deney (Grup 5, Grup 3) ve kontrol grupları (Grup 6, Grup 4) arasında ve grupların kendi içinde tekrarlayan ölçümlerinde, operasyon başlangıcından intraoperatif kolonoskopinin kalın bağırsak lümeni boyunca yapıldığı 20 dakikalık sürede 0, 5, 10, 15 ve 20. dakikalardaki OAKB, SB, DB, nabız ve saturasyon değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.2; Tablo 4.4; Tablo 4.5 ve Tablo 4.6).

İntraluminal ısı değişimi, 5 mm çapında laparoskopun kullanıldığı (Grup 5) ve 10 mm çapında laparoskopun kullanıldığı (Grup 3) gruplarda istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 0, 5, 10, 15 ve 20. dakikalardaki tüm ölçümlerde  $p>0.05$  olarak bulundu (Tablo 4.6, Şekil 4.7).

İntraluminal ısı değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; deney (Grup 5, Grup 3) ve kontrol grupları (Grup 6, Grup 4) arasında yapılan karşılaştırmada istatistiksel anlamlılıklar aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir (Grafik 3):

0 ve 5.dakikalardada her dört grup arasında istatistiksel bir anlamlılık saptanmamıştır.

10. dakikada: Grup 5 –Grup6 arasında  $p<0.05$ ,  
Grup3 –Grup6 arasında  $p<0.01$ ,  
Grup4 – Grup 5 arasında  $p<0.05$ ,  
Grup3 –Grup 4 arasında  $p<0.01$ ,

15. dakikada: Grup 5–Grup 6 arasında  $p<0.001$ ,  
Grup3 –Grup6 arasında  $p<0.001$ ,

Grup4 –Grup5 arasında  $p<0.001$ ,  
 Grup3 –Grup4 arasında  $p<0.001$ ,  
 20. dakikada: Grup 5 ve Grup 6 arasında  $p<0.001$ ,  
 Grup3 ve Grup6 arasında  $p<0.001$ ,  
 Grup4 ve Grup5 arasında  $p<0.001$ ,  
 Grup3 ve Grup4 arasında  $p<0.001$ .

**Tablo 4.5.** 300 Watt Xenon soğuk ışık kaynağının yüksek seviyede ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 5).

|                       | Zaman(dk)  |            |            |            |                        |                          |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|--------------------------|
|                       | Bazal      | 0. dk      | 5. dk      | 10. dk     | 15. dk                 | 20.dk                    |
| OAKB (mmHg)           | 79.7±4.5   | 77.6±4.6   | 78.5±5.1   | 76.7±5.0   | 77.2±3.5               | 77.4±2.9                 |
| Sistolik B (mmHg)     | 93.9±5.3   | 91.1±5.2   | 94.7±6.2   | 91.2±5.7   | 90.7±3.5               | 90.5±3.8                 |
| Diastolik B (mmHg)    | 72.6±4.4   | 70.9±4.4   | 70.4±4.7   | 69.1±5.7   | 70.4±3.9               | 71.0±2.5                 |
| Nabız (bpm)           | 174±12     | 177±11     | 176±10     | 178±12     | 178±12                 | 177±12                   |
| İntraluminal ısı (°C) | -          | 33.41±0.1  | 36.44±0.2  | 38.71±0.2  | 40.73±0.1 <sup>a</sup> | 41.71±0.1 <sup>b,c</sup> |
| Sat O <sub>2</sub>    | 98.00±0.31 | 98.14±0.40 | 97.00±0.31 | 97.71±0.52 | 98.14±0.34             | 98.14±0.14               |

Veriler ortalama±S.E.' dir. ( OAKB, Ortalama Arteriyel Kan Basıncı; Systolik B, Systolik Kan Basıncı; Diastolik B, Diastolik Kan Basıncı; Sat O<sub>2</sub>, Oksijen Saturasyonu )

<sup>a</sup> : 0 ve 15. dakikalar arasında  $p<0.01$

<sup>b</sup> : 0 ve 20. dakikalar arasında  $p<0.001$

<sup>c</sup> : 5 ve 20. dakikalar arasında  $p<0.01$

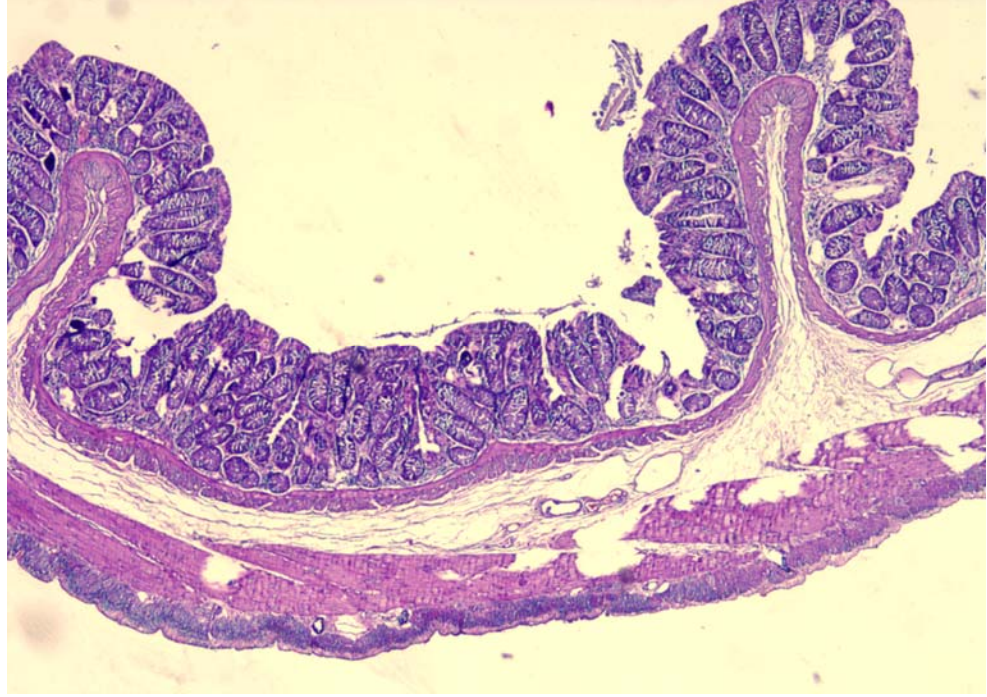
**Tablo 4.6.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak intraoperatif kolonoskopinin yapıldığı gruptaki fizyolojik değişkenler (Grup 6).

|                       | Zaman(dk)  |            |            |            |            |            |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                       | Bazal      | 0. dk      | 5. dk      | 10. dk     | 15. dk     | 20. dk     |
| OAKB (mmHg)           | 81.1±3.4   | 79.3±1.6   | 79.8±3.3   | 80.6±3.4   | 79.3±3.2   | 80.4±3.3   |
| Sistolik B (mmHg)     | 100.9±4.9  | 98.7±4.4   | 98.5±5.5   | 97.6±4.8   | 98.0±5.4   | 99.6±4.9   |
| Diastolik B (mmHg)    | 72.3±3.6   | 70.7±2.0   | 71.4±3.2   | 73.1±3.4   | 71.0±3.0   | 71.9±3.0   |
| Nabız (bpm)           | 176±2      | 175±3      | 174±4      | 171±5      | 174±6      | 173±8      |
| İntraluminal ısı (°C) |            | 33.47±0.1  | 32.71±0.1  | 31.70±0.2  | 30.77±0.3  | 29.66±0.1  |
| Sat O <sub>2</sub>    | 98.71±0.18 | 98.86±0.14 | 98.71±0.18 | 98.29±0.42 | 98.71±0.29 | 98.43±0.43 |

Veriler ortalama±S.E.' dir. ( OAKB, Ortalama Arteriyel Kan Basıncı; Sistolik B, Sistolik Kan Basıncı; Diastolik B, Diastolik Kan Basıncı; Sat O<sub>2</sub>, Oksijen Saturasyonu )

300 Watt Xenon ışık kaynağı yüksek seviyede iken 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesi sonucunda kalın bağırsak dokusunda fonksiyonel yaralanma ölçütleri (yangı, hemoraji, ödem, vazodilatasyon, transmigrasyon, mukozal incelme) ve sitolojik yaralanma ölçütleri (nükleer piknozis, nekroz) değerlendirilerek tespit edilen hasar skoru sırasıyla 2.9± 0.1 (ortalama±S.E.) ve 7.3±0.8 (ortalama±S.E.) olarak tespit edildi (Şekil 4.5 ve Şekil 4.9). Hasar skoru değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.001, Mann Whitney Testi).

Kontrol grubu olarak 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop ile ışık kaynağı kullanılmadan yapılan intraoperatif kolonoskopide kalın bağırsak dokusunda yapılan histopatolojik incelemeler sonucunda tespit edilen hasar skorları sırasıyla 1.4± 0.4 (ortalama±S.E.) ve 1.8 ±0.2 (ortalama±S.E.) olarak bulundu (Şekil 4.4 ve Şekil 4.10). Gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).



**Şekil 4.10.** Soğuk ışık kaynağı kullanılmadan ve 5 mm çapında laparoskop kullanılarak (Grup 6) yapılan intraoperatif kolonoskopi sonrasında alınan kolon rezeksiyon materyalinin yapılan histopatolojik incelemesindeki bağırsak duvarının görünümü (HE X40).

Deney ve kontrol gruplarının hasar skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak yüksek anlamlılıkta bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.01$ ).

300 Watt Xenon ışık kaynağı yüksek seviyede iken 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılarak yapıldığı gruplar (Grup 5 ve Grup 3) ile 5 mm ve 10 mm çapında laparoskop kullanılan kontrol gruplarında (Grup 6 ve Grup 4) kolon rezeksiyon materyallerinde yapılan histopatolojik inceleme ile tespit edilen hasar skorları karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlılıklar aşağıdaki şekilde bulundu (Kruskal-Wallis test; Dunn's Multiple Comparison (selected groups) Test; Şekil 4.8):

Grup 3- Grup 4 arasında  $p < 0.01$ ; Grup 3- Grup 5 arasında  $p > 0.05$

Grup 4- Grup 6 arasında  $p > 0.05$ ; Grup 5- Grup 6 arasında  $p > 0.05$



## 5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında acil koşullarda ameliyat edilmesi gereken ve bu esnada intraoperatif kolonoskopi yapılması gerekebilecek hastalarda, fleksibl kolonoskopi olanağının bulunmadığı şartlarda bir alternatif kolonoskopi yönteminin uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla, her ameliyathanede bulunabilecek laparoskopik video görüntüleme sisteminin kolonoskopi yapmak için kullanılması durumunda sistemin ışık kaynağının ürettiği ışığın yan ürünü olan ısının kolon duvarında hasar oluşturup oluşturmayacağı araştırılmıştır.

İntraoperatif endoskopinin uygulama alanları ve amaçları değişik olmakla birlikte sıklıkla bir kanama odağının ya da senkron tümörün varlığının araştırılması amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle sol taraflı ve obstrüksiyona neden olan kolon tümörlerinde aşamalı cerrahi uygulanmasının ya da tek evreli ameliyat olarak subtotal veya total kolektomi yönteminin tercih edilir olmasının önemli bir nedeni de kolonun proksimal segmentlerinde senkron bir tümörün var olabileceği olgusudur. Tıkanma nedeniyle feçesle dolmuş olan kolon segmentlerinde böyle bir senkron lezyonun varlığının fark edilmesi çok zor olduğu için ameliyat sırasında kolonun yıkanması ve endoskopi yapılması cerrahi stratejinin en belirleyici etmenleridir. Obstrüksiyonlu sol kolon kanserli hastalarda son zamanlarda tek evreli rezeksiyon ve intraoperatif antegrad irrigasyonlu primer anastomoz büyük oranda kabul görmektedir (15,16,46).

Sol taraflı asıl lezyonun tedavisi sırasında olguların yaklaşık yarısında sağ kolonda da eşlik eden bir lezyonun var olduğu bildirilmiştir (15,47). Bu olgularda tek aşamalı kolon cerrahisinden genel olarak anlaşılan subtotal ya da total kolektomi iken (14,48,49) kimi cerrahlar intraoperatif kolonun yıkanması ile beraber segmental rezeksiyon ve primer anastomozu savunmaktadırlar (46,50-54). Bunlardan Stizler ve ark. (53) kolon irrigasyonunun rezeksiyon anastomoz tamamlandıktan sonra da yapılabileceğini belirtmiştir. Hatta bazıları kolon obstrüksiyonunda rezeksiyon-primer anastomoz için kolonun yıkanmasına da gerek olmadığını düşünmektedirler (55-57). Sol taraflı kolon kanserine ikincil bir tıkanma durumunda bir diğer yöntem de “cerrahiye köprü” olabilecek “stentleme” yöntemidir. Bu yolla pasaj sağlanıp

kolon temizliği yapılabilirse tek aşamalı bir cerrahi uygulanabilir (58,59). Bu örneklerden de görüleceği üzere bir defada segmental rezeksiyon ve primer anastomoz uygulayabilmek yolunda tüm seçenekler değerlendirilmektedir.

İntraoperatif kolonoskopi yapabilmek için öncelikli olarak kalın barsağın yıkanarak temizlenmesi (ontable lavage, intraoperatif kolon irrigasyonu) gerekmektedir. Bugüne kadar tanımlanmış yöntemlere bakıldığında bu işlemin zaman alıcı ve kontaminasyon riskinin yüksek olduğu görülmektedir. İntraoperatif kolonoskopinin uygulanamamasının temel nedenlerinden birisinin de aslında ameliyat sırasında kolonun yıkanması sırasında ve sonrasında ortaya çıkacak zorluklar ve komplikasyon riskleri olduğu düşünülebilir.

Dudley, Radcliffe ve McGeehan 1980’de antegrad on table kolon lavajını tanımlamışlardır (60). Uyguladıkları yöntem, 1968’de Muir tarafından tanımlanan yöntemin bir modifikasyonu (61). Ameliyatta kolonun yıkandığı ve primer anastomoz yapılan olgularda %5 ile 6 arasında anastomoz kaçağı ve ölüm riski olduğu rapor edilmiştir (46,62,63).

Obstruksiyonlu kolonda kolon içeriğinin boşaltılması için değişik tüp ve teknikler de tanımlanmıştır (15,51,63-65). Genel olarak kullanılan tüplerin kolon lümeninden daha dar ve birikmiş feçes yükünün iri parçalı olması nedeniyle bu tüpler tıkanmakta ve ameliyat sırasında sahaya saçılma ve kontaminasyon riskleriyle karşılaşılmasına neden olmaktadır. Büyükgebiz (7,8) tarafından tanımlanan “kılıf içi kolon irrigasyonu” yöntemi ile bu tür sorunlar tamamen ortadan kalkmış ve ameliyat sırasında kalınbarsağın çabuk, kolay ve kontaminasyon riski olmadan yıkanması mümkün hale gelmiştir.

Acil koşullarda yapılacak cerrahi girişimlerde fleksibl kolonoskopi imkânı bulunmayabilir. Laparoskopik cerrahi ise son 20 yılda yaygınlaşmış bir tekniktir. Bu nedenle laparoskopik kamera sistemleri hemen her ameliyathanede bulunmaktadır. Böyle bir laparoskopik görüntüleme sistemi intraoperatif kolonoskopi amacıyla da kullanılabilir. Büyükgebiz (9), bir laparoskop kullanarak “sualtı videokolonoskopi” yöntemini tanımlamıştır. Bu teknikle rezeksiyon - primer anastomoz uygulanan olgularda cerrahi alan enfeksiyonu oluşmadığı ve anastomoz kaçağı saptanmadığı bildirilmiştir (9).

Endoskopik cerrahinin ana kaynağı fiberoptik ışık kaynağıdır. Bununla birlikte kaynaktan skopun ucuna ışık geçişi nedeniyle ısı üretimi olur. Laparoskopik ışık sistemlerinin soğuk ışık kaynağına sahip oldukları iddia edilmesine karşın bu ışık kaynaklarının bağlantı noktalarında yüksek ısı değerleri oluşmaktadır.

Bu tez çalışmasında laparoskop kullanarak intraoperatif kolonoskopi uygulamasında son teknoloji ürünü olan Xenon ışık kaynağı tercih edilmiş, değişik ısı yayımına neden olan 175 ve 300 Watt gücündeki modeller kullanılmıştır. Çalışma gruplarına 300 Watt gücündeki ışık kaynağı skala düzeyinde yaklaşık 175 Watt gücüne ayarlanarak “300 Watt orta-üst seviye” başlıklı bir grup da eklenmiştir. Burada, eldeki ürünlerin hem güç bazında hem de ürün çeşitliliğinin kullanılabilirliği bağlamında karşılaştırılması amaçlanmıştır. Benzer şekilde lümen içi ısı yayımının farklılığını araştırmak amacıyla da 5 ve 10 mm’lik laparoskoplar kullanılmıştır.

Yavuz ve ark.’nın (45) bir çalışmasında laparoskopların ucundan yayılan ısının miktarı değişik markalarda ölçülmüş ve organ teması durumundaki etkileri skop ucunun ince bağırsağa direkt temas ettirilmesiyle oluşan patolojik değişikliklerin incelenmesiyle araştırılmıştır. Bu çalışmada dört ayrı skop (Aeskulap, Olympus, Karl Storz, Richard Wolf), üç farklı Xenon ışık kaynağına (Olympus, Karl Storz, Richard Wolf) bağlanarak ısı ölçümleri yapılmıştır. Işık kaynaklarının ve fiberoptik kabloların ucundaki sıcaklık değerleri ölçülmüş, fiber optik kablo veya skopun ucuyla direkt temasa maruz kalan domuz ince bağırsaklarından alınan doku örnekleri incelenmiştir.

Bu çalışmada skobun ucunun ince bağırsağa kısa süreli direkt temasında dahi fonksiyonel ve sitolojik yaralanmaya örneğin duvarında total karbonizasyona neden olabildiği gösterilmiştir. Xenon ışık kaynaklarının kullanımı ile aydınlatmanın şiddeti ve kalitesi düzeltirse de ışık kaynaklarında hala aşırı ısı üretimi vardır.

Bizim çalışmamızda Karl Storz Xenon 175 Watt soğuk ışık kaynağının çıkışındaki ısının 600-650 C°’ye, bu ısının fiberoptik kablo ve fiberlerden skopun ucuna taşınması esnasında fiberoptik kablo ucundaki ısının ortalama 210 C°’ye, 10 mm 0° açılı laparoskop kullanımında skop uç ısısının 75 C° ve 5 mm (0° açılı) laparoskop kullanımında ise skop uç ısısının 68 C°’ye gerilediği görülmüştür. Yine Karl Storz Xenon 300 Watt soğuk ışık kaynağının çıkışındaki ısının 650-750 C°’ye, bu ısının fiberoptik kablo ve fiberlerden skopun ucuna taşınması esnasında,

fiberoptik kablo ucundaki ısının ortalama 240 C°'ye, 10 mm (0° açılı) laparoskop kullanımında skop uç ısısının 110 C° ve 5 mm (0° açılı) laparoskop kullanımında skop uç ısısının 85 C°'ye gerilediği görülmüştür. Yavuz Y ve ark.'nın (45) domuz ince bağırsağı üzerinde yaptığı çalışmasında soğuk ışık kaynağının çıkışında ısının 750 C°'ye, bu ısının fiberoptik kablo ve fiberlerden skopun ucuna taşınması esnasında, fiberoptik kablo ucundaki ısının ortalama 250 C° olarak ölçüldüğü bildirilmektedir.

Biz çalışmamızı tavşan kalın bağırsağı içinde bu laparoskopları kullanarak uyguladık. Böylece kalın bağırsak içinde ilerleyerek kolonoskopi yaptık. Öncelikle tavşan kalın bağırsak çapı 10 mm'lik bir skopun girişine ve lümen içinde rahatlıkla ilerleyerek endoskopi yapılmasına izin verecek genişliktedir. Bu itibarla çalışmada 5 ve 10 mm'lik skoplar hem endoskopinin yapılabirliği açısından hem de bağırsak lümeninde mekanik etkiyle bir travma oluşturup oluşturmadığının araştırılması amacıyla kullanılmıştır.

Çalışmamızda her iki skopla da rahatlıkla videoendoskopi yapılabilmiş ve dijital görüntü kayıtları alınmıştır. Bu açıdan bakıldığında ışık kaynağı kullanılmaksızın endoskopi yapılan kontrol gruplarında patolojik hasar skorları arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

300 Watt Xenon ışık kaynağının kolon lümeninde oluşturduğu ısı artışlarına bakıldığı zaman 10 mm'lik skopun 5. dakikadan itibaren yüksek bir değere ulaştığı 5 mm'lik skopun oluşturduğu sıcaklık değerlerinin 10 mm'lik skopu 15. dakikada yakaladığı ve 20. dakikaya kadar yükselmelerini devam ettirdikleri görülmektedir. Her iki skopun intraluminal sıcaklık ölçüm değerleri arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır.

Bu skoplarla yapılan işlemin kontrol gruplarına bakıldığında ise ısı üretimi olmadığında lümen içi sıcaklığın skop çapından bağımsız olarak aynı ivmeyle giderek azaldığı görülmüştür. Bu durum konveksiyon yoluyla bir ısı kaybının olduğunun da bir göstergesidir (Şekil 4.7). 300 Watt'lık ışık kaynağının özgül değerlendirmesinde 5 mm'lik skopla izlenen sıcaklık artışının ısı kaybının etkisini (oluşturduğu sıcaklık 10 mm'lik skoptan daha az olduğu için) 10 mm'lik skopa göre daha yavaş kırdığı ancak sonuçta aynı sıcaklık değerine ulaştığı görülmüştür.

Çalışmada en yüksek sıcaklık değerlerine 300 Watt'lık ışık kaynağı ile ulaşılmıştır. 300 Watt'lık Xenon ışık kaynağı 5 ve 10 mm'lik skoplarla kullanıldığında tüm gruplar arasında yapılan istatistiksel değerlendirmede hasar skorları arasında anlamlı bir değişiklik oluşmadığı saptanmıştır. Ancak 5 ve 10 mm'lik skoplar kendi aralarında değerlendirildiğinde 5 mm'lik skopun diğerine göre belirgin olarak daha az hasara sebep olduğu saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Ayrıca 5 mm'lik skop uygulamasının hasar skorları kontrol grubuyla karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $p>0.05$ ; Şekil 4.8). Bununla beraber 300 Watt ışık kaynağı kullanarak 5 mm'lik skop kullanımının kendi kontrol grubu ile birebir bağımsız karşılaştırmasında daha anlamlı bir fizyolojik hasara sebep olduğu da saptanmıştır ( $p<0.01$ ; Mann Whitney test). Bu açıdan bakıldığında 300 Watt'lık ışık kaynağı ile 5 mm'lik skopun 10 mm'lik skoptan daha az hasar oluşturduğu gözlenmiştir. Bununla beraber çalışma gruplarının hiçbirinde sitolojik yani yapısal bir hasarlanma bulgusu saptanmamıştır. Sonuç itibarıyla 300 Watt'lık ışık kaynağının fizyolojik hasar oranının, kullanılan skopun çapı arttıkça mekanik etkiden bağımsız olarak belirginleştiği görülmektedir. Buradaki belirleyici etmenin skop çap farkından çok, ışığın artışıyla yükselen ısının da kaynağı olan fiber sayısı olduğu düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında tavşan kalın bağırsağında yapılan kolonoskopide 10 mm'lik skopun 300 Watt'lık Xenon ışık kaynağı ile kullanımında en yüksek hasar skoru elde edilmiştir.

Çalışmamızda 10 mm'lik skopun kullanılabilirliği daha düşük güçteki ışık kaynağı ile de araştırılmıştır. Bu amaçla 175 Watt'lık Xenon ışık kaynağının yanı sıra 300 Watt'lık ışık kaynağı aynı zamanda orta-üst seviyede de kullanılarak elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Genel olarak araştırma sonuçları değerlendirildiğinde 175 Watt ışık kaynağı ve 10 mm lik skop kullanılarak yapılan intraoperatif kolonoskopi uygulamasının ısı ve hasarının daha az olduğu görülmüştür. Bu itibarla 175 Watt'lık Xenon ışık kaynağının 10 mm'lik skopla beraber kullanımında intraluminal ısı değerlerinin uygulama süresince aslında korunduğu ve başlangıç seviyesine yakın düzeylerde 20. dakikaya ulaştığı saptanmıştır (Şekil 4.1). Bu durum bağırsak duvarından konveksiyonla kaybedilen ısının 175 Watt'lık kaynağın ürettiği ısı ile dengelendiğini düşündürmektedir.

300 Watt'lık Xenon ışık kaynağı skala üzerinde orta-üst seviyede kullanıldığında intraluminal sıcaklık ilk 5 dakikada belirgin bir artış göstererek 175 Watt'lık kaynağın maksimum kullanımındaki ulaşılan düzeyin üzerine çıkmıştır. Bununla beraber daha sonra artış durmuş ve bir plato çizerek ulaştığı seviyeyi muhafaza etmiştir (Şekil 4.1).

10 mm'lik skopun 300 Watt'lık ışık kaynağı yüksek sevide kullanıldığında oluşan intraluminal sıcaklık değerlerinin, orta-üst seviyede kullanımına göre anlamlı bir fark ortaya koymadığı, ancak 175 Watt'lık skop grubuna göre anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ( tüm zaman aralıkları için  $p<0.05$  ve  $p<0.001$ ).

Burada, 300 Watt'lık Xenon ışık kaynağı 175 Watt'a karşılık gelebilecek orta-üst skala seviyesine ayarlandığında intraluminal sıcaklık ölçümlerinde her ne kadar daha yüksek değerler üretse de 175 Watt'lık kaynakla karşılaştırıldığında gruplar arasında yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmamıştır. Bu durum kendi aralarında birebir karşılaştırıldıklarında da aynı şekilde gözlenmiştir ( $p>0.05$ ). Hasar skorlarında da benzer şekilde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu gruplarda da gözlenen hasarlama fonksiyonel olup sitolojik yani yapısal hasar gözlenmemiştir.

Bu durumda 175 Watt'lık ışık kaynağı ile orta-üst seviyede kullanılan 300 Watt'lık Xenon ışık kaynaklarının öncelikle tercih edilebilir veriler ortaya koyduğu görülmektedir.

Işık kaynağı ile kullanılan laparoskopun yaydığı ısının oluşturduğu fizyolojik hasarlanmanın bağırsak anastomozunun güvenilirliği üzerinde bir risk taşıyıp taşımadığı ayrı bir araştırmaya konusu olarak bundan sonra yapılacak çalışmalarımıza dayanak oluşturmaktadır. Ancak yapısal bir hasarlanma meydana gelmemiş olması tekniğin klinik kullanımında yer bulması açısından olumlu bir bulgu olarak değerlendirilmektedir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ortaya konulan veriler ışığında laparoskopik kamera sisteminin uygun olgularda kolonoskopi amacıyla güvenli olarak kullanılabilceği görülmektedir. Bu amaçla Xenon ışık kaynağının 175 Watt'lık modelinin en uygun model olduğu söylenebilir. Araştırmamızda kaydettiğimiz video görüntülerinde 300 Watt'lık ışık kaynağıyla görüntü rezolüsyonunun Karl Storz kamera sisteminin bağlandığı LCD monitörde son derece iyi olduğu ve mukozal detayların 175 Watt'lık ışık kaynağına göre daha kaliteli görüldüğü tespit edilmiştir. 175 Watt'lık Xenon ışık kaynağı bugün halen laparoskopik cerrahide kullanılmaktadır. Bu itibarla kolonun lümen içi bir lezyonunun saptanmasında da fazlasıyla yeterli bir görüntü netliği sağlayacağı aşikârdır.

Sol taraflı kolon tümörlerinin daha sık obstruksiyon oluşturduğu, kolorektal kanserlerin % 8-29'unun tanı anında obstruksiyon yaptığı ve acil kolon cerrahisi uygulanan olguların % 85'inin kolorektal kanser olması gibi bilgiler ışığında (10), bu olgularda ameliyat sırasında kolonoskopi gereğinin de olabileceği öngörülmektedir. Fleksibl kolonoskopi olanaklarının sınırlı olduğu ve acil ameliyatların bu kaynakların hazırda bulunmadığı zaman dilimlerinde de yapılabildiği göz önüne alındığında laparoskopik kamera görüntüleme sistemin kolon irrigasyonu yapılmış uygun olgularda kullanılabilmesi için güvenli bir alternatif olabileceği düşünülmektedir. Her ne kadar bir metaanaliz çalışmasında (10) sol kalın bağırsak obstruksiyonlu kolorektal kanserlerde obstruksiyonun primer rezeksiyon anastomoz ya da aşamalı cerrahi uygulamalarla ortadan kaldırılması bağlamında anlamlı bir fark ortaya konulmadıysa da hastanın yaşam kalitesi, ikinci cerrahi uygulamalardaki komplikasyon oranları cerrahları tek aşamalı kolon cerrahisi uygulamaya sevk etmektedir. Bu durumda da genellikle subtotal ya da total kolektomi tercih edilen yöntem olmaktadır. Oysa bu ameliyat yaklaşımı formal kanser cerrahisinin çok ötesinde rezeksiyon yapılmasında neden olmaktadır.

İleriye dönük randomize yapılmış bir çok merkezli araştırma olan SCOTIA çalışmasında (66) literatürde ilk kez subtotal kolektomi ve intraoperatif irrigasyon

sonrası segmental rezeksiyon-primer anastomoz olguları karşılaştırılmıştır. Bu yöntemler arasında mortalite ve komplikasyon hızında anlamlı fark olmadığı ancak operasyondan 4 ay sonra subtotal kolektomi grubunda artmış dışkılama sıklığı saptanmıştır. Bu durum ise hastaların yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkileyen önemli bir unsurdur. SCOTIA çalışmasında çekum perforasyonu ya da senkron tümör varlığı dışında segmental rezeksiyonun subtotal kolektomiye tercih edilebileceği vurgulanmaktadır.

Senkron tümörlerin genellikle rapor edilme sıklığı % 3-10'dur (66-69). Bu riskin de elimine edilerek segmental rezeksiyon-primer anastomoz yapılması amaçlanan olgularda intraoperatif kolonoskopi yapılması gerekmektedir. Bu durumda, bu tez çalışmasında alternatif bir yöntemin araştırılmasına yönelik çabanın sonucunda laparoskopik görüntüleme sisteminin kolonoskopi amacıyla da kullanılabileceği düşünülmektedir. Zira insan kalın bağırsağının çapı bir tavşan kalın bağırsağından çok daha geniş olduğundan uygun ışık kaynağı kullanımı ile güvenli bir videokolonoskopi yapılabileceği öngörülebilir. Bu konuda daha ileri araştırmaların yapılması da gerekmektedir.



## 7. ÖZET

İntraoperatif kolonoskopinin obstrüksiyonlu sol kolon tümörleri gibi kalın bağırsak acillerinde kullanımı oldukça sınırlıdır. Kalın bağırsağın sol taraflı neoplazmalarının yaklaşık yarısında sağ tarafta da bir senkron lezyonun bulunabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle tam bir kolonoskopi incelemesinin yapılamaması cerrahi stratejilerin yeniden gözden geçirilmesine neden olmaktadır. Bununla beraber acil koşullarda bir fleksibl kolonoskop her zaman kullanıma hazır bulunamayabilir. Güncel cerrahi uygulamalarda laparoskopik cerrahi yaygın bir kullanım alanına sahiptir ve laparoskopik video görüntüleme sistemi tıkanmanın proksimalindeki kolon segmentlerinin görüntülenmesinde kullanılabilir. Bu amaçla çalışmamızda bir tavşan modelinde 175 ve 300 Watt'lık soğuk ışık kaynaklarını 5 ve 10 mm'lik laparoskoplarla kolonoskopi yapmak için kullandık. Avustralya-Yeni Zellanda tavşanlarından 6 grup oluşturularak tam monitörizasyon altında ketamin anestezisi ile kolonoskopi uygulandı. Kolonoskopinin 0, 5, 10, 15 ve 20. dakikalarında lümen içinden dijital ısı ölçümleri alınarak işlem sonrasında kolon duvarından yapılan histopatolojik incelemelerde hasar skorlaması değerleri çalışıldı. Kullanılan ışık kaynakları "soğuk" olarak adlandırılrsa da yüksek oranda ısı üretirler ve bu ısı kolon duvarına zarar verebilirdi. Bununla beraber yapılan histopatolojik incelemeler sitolojik (yapısal) hasarlanmanın olmadığını ortaya koydu. Çalışmamızda 175 Watt düzeyindeki ışık kaynağı kullanımının en düşük ısı ve hasar oranlarını oluşturduğu ancak 300 Watt'lık ışık kaynağının en yüksek oranlara ulaştığı saptandı. Teknik açıdan ise bir laparoskop kullanılarak yapılan videokolonoskopinin görüntü kalitesi çok iyi bulundu. Sonuç olarak kolonun intraoperatif endoskopi ile değerlendirilmesi gereken acil olgularda bir laparoskop kullanarak video endoskopi sistemi ile araştırılmasının fleksibl kolonoskopiye alternatif sorun çözücü bir yöntem olabileceği düşünülmüştür.

## 8. ABSTRACT

Intraoperative colonoscopy has been limited to large bowel emergencies, such as left-sided obstructing colon tumors. It has been reported that there is an important right-sided synchronous lesion in nearly half of the patients with left-sided neoplasms of the colon. Therefore, inability to complete colonoscopic examination necessitates reconsideration of the surgical strategies. However, in emergency settings a flexible colonoscope may not be available at the time of surgery. Because laparoscopic surgery has been widely used in current surgical practice, using a laparoscopic system for colonoscopy could be helpful for examination of the obstructed colonic segments. For this purpose we used laparoscopes 5 and 10 mm in diameters accompanied by 175 and 300 watt Xenon cold light sources to performe colonoscopy in a rabbit model. Six groups of Australian-New Zeland rabbits were conducted and the animals were full monitorized under ketamine anesthesia. Colonic intraluminal digital heat measurements were taken at 0, 5, 10, 15 and 20 minutes of colonoscopy and histopathologic examinations by means of injury scroing of the colonic wall were done. Although the laparoscopic light sources were named as “cold” in fact they are not. However, histopathological examinations did not reveal any cytological (constructional) damages. They produce high amounts of heat so could damage the colonic mucosa. It has been concluded that the level of 175 watt Xenon light source produced the least intraluminal heat in the colon and the damage to the colonic wall whereas 300 watt Xenon was found to be the highest. By means of technical aspects, visional quality of the videocolonoscopy by using a laparoscope was found to be very good. Therefore, in emergency colon surgery requiring intraoperative evaluation of the colon by endoscopy this presented technique of intraoperative video-colonoscopy by using a laparoscope can be a problem-solving method as altenative for flexible colonoscopy.

## 9. KAYNAKLAR

1. Cohen JL, Forde KA. Intraoperative Colonoscopy. *Annals of Surgery* 1988; **207**:231-33
2. Espiner HJ, Salmon PR, Teague RH, Read AE. Operative colonoscopy. *British Medical Journal* 1973; **1**:453-54
3. Bowden TA, Hooks VH, Mansberger AR. Intraoperative gastrointestinal endoscopy. *Annals of Surgery* 1980; **191**:680-85
4. Cocchetta M, Migliaccio C, La Mura F, Farinella E, Galanou I, Delmonaco P, et al. Virtual colonoscopy in stenosing colorectal cancer. *Annals of Surgical Innovation and Research* 2009; **3**:11-17
5. Otchy D, Hyman NH, Simmang C, Anthony T, Buie WD, Cataldo P, et al. Practice Parameters for Colon Cancer. *Diseases of the Colon and Rectum* 2004; **47**:1269-84
6. Latournerie M, Jooste V, Cottet V, Lepage C, Faivre J, Bouvier M. Epidemiology and prognosis of synchronous colorectal cancers. *British Journal of Surgery* 2008; **95**:1528–33
7. Büyükgebiz O. İki Yeni Teknik: Ameliyat Sırasında Kılıfıçı Bağırsak İrrigasyonu ve Sualtı Videoskopik Kolonoskopi. 9. Ulusal Endoskopik ve Laparoskopik Cerrahi Kongresi, Antalya, 2009; S39
8. Büyükgebiz O. In-sleeve on-table colonic irrigation in telescopic fashion and intraoperative colonoscopy: a novel technique. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi* 2010; **16**:323-6
9. Büyükgebiz O. Obstrükte kolon olgularında kontaminasyon riski olmadan (kılıf içi) bağırsak irrigasyonu ve laparoskop kullanarak intraoperatif sualtı kolonoskopi: Tek aşamalı kolon cerrahisi için iki yeni teknik. 17. Ulusal Cerrahi Kongresi, Ankara. 2010; S6
10. De Salvo GL, Gava C, Lise M, Pucciarelli S. Curative surgery for obstruction from primary left colorectal carcinoma: Primary or staged resection? *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004; **2**:CD002101

11. Mahmoud N, Rombeau J, Ross HM, Fry RD. Colon and Rectum. Townsend CM, ed. Sabiston Textbook of Surgery [17th ed]. Saunders, 2004: 1401-81
12. Bullard Dunn KM, Rothenberger DA. Colon, Rectum, and Anus. Brunicki FC, ed. Schwartz's Principles and Surgery. USA :The McGraw-Hill Companies, Inc, 2010: 1015-70
13. Jestin P, Nilsson J, Heurgren M, Pahlman L, Glimelius B, Gunnarsson U. Emergency surgery for colonic cancer in a defined population. *British Journal of Surgery* 2005; **92**:94-100
14. Hennekinne-Mucci S, Tuech JJ, Bréhant O, Lermite E, Bergamaschi R, Pessaux P, et al. Emergency subtotal/total colectomy in the management of obstructed left colon carcinoma. *International journal of Colorectal Disease* 2006; **21**:538-41
15. Park UC, Chung SS, Kim KR, Seong MK, Yoon WH, Kim YJ, et al. Single-stage procedure with intraoperative colonoscopy and colonic irrigation in patients with obstructing left-sided colonic cancer. *International journal of Colorectal Disease* 2004; **19**:487-92
16. Naraynsingh V, Rampaul R, Maharaj D, Kuruvilla T, Ramcharan K, Pouchet B. Prospective study of primary anastomosis without colonic lavage for patients with an obstructed left colon. *British Journal of Surgery* 1999; **86**:1341-43
17. Kressner U, Antonsson J, Ejerblad S, Gerdin B, Pahlman L. Intraoperative colonic lavage and primary anastomosis: an alternative to Hartmann procedure in emergency surgery of the left colon. *The European Journal of Surgery* 1994; **160**:287-92
18. Sücüllü İ, Demirbaş S, Yücel E, Filiz Aİ, Kurt Y, Akın ML. Hartmann Prosedürü: Uygulayalım mı? *Kolon ve Rektum Hastalıkları Dergisi* 2007; **17**:26-30
19. McArdle CS, Hole DJ. Emergency presentation of colorectal cancer is associated with poor 5-year survival. *British Journal of Surgery* 2004; **91**:605-9

20. Wigmore SJ, Duthie GS, Young IE, Spalding EM, Rainey JB. Restoration of intestinal continuity following Hartmann's procedure: the Lothian experience 1987–1992. *British Journal of Surgery* 1995; **82**:7-30
21. Dafnis G. An uncomplicated and safe way to perform on-table colonic lavage. *Techniques in Coloproctology* 2004; **8**:189–91
22. Bucher P, Gervaz P, Soravia C, Mermillod B, Erne M, Morel P, et al. Randomized clinical trial of mechanical bowel preparation *versus* no preparation before elective left-sided colorectal surgery. *British Journal of Surgery* 2005; **92**:409-14
23. Curran TJ, Borzotta AP. Complications of primary repair of colon injury: literature review of 2964 cases. *American Journal of Surgery* 1999; **177**: 42-47
24. Memon MA, Devine J, Freeney J, From SG. Is mechanical bowel preparation really necessary for elective left sided colon and rectal surgery? *International journal of Colorectal Disease* 1997; **12**:298-302
25. Naraynsingh V, Ariyanayagam DC. Obstructed left colon:one-stage surgery in a developing country. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh* 1990; **35**:360-61
26. Santos JCM Jr, Batista J, Sirimarco MT, Guimares AS, Levy CE. Prospective randomised trial of mechanical bowel preparations in patients undergoing elective colorectal surgery. *British Journal of Surgery* 1994; **81**:1673-76
27. Fielding LP, Stewart-Brown S, Blesovsky L, Kearney G. Anastomotic integrity after operations for large-bowel cancer: a multicentre study. *British Medical Journal* 1980; **281**:411-14
28. Haubrich WS. History of endoscopy. In: Sivak MV Jr, ed. *Gastroenterologic Endoscopy*. Philadelphia: Saunders; 1987: 2–19
29. Hirshowitz BI, Modlin IM. The history of endoscopy: The American perspective. In: Classen M, Tytgat GN, Lightdale CJ, eds. *Gastroenterological Endoscopy*. Stuttgart: Thieme; 2002: 2–16
30. Nakajima K, Milsom JW, Böhm B. Equipment and Instrumentation. Milsom JW, Böhm B, Nakajima K, ed. *Laparoscopic Colorectal Surgery* [2 nd ed.]. Springer, 2006: 10-29

31. Balık E. Laparoskopik Kolorektal Cerrahi İçin Gerekli Alt Yapı ve Eğitim. *Kolon ve Rektum Hastalıkları Dergisi* 2007; **17**:36-45
32. Schwaitzberg SD. Imaging Systems and Minimally İnvasive Surgery. Soper NJ, Swanström LL, Eubanks WS, eds. *Mastery of Endoscopic and Laparoscopic Surgery* [3rd ed]. Wolters Kluwer- Lippincott Williams and Wilkins, 2010: 34-47
33. Temperature Regulation and Monitoring. Miller RD (ed). Development of Hypothermia During General Anesthesia (7 th ed.). Miller's Anesthesia. Elsevier, Inc, 2009: Chapter 48
34. Dede Çınar N, Filiz TM. Neonatal thermoregulation. *Journal of Neonatal Nursing* 2006; **12**:69-74
35. Yang JH. Sıcaklık monitörizasyonu ve bozuklukları. Duke J ed. Anestezinin Sırları. Türkiye: Nobel Tıp Kitabevleri, 2006: 177-82
36. Mangat J, Standley T, Prevost A, Vasconcelos J. A comparison of technologies used for estimation of body temperature. *Physiological Measurement* 2010; **31**:1105-18
37. Fulbrook P. Core body temperature Measurement: a comparison of axilla, tympanic membrane and pulmonary artery blood temperature. *Intensive & critical care nursery* 1997; **13**:266-72
38. Nabavi M. Invited Review Article: Unsteady and pulsating pressure and temperature: A review of experimental techniques. *Review of Scientific Instruments* 2010; **81**:1-14
39. Crawford DC, Hicks B, Thompson MJ. Which thermometer? Factors influencing best choice for intermittent clinical temperature assessment. *Journal of Medical Engineering & Technology* 2006; **30**:199-211
40. Ikeda T, Kazama T, Sessler DI, Toriyama S, Niwa K, Shimada C, et al. Induction of Anesthesia with Ketamine Reduces the Magnitude of Redistribution Hypothermia. *Anesthesia & Analgesia* 2001; **93**:934-38
41. Metzger MM, Riccio DC. Differential effects of Ketaset/Rompun anesthesia on hypothermia-induced retrograde amnesia and its recovery. *Neurobiology of Learning and Memory*. 1995; **64**:245-56

42. Kaya Ü, Apaydın N, Kaya A, Koç B. Comparison of cardiovascular and respiratory effects xylazine-tiletamine-zolazepam and xylazine-ketamine anesthesia in rabbits. *Veteriner Cerrahi Dergisi* 2002; **8**:63-8
43. Apaydın N, Kaya Ü, Koç B. Acepromazine-propofol anesthesia in rabbits. *Erciyes Medical Journal* 2004; **26**:1-6
44. Altuğ ME, Gönenç R. Pulse Oksimetre ile Arteriyel Oksijenasyonun İzlenmesi. *Veteriner Cerrahi Dergisi* 2003; **9**: 58-62
45. Yavuz Y, Skogas JG, Güllüoğlu MG, Lango T, Marvik R. Are Cold Light Sources Really Cold? *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques* 2006; **16**:370-76
46. Biondo S, Jaurrieta E, Jorba R, Moreno P, Farran L, Borobia F, et al. Intraoperative colonic lavage and primary anastomosis in peritonitis and obstruction. *British Journal of Surgery* 1997; **84**:222–25
47. Patel K, Hoffman NE. The anatomical distribution of colorectal polyps at colonoscopy. *Journal of Clinical Gastroenterology* 2001; **33**:222-25
48. Stephenson BM, Shandall AA, Farouk R, Griffith G. Malignant left-sided large bowel obstruction managed by subtotal/total colectomy. *British Journal of Surgery* 1990; **77**:1098-102
49. Torralba JA, Robles R, Parrilla P, Lujan JA, Liron R, Pinero A, Fernandez JA. Subtotal colectomy vs. intraoperative colonic irrigation in the management of obstructed left colon carcinoma. *Diseases of the Colon and Rectum* 1998; **41**:18-22
50. Ambrosetti P, Michel JM, Megevand JM, Morel P. Left colectomy with immediate anastomosis in emergency surgery. *Annales de Chirurgie* 1999; **53**:1023-28
51. Gramegna A, Saccomani G, Foscolo PP, Secondo P, Amato A, Durante V. Preoperative colonic lavage and one-stage excision-anastomosis in obstruction of the left colon. *Annales de Chirurgie* 1997; **51**:981-85
52. Chiappa A, Zbar A, Biella F, Staudacher C. One-stage resection and primary anastomosis following acute obstruction of the left colon for cancer. *The American Surgeon* 2000; **66**:619-22

53. Sitzler PJ, Stephenson BR, Nicholls RJ. On-table colonic lavage: an alternative. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh* 1998; **43**:276–77
54. Lee YM, Law WL, Chu KW, Poon RTP. Emergency Surgery for Obstructing Colorectal Cancers: A Comparison Between Right-Sided and Left-Sided Lesions. *Journal of the American College of Surgeons* 2001; **192**:719–25
55. Sule AZ, Misauno M, Opaluwa AS, Ojo E. One-stage treatment of left-sided large bowel emergencies. *East African medical journal* 2008; **85**:80-4
56. Cross KL, Rees JR, Soulsby RH, Dixon AR. Primary anastomosis without colonic lavage for the obstructed left colon. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 2008; **90**:302-4
57. De U, Ghosh S. Single stage primary anastomosis without colonic lavage for left-sided colonic obstruction due to acute sigmoid volvulus: a prospective study of one hundred and ninety-seven cases. *ANZ Journal of Surgery* 2003; **73**:390-92
58. Ng KC, Law WL, Lee YM, Choi HK, Seto CL, Ho JW. Self-expanding metallic stent as a bridge to surgery versus emergency resection for obstructing left-sided colorectal cancer: a case matched study. *Journal of Gastrointestinal Surgery* 2006; **10**:798-803
59. Tilney HS, Lovegrove RE, Purkayastha S, Sains PS, Weston-Petrides GK, Darzi AW, et al. Comparison of colonic stenting and open surgery for malignant large bowel obstruction. *Surgical Endoscopy* 2007; **21**:225-33
60. Dudley HA, Radcliffe AG, McGeehan D. Intraoperative irrigation of the colon to permit primary anastomosis. *British Journal of Surgery* 1980; **67**:80–81
61. Muir EG. Safety in Colonic Resection. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 1968; **61**:401-8
62. Stewart J, Diamant RH, Brennan TG. Management of obstructing lesions of the left colon by resection, on-table lavage, and primary anastomosis. *Surgery* 1993; **114**:502-5
63. Danne PD. Intra-operative colonic lavage: safe single-stage colorectal resections. *The Australian and New Zealand journal of surgery* 1991; **61**:59-65



64. Krawzak HW, Sherf FG, Hohlbach G. Pump-assisted intraoperative colon lavage. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 1995; **66**:1277-79
65. Terasaka R, Itoh H, Nakafusa Y, Matsuo K. Effectiveness of a long intestinal tube in a one-stage operation for obstructing carcinoma of the left colon. *Diseases of the Colon and Rectum* 1990; **33**:245-48
66. The SCOTIA Study Group. Single-stage treatment for malignant left-sided colonic obstruction: a prospective randomised clinical trial comparing subtotal colectomy with segmental resection following intraoperative irrigation. *British Journal of Surgery* 1995; **82**:1622–27
67. Carty NJ, Corder AP, Johnson CD. Colostomy is no longer appropriate in the management of uncomplicated large bowel obstruction: true or false? *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 1993; **75**:46-51
68. Huang TJ, Wang JY, Lee LW, Chen FM, Chuan CH, Chan HM, et al. Emergency one-stage surgery for obstructing left-sided colorectal carcinomas. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences* 2002; **18**:323–28
69. Passman MA, Pommier RF, Vetto JT. Synchronous colon primaries have the same prognosis as solitary colon cancers. *Diseases of the Colon and Rectum* 1996; **39**:329–34