

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

İSKEMİK TORSİYONE OVERİN DETORSİYON SONRASI
OMENTUMA SARILARAK KORUNMASI

Dr. Gül ŞALCI

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

ANKARA
2017

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**İSKEMİK TORSİYONE OVERİN DETORSİYON SONRASI
OMENTUMA SARILARAK KORUNMASI**

Dr. Gül ŞALCI

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Saniye EKİNCİ**

**ANKARA
2017**

TEŞEKKÜR

Öğrencisi olmaktan onur duyduğum Prof. Dr. Mehmet Emin Şenocak başta olmak üzere Hacettepe Üniversitesi Çocuk Cerrahisi bölümünün kuruluşundan bugününe gelmesine emek vermiş tüm değerli hocalarıma,

Gerek uzmanlık eğitimim gerek özel yaşamımda hoşgörü ve sabırla bana yol gösteren, insani ve ahlaki değerleri ile örnek aldığım, tez danışmanım olarak bu çalışmanın ortaya çıkmasında çok değerli katkılarda bulunan Prof. Dr. Saniye Ekinci'ye,

Uzmanlık eğitimim boyunca akademik deneyimleri ile beni yetiştiren Prof. Dr. F. Cahit Tanyel'e, Prof. Dr. A. Özden Çiftçi'ye, Prof. Dr. İbrahim Karnak'a, Doç. Dr. Tutku Soyer'e, Doç. Dr. E. Şule Yalçın'a, Doç. Dr. Özlem Boybeyi Türer'e,

Patolojik değerlendirmeleri ile bu çalışmanın gerçekleşmesine katkıda bulunan Prof. Dr. Zuhale Akçören'e,

İstatistiksel analizlerdeki yardımlarının yanı sıra ilgi ve desteğini hiç esirgemeyerek bana bir ağabey olan Uzm. Dr. Burak Ardıçlı'ya ve tüm asistan arkadaşlarıma,

Çocuk cerrahisi eğitimim boyunca her daim güler yüzlerini ve tecrübelerini benden esirgemeyen, birlikte çalışmaktan zevk aldığım, tüm hemşire, teknisyen, tekniker ve sağlık ekibine,

Çalışmanın her aşamasında birer kardeş gibi desteklerini esirgemeyen başta Dr. Filiz Halıcı ve Dr. Samet Işık olmak üzere tüm arkadaşlarıma,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi, çalışmam sırasında da yoğun ilgilerini, özverilerini, maddi ve manevi her türlü desteklerini esirgemeyen aileme,

Sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

Şalcı G. İskemik Torsiyone Overin Detorsiyon Sonrası Omentuma Sarılarak Korunması. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Uzmanlık Tezi, Ankara, 2017. Günümüzde torsiyone olmuş overin canlılığını değerlendirecek güvenilir kriterler yoktur. Over torsiyonu tedavisinde esas, overin görünümü mavimsiyah dahi olsa detorsiyon yapılarak overin korunmasıdır. Omentumun doku iyileşmesinde etkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada iskemik overin omentumla sarılmasının yeniden kanlanma ve iskemi sonrası reperfüzyona bağlı doku hasarının önlenmesinde faydalı olup olmayacağı araştırıldı. Etik kurul onayı sonrasında 15 adet SD cinsi rat randomize olarak 3 gruba (n = 5) ayrıldı. Sham grubundaki ratlara laparotomi yapıp başka bir işlem yapılmaksızın karın kapatıldı. Kontrol grubundaki ratlara laparotomi yapıldıktan sonra sol over saat yönünde 720 derece döndürülüp karın ön duvarına tespit edildi ve omentektomi yapıldı. Bu işlemden 24 saat sonra tekrar laparotomi yapıp detorsiyon yapıldı. Deney grubundaki ratlara ise laparotomi yapıp sol over saat yönünde 720 derece döndürüldükten sonra karın ön duvarına tespit edildi. Bu işlemden 24 saat sonra tekrar laparotomi ve detorsiyon yapıp, over omentumla sarıldı. İlk ameliyattan 21 gün sonra her üç gruptaki tüm ratlara ooforektomi yapıldı. Ooforektomi sonrası rat overleri konjesyon, interstisyel ödem, nötrofilik infiltrasyon ve nekroz açısından incelenerek toplam doku hasarları hesaplandı. Sham grubunda toplam doku hasarı 9, kontrol grubunda 51, deney grubunda ise 28 bulundu. Kontrol grubunda doku hasarı sham ve deney grubuna göre anlamlı olarak yüksek (Kruskal Wallis, $p < 0,05$) bulundu. Kontrol grubundaki ratların sadece 2'sinde sağlıklı folikül gözlenirken deney grubundaki ratların tümünde sağlıklı folikül görüldü. Elde ettiğimiz verilerle, omentumun doku iyileşmesinde etkili olduğu görülmüş ve torsiyone olmuş overin detorsiyon sonrası omentum ile sarılmasının over canlılığının korunmasında, sağlıklı folikül üretiminin devamında faydalı olabileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Over, Omentum, Torsiyon

ABSTRACT

Şalcı G. Preservation Ischemic Torsed Ovary by Wrapping with Omentum After Detorsion. Hacettepe University Faculty of Medicine Pediatric Surgery Specialization Thesis, Ankara, 2017. There is not any reliable criterion to evaluate the viability of torsed ovary. The treatment of ovarian torsion is based on detorsion and preservation of ovary even it appears as purple-black necrotic tissue. Omentum is known to be effective in tissue healing. The aim of this study is to investigate whether wrapping of the ischemic ovary with omentum would be beneficial in improving perfusion and prevention of ischemia-reperfusion injury or not. After approval of the ethics committee, 15 SD rats were randomly divided into 3 groups (n=5). The rats in the sham group underwent laparotomy and the abdominal wall was closed without any further intervention. After the rats in the control group underwent laparotomy, left ovary was twisted 720 degrees on clockwise direction and fixed on the anterior abdominal wall and omentectomy was performed. Twenty-four hours later, the rats were again subjected to laparotomy and detorsion of the ovary. The rats in the experimental group underwent laparotomy, left ovary was twisted 720 degrees on clockwise direction and fixed on the anterior abdominal wall. Twenty-four hours later, laparotomy and detorsion were performed and ovary was wrapped with omentum. Oophorectomy was performed in all rats in all three groups 21 days after the first operation. After oophorectomy, total tissue damage was calculated by examining the rat ovaries in terms of congestion, interstitial edema, neutrophilic infiltration and necrosis. The total tissue damage in the sham, control and study group were; 9, 51 and 28 respectively. In the control group, tissue damage was significantly higher than sham and experimental group (Kruskal Wallis $p<0.05$). While healthy follicles were observed in only 2 of the rats in the control group, healthy follicles were observed in all rats in the study group. The current data indicate that, omentum is effective in tissue healing, and wrapping torsed ovary with omentum following detorsion may be useful in maintaining ovarian vitality and healthy follicle production.

Key words: Over, Omentum, Torsion

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Overler	2
2.2. Over Anatomisi	2
2.3. Oogenezis	3
2.4. Over Siklusu	6
2.5. Over Torsiyonu	7
2.6. Omentum	8
2.7. Omentumun İşlevi	11
2.7.1. Yabancı Cisim	11
2.7.2. Peritonit	11
2.7.3. Neovaskülarizasyon	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13
3.1. Denekler	13
3.2. Anestezi	13
3.3. Cerrahi Yöntem	13
3.4. Histolojik Değerlendirme	15
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	16
4. BULGULAR	17
5. TARTIŞMA	27
6. SONUÇLAR	30
KAYNAKLAR	31

SİMGELER VE KISALTMALAR

FSH	: Folikül uyarıcı hormon
LH	: Luteinleştirici hormon
VEGF	: Vasküler endotelyal büyüme faktörü
FGF	: Fibroblast büyüme faktörü
SDF-1 α	: Stromal hücre kaynaklı faktör 1 alfa
WT-1	: Wilms tümör 1 proteini
CXCR4	: CXC kemokin reseptör proteini
Oct-4	: Oktomer bağlayıcı transkripsiyon faktörü 4
CD45	: Lökosit ortak antijeni
USG	: Ultrasonografi
SD	: Sprague Dawley
PMNL	: Polimorfonükleer lökosit
H&E	: Hematoksilen eozin boyama
gr	: Gram
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
cm	: Santimetre

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 2.1. Oogenezis	5
Şekil 2.2. Over siklusu	7
Şekil 3.1. Laparotomi kesisi	14
Şekil 3.2. Grup II: Overin detorsiyon sonrası görünümü.	14
Şekil 3.3. Grup III: (a) Detorsiyon sonrası over ve hazırlanan omentumun görünümü. (b) Omentumla sarılmış overin görünümü.	15
Şekil 4.1. Belirgin konjesyon, ödem ve nötrofilik infiltrasyon izlenen rat overi patolojik görünümü	17
Şekil 4.2. Nekrotik rat overi görünümü	18
Şekil 4.3. Nötrofil infiltrasyonu ve konjesyon izlenen omentumla sarılı rat overi görünümü	18
Şekil 4.4. Konjesyon şiddeti	21
Şekil 4.5. İnterstisyel ödem şiddeti	22
Şekil 4.6. Nötrofilik infiltrasyon şiddeti	23
Şekil 4.7. Nekroz şiddeti	24
Şekil 4.8. Sağlıklı folikül varlığı	24
Şekil 4.9. Grupların toplam doku hasarları	25
Şekil 4.10. Grup II ratlarda torsiyon sırasında çıkarılan omentumun histolojik görünümü	26
Şekil 4.11. Grup III ratlarda detorsiyone over etrafına sarılmış omentumun histolojik görünümü	26

TABLULAR

	Sayfa
Tablo 4.1. Grup I' deki deneklerin doku hasarı değerleri	19
Tablo 4.2. Grup II' deki deneklerin doku hasarı değerleri	19
Tablo 4.3. Grup III' deki deneklerin doku hasar değerleri	20
Tablo 4.4. Grupların sağlıklı folikül varlığı açısından değerlendirilmesi	20

1. GİRİŞ

Çocuklarda görülen karın ağrılarının %2,7'si over torsiyonuna bağlıdır [1]. Bu durum kız çocuklarda en sık görülen jinekolojik acildir [2]. Over torsiyonu, olguların %67'sinde adneks torsiyonu şeklinde gerçekleşir [3]. Overle birlikte fallopian tüp adneksi oluşturur. Adneksial torsiyon çoğunlukla doğurganlık çağında görülmekle birlikte yenidoğanlar dahil her yaşta görülebilir. Çocuklarda görülen adneks torsiyonlarının %52'si 9-14 yaşlarında görülür [4].

Over torsiyonunun bulgu ve belirtileri diğer akut karın nedenlerinininkilerle benzer olduğundan tanı koymak güç olabilir ve doğru tanıda gecikmeler oldukça sıktır [5]. Torsiyon, overde venöz kan basıncının yavaş yavaş artarak arteriyel kan basıncını aşmasına ve iskemiye neden olur [6]. Arteriyel dolaşım semptomlar başladıktan sonra birkaç saat/birkaç gün korunabilir ve bu sayede detorsiyon yapıldıktan sonra over canlılığı korunabilir. Günümüzde torsiyone olmuş overin canlılığını değerlendirebileceğimiz güvenilir klinik ölçütler yoktur. Overin mavi-siyah görünümünün dahi iskemi şiddetinin iyi bir ifadesi olmadığı bilinmektedir [7].

Klinik ve radyolojik verilerle, geri dönüşsüz nekrozla geri dönüşlü iskemiye ayırt etmek mümkün olmamaktadır. Bazı olgularda detorsiyon sonrası yapılan geç incelemelerde overlerin normalden küçük olduğu, bazılarının da görüntülenemediği bilinmektedir [8].

Omentum, immün sistem hücrelerinden zengin yağ tabakası şeklinde yapılanmış bir dokudur. Doğal rolü bilinmemekle birlikte, omentum, iyileşmeyi hızlandırmak için yaralanan organlara uzanmaktadır [9]. Omentum içinde transplante edilmiş pankreas adacıkları, kültürde üretilmiş hepatositler, büyümekte olan embriyonik böbrek ve pankreasın canlılığını koruduğu gösterilmiştir [10-12].

Omentumun yaralanmış dokuyla teması; immün hücrelerden zengin kısmının genişlemesine, iyileştirici faktörlerin (büyüme faktörü, anjiojenetik ve kemotaktik faktörler ve progenitör hücreler) artışına neden olarak, iyileşme ve yaralanan dokunun rejenerasyonunu destekler [13]. Bu nedenle, torsiyone olmuş iskemik overin detorsiyon sonrası omentumla sarılmasının overin kanlanmasını artırıp iyileşmesini kolaylaştırabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada iskemik overin omentumla sarılmasının yeniden kanlanma ve doku hasarının iyileştirilmesinde faydalı olup olmayacağı araştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Overler

Overler badem şeklinde, uterusun her iki tarafında lateral pelvik duvarlara yakın yerleşimli, üreme bezleridir. Sekonder seks karakterlerinin gelişiminden ve gebeliğin kontrolünden sorumlu hormonlar olan östrojen ve progesteron üretirler. Overler aynı zamanda oosit üretimi ve korunmasından sorumludur.

2.2. Over Anatomisi

İntrauterin yaşamın 7. haftasında normal genotip 46 XX veya 46 XY olarak belirlenir. Kromozom yapısı 46 XX olan fetüsün overleri 10. haftada makroskopik olarak tanınabilir duruma gelir. Overlerin tam olarak gelişebilmesi için 2 X kromozomunun varlığı gereklidir.

Overler intrauterin yaşamın 12. haftasında pelvik girimin hemen altında pelvis yan duvarındaki fossada bulunan normal konumlarına ulaşırlar. Ovarian fossanın superiorunda eksternal iliak damarlar ve obturator sinir, anteriorunda broad ligamentin pelvik duvar bağlantısı ve posteriorunda ureter bulunur. Over gubernakulumu, uterusun round ligamenti ve ovarian ligamenti oluşturur.

Overin ön kenarı mezoovarium ile bağlantılı, arka kenarı serbesttir. Overin üst kutbu infundibulopelvik ligament ile peritona asılı ve tuba uterinanın fimbriaları ile yakın komşuluk içindedir. Overin alt kutbu ise ovaryan ligament ile uterusun yan duvarına asılıdır.

Mezoovarium, infundibulopelvik ligament ve ovaryan ligament overin pelvis içindeki konumunu belirler. Mezoovarium, overin damar ve sinirlerini over hilusuna ulaştıran yapıdır. Bu yapı, broad ligamentin arka tabakasının overin ön yüzüne uzanan kısmıdır ve overin üzerini örtmeden ön kenarına yapışır [14]. Broad ligament; mezoovarium, mezosalpinks ve mezometriumdan oluşan periton katlantısıdır. Broad ligamentin esnekliği sayesinde, overler ve fallopian tüpler oldukça hareketlidir [14]. Ovaryan ligament; overi uterusun gövde kısmına bağlayan, broad ligamentin arka tabakasıyla sarılmış, düz kas ve bağ dokudan oluşan ve mezosalpinks ve mezoovarium arasında yerleşmiş, kordon şeklinde bir yapıdır [14]. İfundibulopelvik ligament ise (overin asıcı ligamenti) pelvis girişinde overin arteri,

veni, lenfatikleri, lenf düğümleri ve visseral sinirlerinin üzerini örten periton yaprağından oluşur [14]. Bu ligament, üreterin ana iliak arteri çaprazladığı yerin hemen lateralinde karın boşluğundan pelvik boşluğa girer.

Over, renal arter inferiorunda aortanın ön yüzeyinden çıkan ve infundibulopelvik ligament içinde ilerleyen ovarian arter ve ovarian ligament içinde seyreden uterin arterin ovarian dalı tarafından beslenir. Bu iki arter uterusun lateral kenarında anastomoz yapar.

Overin venleri mezoovarium ve infundibulopelvik ligament içinde bir pleksus şeklinde başlar. Pleksus venleri birleşerek tek vene dönüşür. Overin veni sağda inferior vena kavaya solda ise sol renal vene dökülür.

Overin lenfatikleri renal arterlerin inferiorunda yer alan paraaortik lenf düğümlerine drene olurlar.

Overin sinir pleksuslarını postgangliyonik sempatik, parasempatik ve visseral afferent lifler oluşturur. İşlevleri kesin olarak bilinmemekle birlikte; 10. ve 11. torasik spinal segmentlerden köken alan efferent sempatik liflerin vazokonstriktör etkiye, inferior hipogastrik pleksustan köken alan parasempatik liflerin ise vazodilatör etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Overin sinirleri overin arterine eşlik eder.

Duyu lifleri sempatik liflere eşlik ettiğinden over ağrısı umbilikus etrafında hissedilebilir. Overler iliak fossada obturator sinirle yakın komşuluk içinde olduğundan, obturator sinirin kutanöz inervasyonuna uyan uyluk iç yüzünde ağrı hissedilebilir.

2.3. Oogenezis

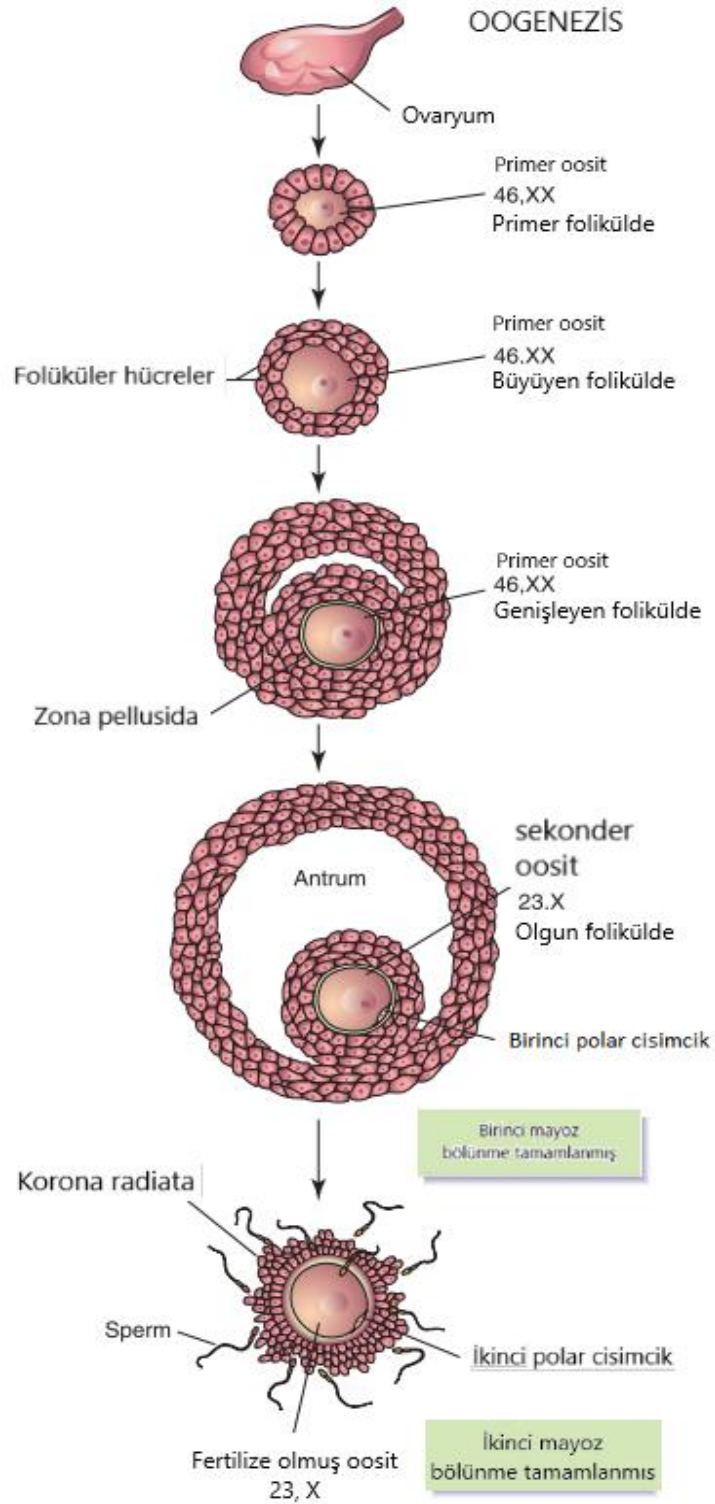
Oogenezis; oogonia denilen primitif germ hücrelerinin olgun oositlere dönüşmesiyle gerçekleşen olaylar dizisidir. Hücrelerdeki bu olgunlaşma süreci doğumdan önce başlar, ergenliğe erişildiğinde tamamlanır.

Erken fotal yaşamda, oogonia mitoz bölünmeyle çoğalır, primer oositleri oluşturmak için hacimce büyür. Primer oosit oluştuğunda, overe ait stroma hücreleri ile çevrelenir. Bu yapı tek tabakalı düzleşmiş foliküler epitel hücrelerini oluşturur. Bu hücre tabakası ile çevrelenmiş primer oosit primordial folikülü oluşturur [15].

Puberte boyunca primer oosit büyür, foliküler epitel hücreleri önce kübik sonra da prizmatik bir görünüm kazanır, böylece primer folikül oluşur. Primer oosit kısa sürede zona pellusida adı verilen renksiz, hücre içermeyen glikoprotein örtüsüyle çevrelenir. Primer folikülün kübik foliküler epiteli birden fazla kat içerdiğinde sekonder folikül adını alır [15].

Primer oosit ilk mayoz bölünmesine doğumdan önce başlar ancak, profaz puberteye kadar tamamlanamaz. Puberte ile her ay genellikle bir folikül olgunlaşır ve ovulasyon gerçekleşir. Folikül olgunlaştıkça primer oositin boyutları artar, ovulasyondan hemen önce birinci mayoz bölünmeyi tamamlar. Sitoplazma eşit olarak bölünmez ve sekonder oosit hemen hemen tüm sitoplazmayı alır. İlk polar cisimcik; küçük, işlevsel olmayan ve kısa süre içinde dejenere olacak bir hücredir [15]. Ovulasyondan sonra sekonder oositin çekirdeği ikinci mayoz bölünmeye başlar, ama bölünme durduğunda sadece metafaza kadar ilerlemiştir. Eğer bir sperm sekonder oositin içine girerse, ikinci mayotik bölünme tamamlanır ve yine sitoplazmanın çoğu bir hücreye, fertilize olmuş oosite veya olgun ovuma geçer. İkinci polar cisimcik kısa sürede dejenere olan, küçük ve işlevsiz bir hücredir. İkinci polar cisimcik atıldığında oositin olgunlaşması tamamlanır [16].

Yenidoğan bir kız bebeğin overlerinde yaklaşık 2 milyon primer oosit vardır, ama çocuklukta çoğu geriler, ergenlikte ise 40 binden fazla değildir. Bunlardan sadece 400 kadarı sekonder oosit olur ve üreme döneminde ovulasyon sırasında atılır [17].



Şekil 2.1. Oogenezis [15]

2.4. Over Siklusu

FSH ve LH, overlerde siklik değişikliklere (folikül gelişimi, ovulasyon, korpus luteum oluşması) neden olur, buna over siklusu denir. Her siklusta FSH birkaç primordial folikülün primer foliküle dönüşümüne neden olur. Genellikle primer foliküllerin sadece bir tanesi olgun foliküle dönüşür, over yüzeyinden patlar ve oosit dışarı atılır. Böylece her ay 4-11 folikül dejenere olur.

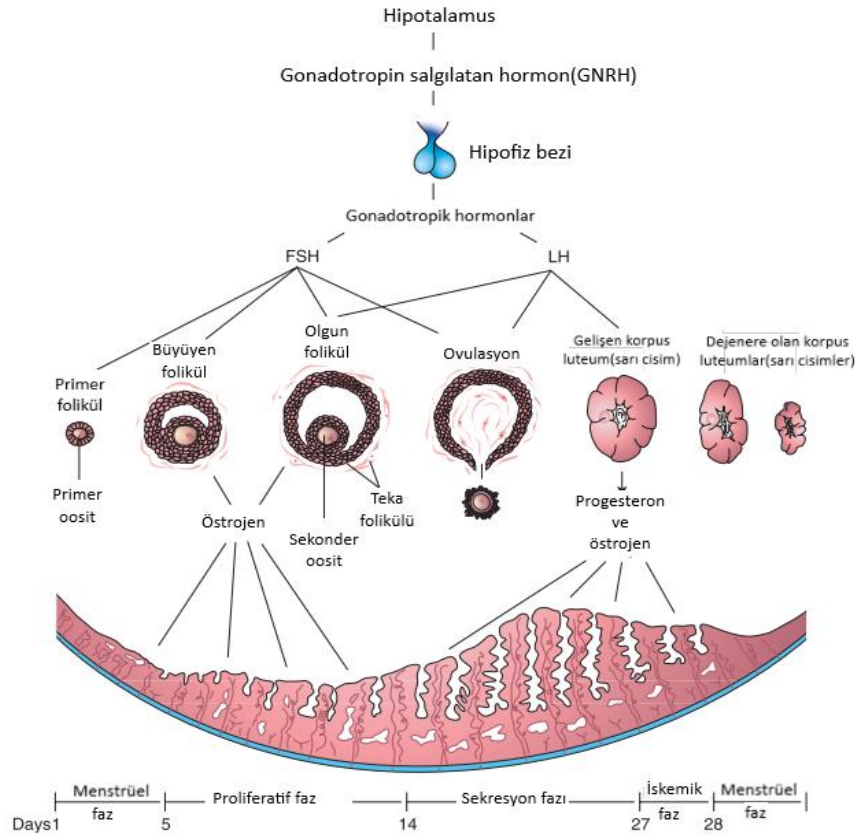
Primer folikülün boyutları arttıkça, komşu stromal yapı bir kapsüle (teka folikülü) dönüşür. Teka folikülü kısa sürede iki tabakaya farklılaşır; dıştaki kapsül benzeri tabakaya teka eksterna, içteki damardan zengin bez yapısındaki tabakaya teka interna denir [15]. Folikül hücreleri aktif olarak bölünür ve oosit etrafında çok katlı bir tabaka oluşturur. Over folikülü kısa sürede oval bir görünüm alır, oosit eksantrik bir yerleşim gösterir. Daha sonra hücreler etrafında sıvı dolu boşluklar oluşur, bunlar tek boşluk oluşturmak için birleşir, antrum adı verilen bu boşluk folikül sıvısı içerir. Over folikülü; antrum oluştuktan sonra sekonder folikül adını alır. Primer oosit folikülün bir tarafına itilir, burada folikül hücre kitlesi tarafından çevrelenmiştir. Kumulus ooforus adı verilen bu hücre kitlesi genişlemiş antruma doğru uzanır. Folikül olgunlaşana kadar büyür ve over yüzeyinde bir kabartı oluşturur. Artık olgun folikül (Graaf folikül) oluşmuştur [15].

Siklusun ortasına doğru (ortalama 28 günlük menstrüel siklusun 14. günü) over folikülü FSH ve LH'nin etkisiyle ani bir büyüme gösterir ve over yüzeyinde kistik bir kabartı oluşturur [18]. Stigma, kısa sürede küçük damarsız bir nokta şeklinde bu kabartının yüzeyinde belirir. Ovulasyon öncesi, sekonder oosit ve kumulus ooforusun bazı hücreleri gerginleşmiş folikülün iç yüzeyinden ayrılır. Ovulasyon, LH üretimindeki ani artışla tetiklenir. Ovulasyon genellikle LH artışından 12-24 saat sonra olur [19]. LH artışı stigmanın dışarıya balonlaşmasına yol açarak bir vezikül oluşturur. Daha sonra stigma patlar ve sekonder oosit folikül sıvısıyla birlikte atılır. Atılan sekonder oosit; zona pellusida, bir ya da daha fazla tabakalı ışnsal tarzda dizilmiş folikül hücrelerinin oluşturduğu korona radiata ve kumulus tabakası ile sarılmıştır. Böylece oosit-kumulus kompleksi oluşur [15].

Ovulasyondan kısa süre sonra over folikülünün ve teka folikülünün duvarları büzüşür ve katlanır. LH etkisiyle korpus luteum olarak bilinen glandüler bir yapıya dönüşür. Eğer oosit fertilize olursa, korpus luteum genişleyerek gebelik korpus

luteumunu oluşturur ve hormon üretimini artırır. Eğer oosit fertilize olmazsa, ovulasyondan 10-12 gün sonra korpus luteumda gerileme ve dejenerasyon gözlenir. O zaman da menstruasyon korpus luteumu adını alır. Korpus luteum, bunu takiben, over üzerinde korpus albicans adı verilen beyaz skar dokusuna dönüşür [15].

Hamilelik dışında ovaryan sikluslar kadınların üreme yaşamı boyunca devam eder ve menopoza ile son bulur.



Şekil 2.2. Over siklusu [15]

2.5. Over Torsiyonu

Over torsiyonu; overin ya da adneksin kendi aksı ve vasküler pedinkülü etrafında dönmesidir. Bunun sonucunda adnekte arteriel, venöz veya lenfatik blokaj oluşabilmektedir [6]. Bu da organ parankiminde masif konjesyon, infarkt ve son olarak hemorajik nekroza neden olmaktadır [20]. Over torsiyonu dişi fetüslerden menopoza kadar tüm yaş gruplarını kapsamakla birlikte en sık üreme çağındaki kadınlarda görülür. Çocukluk yaş grubunda ise en çok 10 yaş civarında görülür [21, 22]. Sol adneks sigmoid mezosuna yapışık olduğundan sağda görülme riski daha

yüksektir. Çekum ve ileum çok hareketli olduğu için ve sağ tarafta mezosalpinks ve ovarian ligament daha uzun olduğu için adneksiyal yapılar daha serbest hareket eder ve over torsiyonu sağ tarafta daha sık görülür [23].

Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte overin fonksiyonel kistleri ve neoplazileri riski artırır [8, 24]. Tanıda klinik veriler, laboratuvar bulguları, radyolojik tetkikler kullanılabilir. Ancak over torsiyonunun her yaş grubunda görülebilmesi, semptom süresinin değişkenliği tanıyı güçleştirir. Overin çift arteriyel akımla kanlanıyor olması doppler USG'nin güvenilirliğini azaltır. Yanlış ya da gecikmiş tanı ise overde iskemiyeye yol açabilmektedir [8, 20].

Günümüzde, pek çok çalışma detorsiyon sonrası foliküler gelişmenin %80 oranında devam ettiğini gösterse de tromboembolik olaylardan, peritonitten korkulması ve olası bir maligniteyi atlamamak adına bazı cerrahlar iskemik görülen overi çıkarmayı tercih etmektedir [2, 23]. Lina Geimanaite ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada detorsiyon sonrası over fonksiyonlarının %93 oranında geri döndüğü gösterilmiştir [23]. Yücel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise çıkarılan overlerde malignite oranında anlamlı bir farklılık olmadığı, aksine doku hasarı yüksek olsa dahi folikül rezervinin aynı kaldığı gösterilmiştir [7]. Sandesh V. Parelkar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da benzer şekilde malignite oranında anlamlı farklılık görülmezken, detorsiyon sonrası bırakılan ve ooforektomi yapılan hastalar arasında embolizasyon riski aynı (%0,2) bulunmuştur [1]. Malign lezyonlar inflamasyon ve fibrozisi arttırıp yapışıklık ve striktürlere neden olduğundan malign hastalığı bulunan overlerde torsiyon riskinin düşük olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur [25]. Makroskopik olarak mavi-siyah görülüp çıkarılan overler incelendiğinde ateş varlığı, semptomların başlangıcından ameliyata kadar geçen süre ve beyaz küre sayısının da over folikül rezervini tahmin etmede yol gösterici olmadığı görülmüştür [20]. Tüm bu çalışmalar ışığında torsiyone overin karın içinde bırakılması, gerekirse detorsiyon sonrası normal boyutta foliküler over görülene kadar 6-8 hafta aralıklarla USG ile takip edilmesi daha akılcı görülmektedir [21].

2.6. Omentum

Omentum; mide alt sınırından başlayıp barsakların ön yüzünü örten, doku yenilenmesi ve iyileşmesinde rol oynayan bir zardır. Embriyolojik olarak dorsal

mezogastriumdan köken alır. Anatomik olarak büyük ve küçük omentum olmak üzere iki kısma ayrılır. Büyük omentum, midenin ön ve arka yüzünü örten peritonun, mide büyük kurvatüründe birbirine yapışması ile oluşur. İnce bir zar halinde transvers kolonu halka şeklinde sarar. Küçük omentum ise mide ve karaciğer arasında bulunur ve omental bursanın ön tarafını oluşturur. Histolojik olarak büyük oranda yağ dokudan (%93), az miktarda da lenfatik adacıklardan (%7) oluşur [26].

Omentumun sadece karın içi organlara destek olan bir yağ dokusu olduğu fikri artık değişmiş; yara iyileşmesi, sepsisin önlenmesi ve anjiyojenik faktörlerin üretiminden sorumlu bir organ olduğu kabul edilmiştir [26]. Yüz yıldan uzun süredir hasarlı organın etrafını sarıp iyileşmesinde rol oynadığı bilinmektedir [9]. Omentum, gastrointestinal cerrahide anastomozların korunmasında, perforé ülserlerin tedavisinde ve rezeksiyon sonrası rekonstrüktif amaçlı kullanılmaktadır [27]. Dalak yaralanmalarında, omentuma yerleştirilen küçük dalak parçaları işlevlerine devam edebilmektedir [28].

Doku iyileşmesinde en az iki grup hücre rol alır: immünomodülatör supresör hücreler ve mezenşimal kök hücreler. Omentum hasarlı organla karşılaştığında ya da karın içi yabancı bir cisim varlığında, bu hücreler artar ve böylece omentum doku tamir ve iyileşmesini sağlar [29]. Aktive omentumda CD45 gibi immünomodülatör hücrelerin, FGF ve VEGF gibi büyüme faktörlerinin ve SDF-1 α , WT-1, CXCR4, Oct-4 gibi pluripotent kök hücrelerin arttığı gösterilmiştir [13]. Omentumun iskemik dokularda yeniden perfüzyon sağlayabilme potansiyelinin, diğer dokulardan daha yüksek konsantrasyonlarda VEGF üretiminden kaynaklandığı düşünülmektedir [13]. Natalia O. Litbarg ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada karın içine yabancı cisim yerleştirilmiş ve 1 hafta sonra etrafının omentum ile sarılı olduğu görülmüştür. Göç eden bu aktive omentumda; kan hücreleri, büyüme faktörleri, kemotaktik faktörler ve kök hücrelerin doğal omentuma oranla 15-20 kat artmış olduğu; aktive omentum içindeki lenfoid hücre oranının %76'ya çıktığı görülmüştür [13].

Hiperglisemik farelerde yapılan bir çalışmada, omentuma yerleştirilen pankreatik adacıklardan sonra glikoz tolerans testleri normale dönmüştür [11]. Hepatositleri 3 boyutlu skafoldda proliferere etmek için yapılan bir çalışmada in vivo olarak maksimum proliferasyon ve damarlanma omentum sahasında gözlenmiştir [12]. Goldsmith ve arkadaşlarının kedilerde yaptıkları bir araştırmada ise spinal kord

yaralanmasında omentumun nöron yenilenmesini uyardığı gösterilmiştir [30]. Omentum içinde büyümekte olan embriyonik böbrek ve pankreasın canlılığını koruduğu gösterilmiştir [10, 11]. Bir başka çalışmada ise hasarlı böbrekle omentum temas ettiğinde CD34 ve WT-1 hücrelerinin hasarlı böbrek etrafındaki omentumda arttığı görülmüş, bunun kronik böbrek yetmezliğinin ilerlemesini yavaşlatacağı düşünülmüştür [31].

Gelecekte doku mühendisliği ve kök hücre üzerine araştırmaların artmasıyla omentumun hem kök hücre kaynağı hem de dokuların canlılıklarını devam ettirebilmesi için uygun bir ortam olabileceği düşünülebilir [26].

Omentum, inflamasyon bölgelerine yapışıp, bakteri ve diğer kirletici maddeleri emerek ve yerel immün yanıt için lökosit sağlayarak peritoneal savunmada merkezi bir rol oynar [3]. Lökositler omentumda ‘milky spot’ denilen bölgelerde yoğunlaşmıştır. Mononükleer fagosit sisteminden köken alan hücreler mezotelin hemen altındaki glomerüllerin etrafında toplanırlar [4]. Bu yapılar organın çatısını oluşturan ince retiküler lif ağıyla desteklenmiştir [32]. İnsanlarda ‘milky spot’ alanları makrofaj (%70), B-lenfositler (%10), T-lenfositler (%10), mast hücreleri ve stromal hücrelerden oluşur. Bu bölgedeki makrofajların gelişimin değişik aşamalarında olduğu gösterilmiştir [33]. ‘Milky spot’ alanlarını örten mezotel ve omentumun kılcal damarlarının endoteli lökositlerin göçünü ve hızlı sıvı değişimini kolaylaştıracak biçimde uyarlanmıştır [34]. Bu bölgedeki damarların endoteli devamsızdır ve boşluklar içerir [35]. Mezotel hücreleri arasında geçişe izin veren gözenekler vardır ve mezotel altındaki bağ dokuda bazal lamina bulunmaz [36]. Omentumdaki makrofajlar; ‘milky spot’ alanlarındaki monositik öncüllerden farklılaşan ve kemik iliğindeki öncüllere bağımlı olmayan, fagositik yetileri belirgin hücrelerdir. Omentumdaki makrofaj öncülleri aktive edildiklerinde hızla farklılaşır mezotel yüzeyine göç eden makrofajlara dönüşürler.

Omentumda arterioller çevresinde çok sayıda B ve T lenfositler bulunur. Gerekliğinde bu hücrelerin sayısı 40 kat artabilir.

2.7. Omentumun İşlevi

2.7.1. Yabancı Cisim

Omentumun karın içindeki yabancı cisimleri sardığı bilinmektedir. Yabancı cisimle karşılaşan omentum hızla genişler ve kütlesi artar. Yağlı dokudan çok lenfoid ve fagositik hücrelerden zengin alanda belirgin büyüme gözlenir. Kan damarları ve lenfatik damarlarının yoğunluğu, vasküler endotel büyüme faktörü, diğer büyüme faktörleri ve kemotaktik faktörler artar [13].

2.7.2. Peritonit

Omentum peritonit varlığında bakteri ve yabancı maddeleri peritondan temizler. Makrofajlar periton boşluğundaki bakterileri fagosite ederler [37]. Omentumun peritonit sırasındaki bir başka işlevi de periton boşluğuna makrofaj ve nötrofil göçünü sağlamaktır [38, 39]. ‘Milky spot’ alanlarında makrofajların farklılaşmaları ve gelişmeleri için gerekli büyüme faktörlerinden zengin bir mikroçevre vardır. Bu alanlarda mezotel olmadığı ve bazal membranda boşluklar olduğu için makrofajlar karın içindeki uyarıcılara direkt temas eder, aktifleşir ve periton boşluğuna sızarlar [39]. Omentum, dolaşımdaki nötrofillerin göçünü de kolaylaştırır [40]. Postkapiller venüller periton boşluğundaki uyarıcılarla direkt temas ederler ve nötrofiller bu alanlardaki glomerüllerden periton boşluğuna sızarlar [41].

Omentum, kirli alanlara gidip yapışarak bu alanları sınırlar. Yapıştığı kontamine alan üzerinde hızlı bir şekilde fibrin tabaka oluşturur. Fibrin, birkaç gün içinde yeni fibroblast ve kan damarları oluşturarak organize olur. Uzun dönemde ise, kirli alan kollajenle kapanarak yoğun yapışıklık oluşur [42].

Omentumun çıkarılması peritoneal savunma mekanizmalarını zayıflatır [3]. Deneysel modellerde; başta makrofajlar olmak üzere intraperitoneal hücre sayısında belirgin düşme gözlenir. Nötrofil fagositik aktivitesi düşerse de kemotaksisi azalır [43]. Omentektomi, insanlarda da peritoneal savunma mekanizmalarını zayıflatır [44, 45]. Proktokolektomi ve ileoanal anastomoz yapılan 406’sı omentektomili, 239’u omentektomisiz 645 hastada yapılan geriye dönük bir incelemede, omentektomili grupta postoperatif sepsis ve ikincil cerrahi gerektiren sepsis oranı anlamlı derecede

yüksek bulunmuştur [44]. Gruplar adezyona bağlı ince bağırsak tıkanıklığı açısından karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

2.7.3. Neovaskülarizasyon

İnsan omentumunun yaklaştırıldığı komşu organlarda anjiogenik aktivite gösterdiği bilinmektedir. Tavşanlarda omentum yağ dokusunun korneaya enjeksiyonunun anjiogenez başlattığı gösterilmiştir [46]. İnsan omentumunda mikrovasküler endotel hücrelerinin anjiogenik bir peptid olan 'basic fibroblast growth factor' ürettiği bilinmektedir [39, 47]]. Bu anjiogenik aktivite sayesinde omentum iskemik veya inflame dokuda iyileşmeyi hızlandırmaktadır [42, 48].

Omentumun anjiogenik aktivitesine başka bir örnek de ootransplante edilen dalak dokusunun omentum içinde canlılığını korumasıdır [49]. Ayrıca omentum; trakea, ince barsak, siyatik sinir grefti gibi serbest dokuları da desteklediğinden rekonstrüktif amaçlarla kullanılmaktadır [50-52].

Bu özelliklerden dolayı, cerrahlar omentumu yumuşak doku defektlerini yeniden yapılandırmakta, doku iyileştirmesini desteklemekte kullanmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu'na sunulmuş, 18 Ekim 2016 tarihli ve 52338575-121 sayılı proje olarak onaylanmıştır. Tüm çalışma Hacettepe Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.1. Denekler

Çalışmada, sabit oda ısı ve nemlilikte, 12 saat karanlık-12 saat aydınlık koşullarda tutulan 15 adet, erişkin (12 hafta), ortalama ağırlığı 220 gr (200-250 gr) olan, Sprague Dawley (SD) cinsi dişi rat kullanılmıştır. Ratlar randomize olarak üç gruba ayrılmış; Grup I (sham grubu), Grup II (kontrol grubu) ve Grup III (deney grubu) olarak numaralandırılmıştır. Her bir grup ayrı ayrı kafeslerde izlenmiş ve kendi içinde a'dan e'ye kadar harflerle işaretlenmiştir.

3.2. Anestezi

Denekler girişimden 12 saat önce aç bırakılmış, anestezi, kuadriseps kası içine uygulanan 10 mg/kg ketamin (Ketalar; Eczacıbaşı, İstanbul, Türkiye) ve 5 mg/kg ksilazin (Rhompun, Abdi İbrahim, İstanbul, Türkiye) karışımı ile sağlanmıştır. Bu süreç içinde denekler kendiliklerinden solumuşlardır. Deneklere, cerrahi işlem sonrası tamamen uyandıklarında yem ve su verilmiştir. İşlem sonrası analjezi, içme suyuna eklenen asetaminofen ile sağlanmıştır.

3.3. Cerrahi Yöntem

Cerrahi işlemden önce tüm deneklere aynı hazırlık uygulanmıştır. Bu amaçla; kesi yapılacak karın bölgesi tıraş edilmiş, antiseptik uygulandıktan sonra cerrahi örtüler ile örtülerek aseptik ve uygun izole koşulların elde edilmesi sağlanmıştır. Orta hatta vertikal yapılan 2-2,5 cm'lik kesi ile overlere ulaşılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Laparotomi kesisi

Grup I'deki deneklere laparotomi yapıp başka bir işlem yapılmaksızın karın kapatılmıştır.

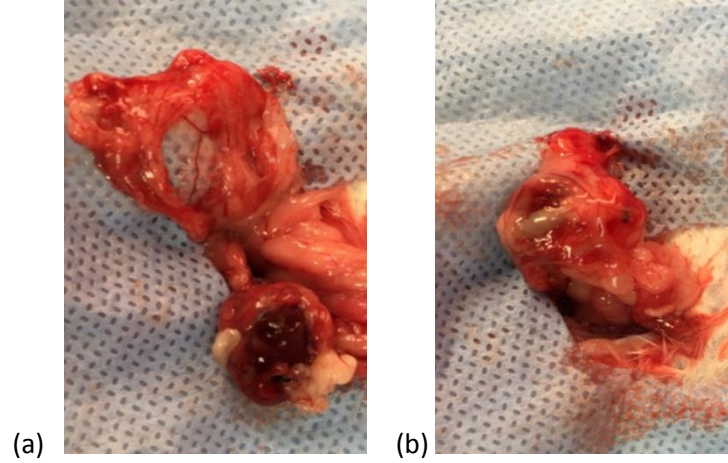
Grup II'deki deneklere laparotomi yapıldıktan sonra sol over saat yönünde 720 derece döndürülüp karın ön duvarına 3/0 ipek dikişle (İpek, Doğan, İstanbul, Türkiye) tespit edilmiş ve omentektomi yapılmıştır. Bu işlemden 24 saat sonra tekrar laparotomi yapıp detorsiyon yapılmıştır (Şekil 3.2). Bu işlem sırasında torsiyon yapılmış overlerin mavi-siyah renkli ve normalden büyük olduğu görülmüştür.



Şekil 3.2. Grup II: Overin detorsiyon sonrası görünümü.

Grup III'deki ratlara laparotomi yapıp sol over saat yönünde 720 derece döndürüldükten sonra karın ön duvarına tespit edilmiştir. Bu işlemden 24 saat sonra tekrar laparotomi ve detorsiyon yapıp, over omentumla sarılmıştır (Şekil 3.3 (a) ve

(b)). Bu işlem sırasında torsiyon yapılmış overlerin mavi-siyah renkli ve normalden büyük olduğu görülmüştür.



Şekil 3.3. Grup III: (a) Detorsiyon sonrası over ve hazırlanan omentumun görünümü.
(b) Omentumla sarılmış overin görünümü.

İlk ameliyattan 21 gün sonra tüm ratlara laparotomi yapılmış, sol overleri çıkartılıp patolojik değerlendirme için %10 formaldehit solüsyonunda tespit edilmiştir. Daha sonra deneklere yüksek doz ketamin ile ötanazi uygulanmıştır.

3.4. Histolojik Değerlendirme

Dehidratasyon ve xylene ile temizliğin ardından overler parafin bloklara gömülerek 4-5µm kalınlığında preparatlar hazırlanmıştır. Overlerden hazırlanan örnekler Hematoksilin&Eosinle boyandıktan sonra mikroskop altında konjesyon, intersitisyel ödem, nötrofilik infiltrasyon, nekroz ve sağlıklı folikül varlığı açısından tek bir patolog tarafından değerlendirilip sonuçlar karşılaştırılmıştır. Doku hasarı, benzer çalışmalarda da kullanılan yöntemle hesaplanmıştır [53, 54]. Hiçbir patolojik değişiklik olmaması durumunda 0, %25'den az patolojik değişiklik olması durumunda 1, %25-%75 arası patolojik değişiklik olması durumunda 2, %75'den fazla değişiklik olması durumunda 3 puan verilmiştir.

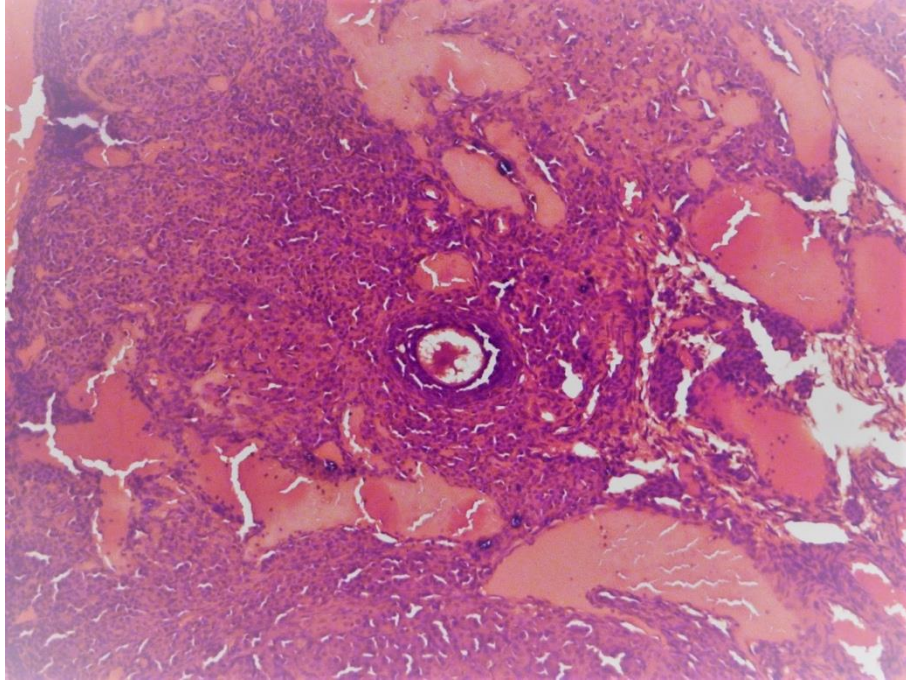
Grup II' de torsiyon sırasında çıkarılan omentum ile grup III' de detorsiyone edilen over etrafına sarılan omentum inflamasyon, hücre içeriği ve vaskülarizasyon açısından değerlendirilmiştir.

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

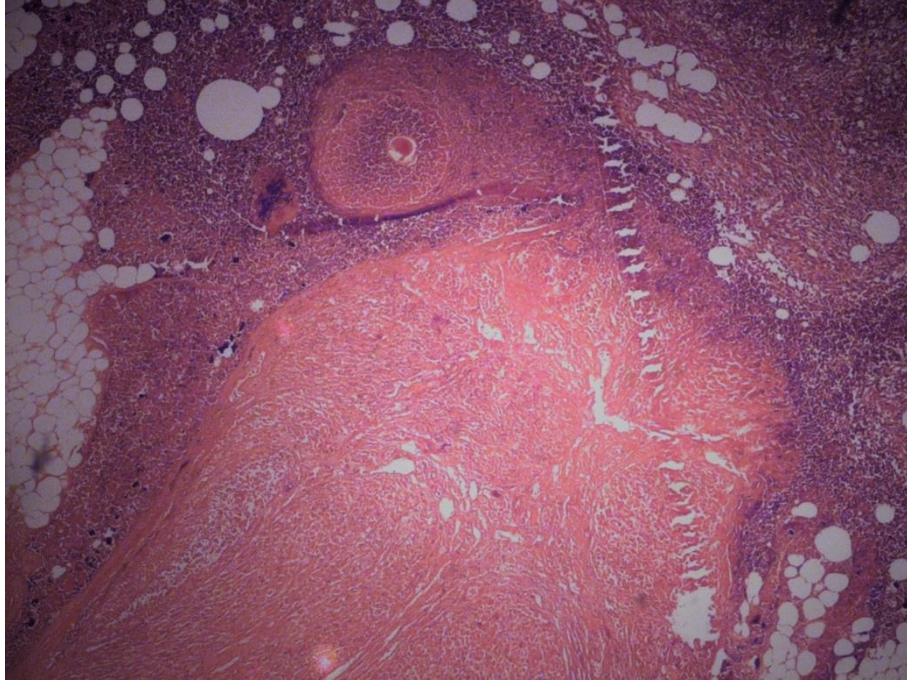
İstatistiksel analiz için SPSS 21.0 programı kullanılmıştır. İstatistik yöntemi olarak Ki Kare Testi, Fischer'ın Gerçeklik Testi ve Kruskal-Wallis testleri uygulanmış, 'p' değerinin 0,05'den küçük olması anlamlı olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

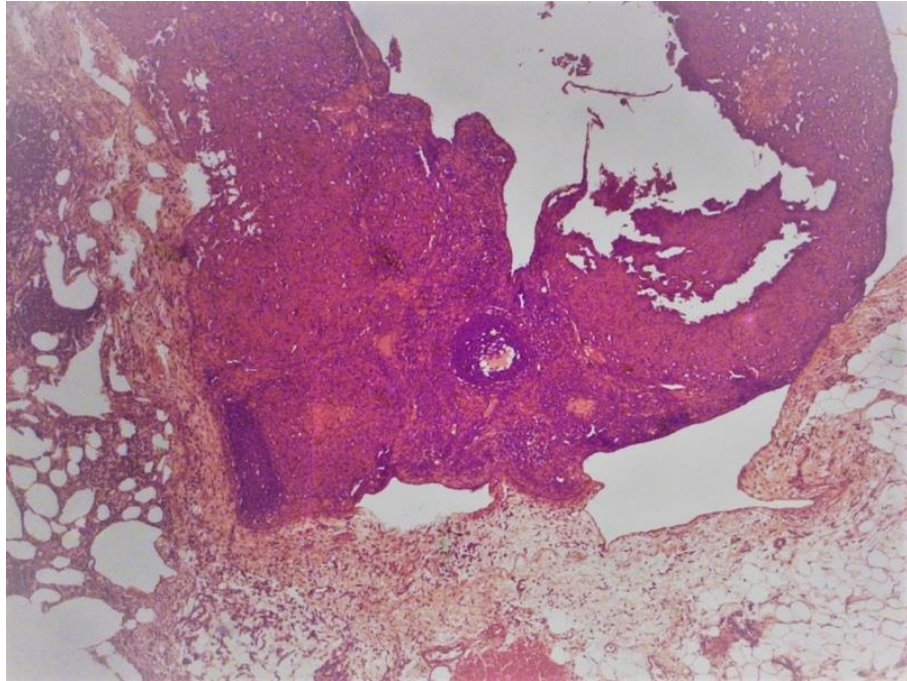
Deneklerin sol overleri konjesyon, intersitisyel ödem, nötrofilik infiltrasyon, nekroz ve sağlıklı folikül varlığı açısından incelenmiştir (Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3).



Şekil 4.1. Belirgin konjesyon, ödem ve nötrofilik infiltrasyon izlenen rat overi patolojik görünümü (H&E, x100 büyütme).



Şekil 4.2. Nekrotik rat overi görünümü (H&E, x100 büyütme).



Şekil 4.3. Nötrofil infiltrasyonu ve konjesyon izlenen omentumla sarılı rat overi görünümü (H&E, x100 büyütme).

Grup I'deki deneklerin overleri değerlendirildiğinde; 3 (%60) denekte konjesyon saptanmış hiçbir denekte ödem, nötrofilik infiltrasyon veya nekroz gözlenmemiştir (Tablo 4.1). Grup I'de toplam doku hasarı skoru 9 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.1. Grup I' deki deneklerin doku hasarı değerleri

	Konjesyon	Ödem	Nötrofilik İnfiltrasyon	Nekroz	Toplam Doku Hasarı
Ia	0	0	0	0	0
Ib	3	0	0	0	3
Ic	3	0	0	0	3
Id	0	0	0	0	0
Ie	3	0	0	0	3
Grup I	9	0	0	0	9

Grup II'deki deneklerin sol overleri değerlendirildiğinde tüm deneklerde konjesyon (%100), ödem (%100) ve nötrofilik infiltrasyon (%100) ve iki (%60) denekte nekroz saptanmıştır (Tablo 4.2). Konjesyona bağlı toplam doku hasarı 15, ödeme bağlı toplam doku hasarı 15, nötrofilik infiltrasyona bağlı toplam doku hasarı 15 ve nekroza bağlı toplam doku hasarı 6 bulunmuştur. Grup II'de toplam doku hasarı skoru 51 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.2. Grup II' deki deneklerin doku hasarı değerleri

	Konjesyon	Ödem	Nötrofilik İnfiltrasyon	Nekroz	Toplam Doku Hasarı
IIa	3	3	3	0	9
IIb	3	3	3	3	12
IIc	3	3	3	0	9
IId	3	3	3	0	9
IIe	3	3	3	3	12
Grup II	15	15	15	6	51

Grup III'deki deneklerin sol overleri değerlendirildiğinde tüm deneklerde konjesyon (%100) ve nötrofilik infiltrasyon (%100), bir denekte ödem saptanmış ve hiçbir denekte nekroz (%0) gözlenmemiştir (Tablo 4.3). Konjesyona bağlı toplam doku hasarı 15, ödeme bağlı toplam doku hasarı 3 ve nötrofilik infiltrasyona bağlı toplam doku hasarı 10 bulunmuştur. Grup III'de toplam doku hasarı skoru 28 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.3. Grup III' deki deneklerin doku hasar değerleri

	Konjesyon	Ödem	Nötrofilik İnfiltrasyon	Nekroz	Toplam Doku Hasarı
IIIa	3	0	1	0	4
IIIb	3	0	2	0	5
IIIc	3	3	3	0	9
IIId	3	0	3	0	6
IIIe	3	0	1	0	4
Grup III	15	3	10	0	28

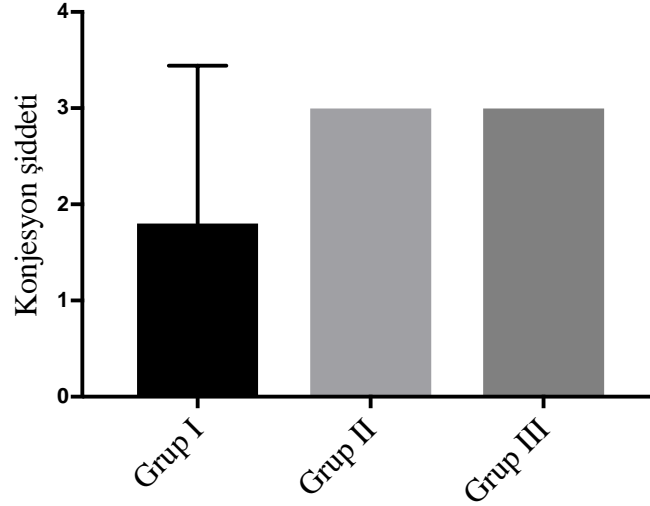
Gruplar sağlıklı folikül varlığı açısından değerlendirildiğinde Grup I'deki ve Grup III'deki tüm deneklerde (%100) ve Grup II'deki iki denekte (%100) sağlıklı folikül saptanmıştır. Grup II'de nekroza uğrayan 2 overde sağlıklı folikül görülmemiştir. Grup II'deki diğer bir denekte ise foliküllerin tümüyle dejenere olduğu, sağlıklı folikül kalmadığı görülmüştür.

Tablo 4.4. Grupların sağlıklı folikül varlığı açısından değerlendirilmesi

	Sağlıklı Folikül Gözlenen Over Sayısı
Grup I	5
Grup II	2
Grup III	5

Gruplar konjesyon varlığı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur (Ki Kare, $p>0,05$).

Gruplar konjesyon şiddeti açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur (Şekil 4.4), (Kruskal Wallis, $p>0,05$).

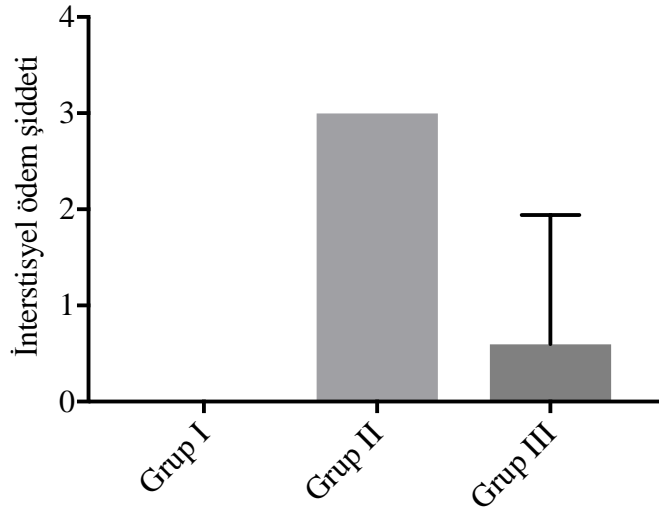


Şekil 4.4. Konjesyon şiddeti

Gruplar interstisyel ödem varlığı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır (Ki Kare, $p<0,05$);

- Grup I ve Grup II arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmiştir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p<0,005$). Grup II'de daha fazla denekte interstisyel ödem olduğu görülmüştür.
- Grup II'deki deneklerde interstisyel ödem Grup III'deki deneklerden anlamlı derecede yüksektir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p<0,005$).
- Grup I ve Grup III arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p>0,005$).

Gruplar interstisyel ödem şiddeti açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır (Şekil 4.5) (Kruskal Wallis, $p<0,05$);



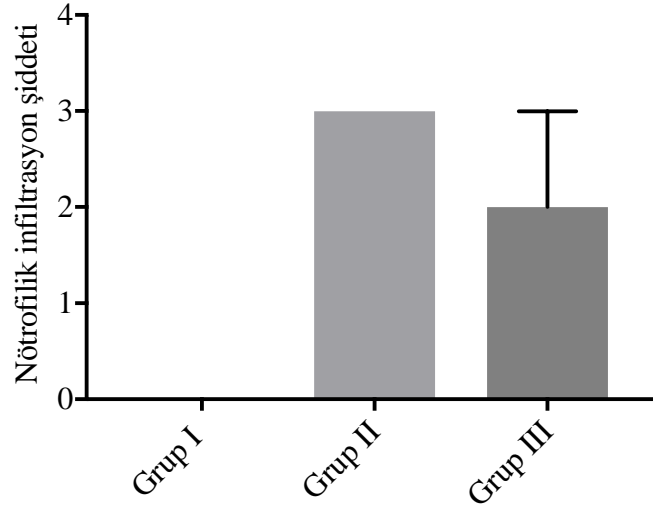
Şekil 4.5. İnterstisyel ödem şiddeti

- Grup I ve Grup II arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmiş, Grup II'deki deneklerde belirgin interstisyel ödem olduğu görülmüştür (Kruskal Wallis, $p < 0,05$).
- Grup II'de Grup III'e oranla istatistiksel açıdan anlamlı derecede yüksek şiddette interstisyel ödem gözlenmiştir (Kruskal Wallis, $p < 0,05$).
- Grup I ve Grup III arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (Kruskal Wallis, $p > 0,05$).

Gruplar nötrofilik infiltrasyon varlığı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır (Ki Kare, $p < 0,05$);

- Grup I ve Grup II arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmiştir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p < 0,05$). Grup II'de nötrofilik infiltrasyon görülen denek sayısı istatistiksel açıdan anlamlı olarak fazladır.
- Grup I ve Grup III arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmiştir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p < 0,05$). Grup III'de daha fazla denekte nötrofilik infiltrasyon görülmüştür.
- Grup II ve Grup III arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p > 0,05$).

Gruplar nötrofilik infiltrasyon şiddeti açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır (Şekil 4.6) (Kruskal Wallis, $p<0,05$);

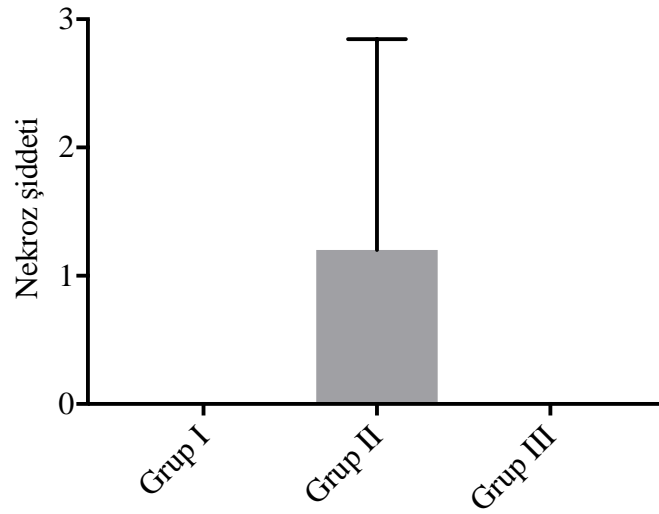


Şekil 4.6. Nötrofilik infiltrasyon şiddeti

- Grup II'de Grup I'den istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek derecede nötrofilik infiltrasyon gözlenmiştir (Kruskal Wallis, $p<0,05$).
- Grup II'de Grup III'den istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek derecede nötrofilik infiltrasyon gözlenmiştir (Kruskal Wallis, $p<0,05$).
- Grup I ve Grup III arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (Kruskal Wallis, $p>0,05$).

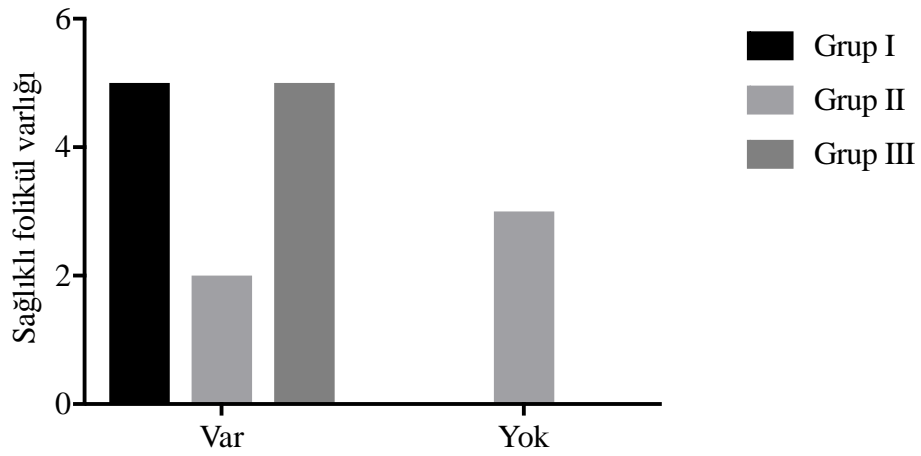
Gruplar nekroz varlığı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur (Ki Kare, $p>0,05$).

Gruplar nekroz şiddeti açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık yoktur (Şekil 4.7), (Kruskal Wallis, $p>0,05$).



Şekil 4.7. Nekroz şiddeti

Gruplar sağlıklı folikül varlığı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (Şekil 4.8) (Ki Kare, $p < 0,05$);



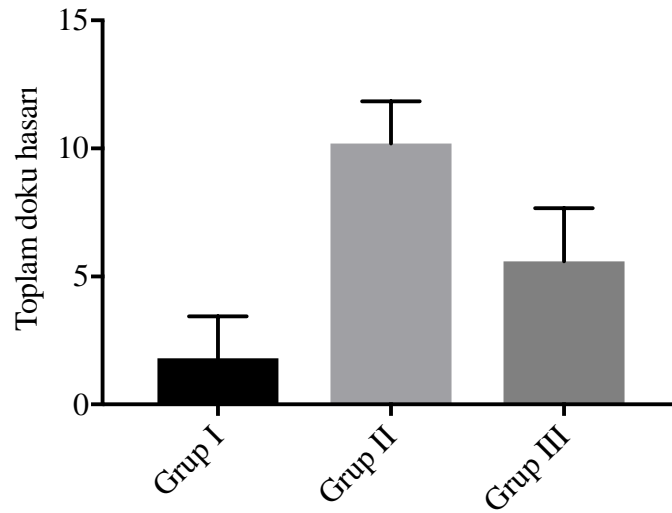
Şekil 4.8. Sağlıklı folikül varlığı

- Grup I'de Grup II'ye göre istatistiksel açıdan anlamlı sayıda fazladır. (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p < 0,05$).
- Grup II ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p < 0,05$). Grup II'de sağlıklı foliküllere sahip denek sayısı azdır.

- Grup I ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Fischer'in Gerçeklik Testi, $p>0,05$).

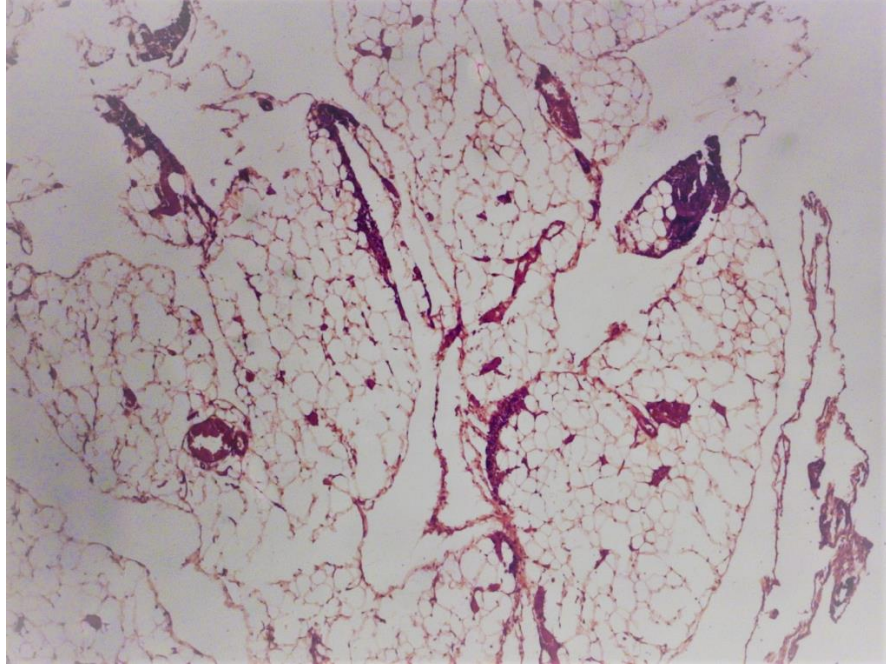
Gruplar toplam doku hasarı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır (Şekil 4.9), (Kruskal Wallis, $p<0,05$);

- Grup II'de Grup I'den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek doku hasarı gözlenmiştir (Kruskal Wallis, $p<0,05$).
- Grup III'de Grup I'den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek doku hasarı gözlenmiştir (Kruskal Wallis, $p<0,05$).
- Grup II'de Grup III'den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek doku hasarı gözlenmiştir (Kruskal Wallis, $p<0,05$).

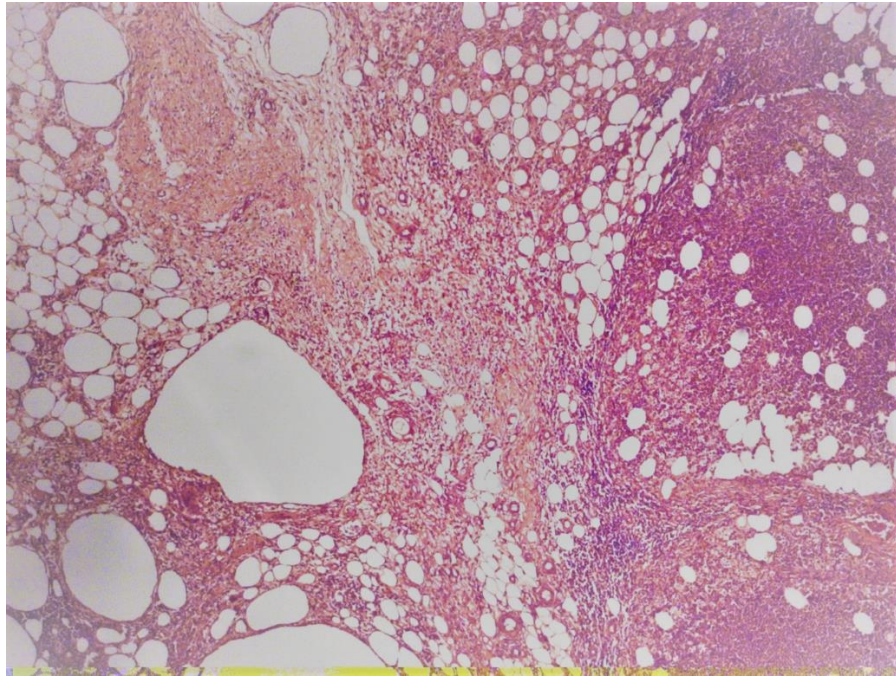


Şekil 4.9. Grupların toplam doku hasarları

Grup II' de torsiyon sırasında çıkarılan omentum ile Grup III' de detorsiyone edilen over etrafına sarılan omentum karşılaştırıldığında; Grup II'de az sayıda PMNL ve çoğunlukla yağ hücreleri görülmüştür. Grup III' e ait omentumlarda ise PMNL hücre sayısının, inflamasyonun ve vaskülarizasyonun belirgin olarak arttığı görülmüştür.



Şekil 4.10. Grup II ratlarda torsiyon sırasında çıkarılan omentumun histolojik görünümü



Şekil 4.11. Grup III ratlarda detorsiyone over etrafına sarılmış omentumun histolojik görünümü

5. TARTIŞMA

Çocukluk çağında görülen en sık jinekolojik acil durum over torsiyonudur. Over torsiyonunun bulgu ve belirtileri diğer akut karın nedenlerinininkilerle benzer olduğundan tanı ve tedavide gecikmeler oldukça sıktır [5, 55]. Torsiyon, overde venöz kan basıncının yavaş yavaş artarak arteriyel kan basıncını aşmasına, iskemiye ve bazı olgularda nekroza neden olur [6]. Klinik ve radyolojik verilerle, geri dönüşsüz nekroz ve geri dönüşlü iskemi ayırt edilemez. Bu nedenle over torsiyonunun tedavisinde overin detorsiyon yapılarak yeniden kanlanmasını sağlamaya çalışmak esastır. Detorsiyon sonrası yapılan geç incelemelerde bazı overlerin normalden küçük olduğu, bazılarının da görüntülenemediği bilinmekte, görüntülenemeyen overlerin nekroza gitmiş overler olduğu düşünülmektedir [8]. İskemik overin detorsiyon yapılarak yeniden kanlanması ile canlılığı korunabilmektedir. Ancak, iskemik dokunun yeniden kanlanması reperfüzyon hasarı olarak tanımlanan ve tek başına iskeminin neden olduğu hasarlanmadan daha ağır sonuçlar doğuran doku hasarına neden olmaktadır [56, 57].

İnsan omentumunun anjiojenik bir peptid olan ‘basic fibroblast growth factor’ ürettiği ve yaklaştırıldığı komşu organlarda anjiojenik aktivite gösterdiği bilinmektedir [47]. Bu anjiojenik aktivite sayesinde omentum iskemik veya inflame dokuda iyileşmeyi hızlandırmaktadır [42, 48]. Ayrıca omentumun, trakea, ince bağırsak ve siyatik sinir greftleri gibi serbest dokuların kanlanmasını sağladığı bilinmektedir [50-52]. Omentum, bu özelliklerden dolayı, yumuşak doku defektlerini yeniden yapılandırmakta, doku iyileşmesini desteklemekte kullanılmaktadır.

Literatürde, deneysel modellerde overde torsiyon ve detorsiyona ikinci iskemi-reperfüzyon hasarını inceleyen birçok çalışmada, iskemi süresi nekroza neden olmayacak kadar kısa tutulmuş ve reperfüzyon hasarını önleyici yöntemler araştırılmıştır [58]. Bu çalışmada ise torsiyon nedeniyle uzun süre kanlanması bozulan overde, detorsiyon sonrası görülen değişiklikler ve bunların detorsiyon sonrası overin omentumla sarılmasıyla önlenip önlenemeyeceği araştırılmıştır.

Tüm gruplarda gözlenen belirgin konjesyonun cerrahi girişime ikincil olabileceği düşünülmüştür.

Grup II’deki deneklerin tümünde Grup III’deki deneklerin birinde ödem görülmüş, Grup I’de ise hiçbir denekte ödem gözlenmemiştir. Grup II’deki

deneklerin overlerinde şiddetli ödem gözlenmesi literatürdeki overde iskemi-reperfüzyon hasarını araştıran yayınları ile uyumludur. Grup II’de Grup I ve Grup III’den istatistiksel açıdan anlamlı derecede yüksek sıklıkta ve şiddette ödem gözlenmesi ve Grup I ve Grup III arasında ödem varlığı ve şiddeti açısından fark gözlenmemesi; detorsiyon yapılmış overin omentumla sarılmasının ödemi azalttığını göstermektedir.

İskemi-reperfüzyon hasarı, doku hasarına neden olan iskeminin ardından kanlanmanın yeniden sağlanması ile doku hasarının daha da artmasıyla tanımlanan bir süreçtir. İskemi, doku hipoksisine ve hidrojen peroksit, süperoksit ve hidroksil radikalleri gibi reaktif oksijen türevleri üretilmesine neden olur. Reaktif oksijen türevleri, hücre içinde kalsiyum artışı, pH değişiklikleri, ATP ve nitrik oksit tüketimi ile hücre organellerinde hasara ve nekrotik hücre ölümüne yol açar. İskemik dokuda kanlanmanın geri dönüşü ile birlikte artan metabolitler ve reaktif oksijen türevlerinin neden olduğu ağır inflamatuvar yanıt, iskemi-reperfüzyon hasarına neden olur. Nitrik oksit üretiminin azalması ve reaktif oksijen türevlerinin artışı endotel hücrelerinde hasara, reaktif oksijen türevlerinin ekstrasellüler alana salınmasına neden olur. Bu sayede nötrofillerin dokuya yönelmesini sağlayan adezyon molekülleri artar, kompleman sistemi aktifleşir ve apoptotik hücre ölümü başlar. Makrofaj ve endotel hücrelerinden salınan proinflamatuvar sitokinler ile nötrofiller aktive olur ve dokuya yönelirler. İskemi-reperfüzyon sürecinde nötrofiller reaktif oksijen türevleri, proteinazlar ve katyonik peptidler salarak doku hasarını artırır. Nötrofil kümeleri kılcal damarları tıkayarak doku kanlanmasını bozar, nekroz ve şiddetli immün yanıtı neden olurlar. Nötrofillerden salınan sitokin ve kemokinler nötrofil göçü ve aktifleşmesini daha da artırır ve nötrofillerin neden olduğu hasar artarak devam eder. Bu nedenlerle, nötrofillerin iskemi-reperfüzyon hasarının önemli sorumlularından biri olduğu düşünülmektedir [59]. Bizim çalışmamızda, nötrofil infiltrasyonu açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık görülmüştür. Grup II’de, Grup I ve Grup III’den anlamlı derecede yüksek şiddette nötrofil infiltrasyonu gözlenmiştir. Grup II’deki yüksek nötrofil infiltrasyon şiddeti reperfüzyon hasarının önemli göstergesidir. Grup III’de şiddetli nötrofil infiltrasyonu olmaması detorsiyone edilmiş overin omentumla sarılmasının iskemi-reperfüzyon hasarını azalttığının bir işaretidir.

Gruplar nekroz açısından karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmasa da sadece Grup II'deki 2 denekte nekroz gözlenmiş olması Grup III'de hiç nekroz gözlenmemesi detorsiyone edilmiş overin omentumla sarılmasının nekroz gelişimine engel olabileceğini göstermektedir. Overi koruyucu hiçbir önlem alınmamış olmasına rağmen, kontrol grubundaki 3 overde nekroz görülmemiştir. Bu veri literatürle uyumludur ve torsiye olmuş over detorsiyon sonrası canlılığını koruyabilmektedir [60]. Bu da, benzer pek çok deneysel ve klinik çalışma sonucunda önerildiği gibi, over torsiye tedavisinde overin makroskopik görünümüne bakılmaksızın detorsiyone edilip korunması gerektiğini göstermektedir.

Gruplar sağlıklı folikül varlığı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. Yalnızca Grup II deki 3 denekte sağlıklı folikül gözlenmemiştir. Bu deneklerden 2'sinde overlerin nekrotik olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki 2 overde sağlıklı folikül gözlenmesi detorsiyon sonrasında hiçbir önlem alınmasa da bazı overlerin işlevlerini koruduğunu ve fertiliteye katkısı bulunabileceğini göstermektedir. Bu veri literatürle uyumludur [60, 61]. Kontrol grubundaki 3 denekte sağlıklı folikül gözlenmemesine rağmen Grup III'deki deneklerin tümünde sağlıklı folikül gözlenmiş olması omentumun koruyucu etkisine işaret etmektedir.

Toplam doku hasarı skorları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır (Şekil 4.6). En yüksek doku hasarı skoru Grup II'de gözlenmiştir. Grup II'deki deneklerin toplam doku hasarı skoru Grup III'deki deneklerinkinden istatistiksel açıdan anlamlı derecede yüksektir (Şekil 4.6). Bu veri torsiye overin omentumla sarılmasının ödem, nötrofilik infiltrasyon ve nekroz şiddetinde azalma sağlamasının sonucudur. Omentumun sağlıklı folikül rezervinin korunmasında da etkili olduğu görülmektedir. Omentum, anjiyojenik aktivitesi ile detorsiyone edilmiş overin kanlanmasını artırıyor ve immün yanıtı baskılayarak iskemi-reperfüzyon hasarını azaltıyor olabilir. Detorsiyone edilmiş over etrafına sarılan omentumda vaskülarizasyon ve inflamasyon artışı omentum yapı ve işlevinde önemli değişiklikler olduğunu ve bu sayede omentumun overin yapı ve işlevinin korunmasına katkıda bulunduğunu göstermektedir.

6. SONUÇLAR

1. Ratlarda torsiyone olmuş over detorsiyone edildikten sonra çok yüksek oranda canlılığını korur.
2. Ratlarda detorsiyone edilen overin omentum ile sarılması overde nekrozun önlenmesine ve canlılığının korunmasına yardımcı olur.
3. Ratlarda detorsiyone edilen overin omentum ile sarılması reperfüzyon hasarını azaltır.
4. Ratlarda detorsiyone edilen overin omentum ile sarılması sağlıklı foliküllerin korunmasına yardımcı olur.
5. Over torsiyonu nedeni ile opere edilen hastalarda ooforektomiden kaçınılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] S. V. Parelkar, D. Mundada, B. V. Sanghvi, P. B. Joshi, S. N. Oak, S. P. Kapadnis, S. Shetty, H. Athawale, and P. Multani, "Should the ovary always be conserved in torsion? A tertiary care institute experience," *J Pediatr Surg*, vol. 49, no. 3, pp. 465-8, Mar, 2014.
- [2] E. Turk, I. Karaca, E. Ozcinar, A. Celebiler, H. Aybek, R. Ortac, and A. Guven, "The effect of hypothermia on adnexal torsion/detorsion injury in a rat ovary model," *J Pediatr Surg*, vol. 50, no. 8, pp. 1378-81, Aug, 2015.
- [3] J. C. Hall, K. A. Heel, J. M. Papadimitriou, and C. Platell, "The pathobiology of peritonitis," *Gastroenterology*, vol. 114, no. 1, pp. 185-96, Jan, 1998.
- [4] M. Shimotsuma, J. W. Shields, M. W. Simpson-Morgan, A. Sakuyama, M. Shirasu, A. Hagiwara, and T. Takahashi, "Morpho-physiological function and role of omental milky spots as omentum-associated lymphoid tissue (OALT) in the peritoneal cavity," *Lymphology*, vol. 26, no. 2, pp. 90-101, Jun, 1993.
- [5] N. Sagsoz, U. Kisa, and A. Apan, "Ischaemia-reperfusion injury of rat ovary and the effects of vitamin C, mannitol and verapamil," *Hum Reprod*, vol. 17, no. 11, pp. 2972-6, Nov, 2002.
- [6] E. J. Lee, H. C. Kwon, H. J. Joo, J. H. Suh, and A. C. Fleischer, "Diagnosis of ovarian torsion with color Doppler sonography: depiction of twisted vascular pedicle," *J Ultrasound Med*, vol. 17, no. 2, pp. 83-9, Feb, 1998.
- [7] B. Yucel, T. A. Usta, E. Kaya, H. Turgut, and U. Ates, "Follicular reserve changes in torsion-detorsion of the ovary: an experimental study," *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, vol. 177, pp. 126-9, Jun, 2014.
- [8] D. Houry, and J. T. Abbott, "Ovarian torsion: a fifteen-year review," *Ann Emerg Med*, vol. 38, no. 2, pp. 156-9, Aug, 2001.
- [9] D. Liebermann-Meffert, "The greater omentum. Anatomy, embryology, and surgical applications," *Surg Clin North Am*, vol. 80, no. 1, pp. 275-93, xii, Feb, 2000.
- [10] S. A. Rogers, J. A. Lowell, N. A. Hammerman, and M. R. Hammerman, "Transplantation of developing metanephroi into adult rats," *Kidney Int*, vol. 54, no. 1, pp. 27-37, Jul, 1998.

- [11] S. A. Rogers, H. Liapis, and M. R. Hammerman, "Normalization of glucose post-transplantation of pig pancreatic anlagen into non-immunosuppressed diabetic rats depends on obtaining anlagen prior to embryonic day 35," *Transpl Immunol*, vol. 14, no. 2, pp. 67-75, Jun, 2005.
- [12] H. Lee, R. A. Cusick, H. Utsunomiya, P. X. Ma, R. Langer, and J. P. Vacanti, "Effect of implantation site on hepatocytes heterotopically transplanted on biodegradable polymer scaffolds," *Tissue Eng*, vol. 9, no. 6, pp. 1227-32, Dec, 2003.
- [13] N. O. Litbarg, K. P. Gudehithlu, P. Sethupathi, J. A. Arruda, G. Dunea, and A. K. Singh, "Activated omentum becomes rich in factors that promote healing and tissue regeneration," *Cell Tissue Res*, vol. 328, no. 3, pp. 487-97, Jun, 2007.
- [14] L. J. Skandalakis, *Skandalakis Surgical Anatomy: The Embryologic and Anatomic Basis of Modern Surgery*, Two Volumes, 2004.
- [15] K. L. Moore, T. V. N. Persaud, *The Developing Human Embryology* (çev: M. Yıldırım, İ. Okar, H. Dalçık), Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 2002.
- [16] E. Y. Adashi, "Endocrinology of the ovary," *Hum Reprod*, vol. 9, no. 5, pp. 815-27, May, 1994.
- [17] R. T. Scott, Jr., and G. D. Hodgen, "The ovarian follicle: life cycle of a pelvic clock," *Clin Obstet Gynecol*, vol. 33, no. 3, pp. 551-62, Sep, 1990.
- [18] J. Balasch, F. Miro, I. Burzaco, R. Casamitjana, S. Civico, J. L. Ballesta, B. Puerto, and J. A. Vanrell, "The role of luteinizing hormone in human follicle development and oocyte fertility: evidence from in-vitro fertilization in a woman with long-standing hypogonadotropic hypogonadism and using recombinant human follicle stimulating hormone," *Hum Reprod*, vol. 10, no. 7, pp. 1678-83, Jul, 1995.
- [19] L. M. Kettel, S. J. Roseff, S. L. Berga, J. F. Mortola, and S. S. Yen, "Hypothalamic-pituitary-ovarian response to clomiphene citrate in women with polycystic ovary syndrome," *Fertil Steril*, vol. 59, no. 3, pp. 532-8, Mar, 1993.
- [20] D. L. Cass, "Ovarian torsion," *Semin Pediatr Surg*, vol. 14, no. 2, pp. 86-92, May, 2005.

- [21] P. Galinier, L. Carfagna, M. Delsol, Q. Ballouhey, F. Lemasson, A. Le Mandat, J. Moscovici, J. Guitard, C. Pienkowski, and P. Vaysse, "Ovarian torsion. Management and ovarian prognosis: a report of 45 cases," *J Pediatr Surg*, vol. 44, no. 9, pp. 1759-65, Sep, 2009.
- [22] V. Rousseau, R. Massicot, A. A. Darwish, F. Sauvat, S. Emond, E. Thibaud, and C. Nihoul-Fekete, "Emergency management and conservative surgery of ovarian torsion in children: a report of 40 cases," *J Pediatr Adolesc Gynecol*, vol. 21, no. 4, pp. 201-6, Aug, 2008.
- [23] L. Geimanaite, and K. Trainavicius, "Ovarian torsion in children: management and outcomes," *J Pediatr Surg*, vol. 48, no. 9, pp. 1946-53, Sep, 2013.
- [24] J. J. Robertson, B. Long, and A. Koyfman, "Myths in the Evaluation and Management of Ovarian Torsion," *J Emerg Med*, Dec 14, 2016.
- [25] D. Aziz, V. Davis, L. Allen, and J. C. Langer, "Ovarian torsion in children: is oophorectomy necessary?," *J Pediatr Surg*, vol. 39, no. 5, pp. 750-3, May, 2004.
- [26] D. Collins, A. M. Hogan, D. O'Shea, and D. C. Winter, "The omentum: anatomical, metabolic, and surgical aspects," *J Gastrointest Surg*, vol. 13, no. 6, pp. 1138-46, Jun, 2009.
- [27] A. Maeda, T. Ebata, H. Kanemoto, K. Matsunaga, E. Bando, S. Yamaguchi, and K. Uesaka, "Omental flap in pancreaticoduodenectomy for protection of splanchnic vessels," *World J Surg*, vol. 29, no. 9, pp. 1122-6, Sep, 2005.
- [28] R. G. Marques, A. Petroianu, J. M. Coelho, and M. C. Portela, "Regeneration of splenic autotransplants," *Ann Hematol*, vol. 81, no. 11, pp. 622-6, Nov, 2002.
- [29] S. Shah, E. Lowery, R. K. Braun, A. Martin, N. Huang, M. Medina, P. Sethupathi, Y. Seki, M. Takami, K. Byrne, C. Wigfield, R. B. Love, and M. Iwashima, "Cellular basis of tissue regeneration by omentum," *PLoS One*, vol. 7, no. 6, pp. e38368, 2012.
- [30] H. S. Goldsmith, "The evolution of omentum transposition: from lymphedema to spinal cord, stroke and Alzheimer's disease," *Neurol Res*, vol. 26, no. 5, pp. 586-93, Jul, 2004.

- [31] I. Garcia-Gomez, N. Pancholi, J. Patel, K. P. Gudehithlu, P. Sethupathi, P. Hart, G. Dunea, J. A. Arruda, and A. K. Singh, "Activated omentum slows progression of CKD," *J Am Soc Nephrol*, vol. 25, no. 6, pp. 1270-81, Jun, 2014.
- [32] M. Shimotsuma, M. Kawata, A. Hagiwara, and T. Takahashi, "Milky spots in the human greater omentum. Macroscopic and histological identification," *Acta Anat (Basel)*, vol. 136, no. 3, pp. 211-6, 1989.
- [33] H. Zhu, M. Naito, H. Umezu, H. Moriyama, H. Takatsuka, K. Takahashi, and L. D. Shultz, "Macrophage differentiation and expression of macrophage colony-stimulating factor in murine milky spots and omentum after macrophage elimination," *J Leukoc Biol*, vol. 61, no. 4, pp. 436-44, Apr, 1997.
- [34] V. A. Mironov, S. A. Gusev, and A. F. Baradi, "Mesothelial stomata overlying omental milky spots: scanning electron microscopic study," *Cell Tissue Res*, vol. 201, no. 2, pp. 327-30, Sep 03, 1979.
- [35] L. F. Krist, I. L. Eestermans, J. J. Steenbergen, E. C. Hoefsmit, M. A. Cuesta, S. Meyer, and R. H. Beelen, "Cellular composition of milky spots in the human greater omentum: an immunochemical and ultrastructural study," *Anat Rec*, vol. 241, no. 2, pp. 163-74, Feb, 1995.
- [36] M. L. Cranshaw, and L. V. Leak, "Milky spots of the omentum: a source of peritoneal cells in the normal and stimulated animal," *Arch Histol Cytol*, vol. 53 Suppl, pp. 165-77, 1990.
- [37] M. Shimotsuma, M. W. Simpson-Morgan, T. Takahashi, and A. Hagiwara, "Ontogeny of milky spots in the fetal lamb omentum," *Arch Histol Cytol*, vol. 57, no. 3, pp. 291-9, Aug, 1994.
- [38] K. Fukatsu, H. Saito, I. Han, H. Yasuhara, M. T. Lin, T. Inoue, S. Furukawa, T. Inaba, Y. Hashiguchi, T. Matsuda, and T. Muto, "The greater omentum is the primary site of neutrophil exudation in peritonitis," *J Am Coll Surg*, vol. 183, no. 5, pp. 450-6, Nov, 1996.
- [39] M. Shimotsuma, M. W. Simpson-Morgan, T. Takahashi, and A. Hagiwara, "Activation of omental milky spots and milky spot macrophages by

- intraperitoneal administration of a streptococcal preparation, OK-432,” *Cancer Res*, vol. 52, no. 19, pp. 5400-2, Oct 01, 1992.
- [40] E. Van Vugt, E. A. Van Rijthoven, E. W. Kamperdijk, and R. H. Beelen, “Omental milky spots in the local immune response in the peritoneal cavity of rats,” *Anat Rec*, vol. 244, no. 2, pp. 235-45, Feb, 1996.
- [41] N. S. Doherty, R. J. Griffiths, J. P. Hakkinen, D. N. Scampoli, and A. J. Milici, “Post-capillary venules in the "milky spots" of the greater omentum are the major site of plasma protein and leukocyte extravasation in rodent models of peritonitis,” *Inflamm Res*, vol. 44, no. 4, pp. 169-77, Apr, 1995.
- [42] S. J. Konturek, T. Brzozowski, I. Majka, W. Pawlik, and J. Stachura, “Omentum and basic fibroblast growth factor in healing of chronic gastric ulcerations in rats,” *Dig Dis Sci*, vol. 39, no. 5, pp. 1064-71, May, 1994.
- [43] F. Agalar, I. Sayek, M. Cakmakci, G. Hascelik, and O. Abbasoglu, “Effect of omentectomy on peritoneal defence mechanisms in rats,” *Eur J Surg*, vol. 163, no. 8, pp. 605-9, Aug, 1997.
- [44] W. L. Ambroze, Jr., B. G. Wolff, K. A. Kelly, R. W. Beart, Jr., R. R. Dozois, and D. M. Ilstrup, “Let sleeping dogs lie: role of the omentum in the ileal pouch-anal anastomosis procedure,” *Dis Colon Rectum*, vol. 34, no. 7, pp. 563-5, Jul, 1991.
- [45] S. Pothinam, P. Sirinavasatian, and P. Lumbiganon, “Febrile and infectious morbidity after abdominal hysterectomy at Srinagarind Hospital,” *J Med Assoc Thai*, vol. 75, no. 3, pp. 178-83, Mar, 1992.
- [46] R. Cartier, I. Brunette, K. Hashimoto, W. M. Bourne, and H. V. Schaff, “Angiogenic factor: a possible mechanism for neovascularization produced by omental pedicles,” *J Thorac Cardiovasc Surg*, vol. 99, no. 2, pp. 264-8, Feb, 1990.
- [47] A. Bikfalvi, J. Alterio, A. L. Inyang, E. Dupuy, M. Laurent, M. P. Hartmann, L. Vigny, D. Raulais, Y. Courtois, and G. Tobelem, “Basic fibroblast growth factor expression in human omental microvascular endothelial cells and the effect of phorbol ester,” *J Cell Physiol*, vol. 144, no. 1, pp. 151-8, Jul, 1990.
- [48] J. K. Williams, G. W. Carlson, G. E. Austin, E. D. Austin, R. P. Rand, and M. J. Jurkiewicz, “Short gut syndrome: treatment by neovascularization of the

- small intestine,” *Ann Plast Surg*, vol. 37, no. 1, pp. 84-9; discussion 89-90, Jul, 1996.
- [49] T. Weber, E. Hanisch, R. P. Baum, and R. M. Seufert, “Late results of heterotopic autotransplantation of splenic tissue into the greater omentum,” *World J Surg*, vol. 22, no. 8, pp. 883-9, Aug, 1998.
- [50] J. Li, P. Xu, H. Chen, Z. Yang, and Q. Zhang, “Improvement of tracheal autograft survival with transplantation into the greater omentum,” *Ann Thorac Surg*, vol. 60, no. 6, pp. 1592-6, Dec, 1995.
- [51] G. Shoshany, D. Mordohovich, H. Lichtig, and J. A. Bar-Maor, “Preserved viability of the isolated bowel segment, created by omentoenteropexy: a histological observation,” *J Pediatr Surg*, vol. 30, no. 9, pp. 1291-3, Sep, 1995.
- [52] M. Chamorro, F. Carceller, C. Llanos, A. Rodriguez-Alvarino, C. Colmenero, and M. Burgueno, “The effect of omental wrapping on nerve graft regeneration,” *Br J Plast Surg*, vol. 46, no. 5, pp. 426-9, Jul, 1993.
- [53] A. Ozler, A. Turgut, H. E. Soydinc, M. E. Sak, M. S. Evsen, U. Alabalik, M. K. Basarali, and E. Deveci, “The biochemical and histologic effects of adnexal torsion and early surgical intervention to unwind detorsion on ovarian reserve: an experimental study,” *Reprod Sci*, vol. 20, no. 11, pp. 1349-55, Nov, 2013.
- [54] A. Aslaner, T. Cakir, B. Celik, U. Dogan, C. Akyuz, A. Basturk, C. Polat, U. Gunduz, B. Mayir, and A. O. Sehirli, “The protective effect of intraperitoneal medical ozone preconditioning and treatment on hepatotoxicity induced by methotrexate,” *Int J Clin Exp Med*, vol. 8, no. 8, pp. 13303-9, 2015.
- [55] L. T. Hibbard, “Adnexal torsion,” *Am J Obstet Gynecol*, vol. 152, no. 4, pp. 456-61, Jun 15, 1985.
- [56] S. Bozkurt, D. C. Arikan, E. B. Kurutas, H. Sayar, M. Okumus, A. Coskun, and V. Bakan, “Selenium has a protective effect on ischemia/reperfusion injury in a rat ovary model: biochemical and histopathologic evaluation,” *J Pediatr Surg*, vol. 47, no. 9, pp. 1735-41, Sep, 2012.
- [57] T. Behroozi-Lak, L. Zarei, M. Moloody-Tapeh, N. Farhad, and R. Mohammadi, “Protective effects of intraperitoneal administration of

- nimodipine on ischemia-reperfusion injury in ovaries: Histological and biochemical assessments in a rat model,” *J Pediatr Surg*, vol. 52, no. 4, pp. 602-608, Apr, 2017.
- [58] O. Taskin, M. Birincioglu, A. Aydin, A. Buhur, F. Burak, I. Yilmaz, and J. M. Wheeler, “The effects of twisted ischaemic adnexa managed by detorsion on ovarian viability and histology: an ischaemia-reperfusion rodent model,” *Hum Reprod*, vol. 13, no. 10, pp. 2823-7, Oct, 1998.
- [59] Z. V. Schofield, T. M. Woodruff, R. Halai, M. C. Wu, and M. A. Cooper, “Neutrophils--a key component of ischemia-reperfusion injury,” *Shock*, vol. 40, no. 6, pp. 463-70, Dec, 2013.
- [60] G. Oelsner, D. Bider, M. Goldenberg, D. Admon, and S. Mashiach, “Long-term follow-up of the twisted ischemic adnexa managed by detorsion,” *Fertil Steril*, vol. 60, no. 6, pp. 976-9, Dec, 1993.
- [61] M. C. Oskayli, C. U. Durakbasa, K. Masrabaci, H. M. Mutus, I. E. Zemheri, and H. Okur, “Surgical Approach to Ovarian Torsion in Children,” *J Pediatr Adolesc Gynecol*, vol. 28, no. 5, pp. 343-7, Oct, 2015.