

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

Prof. Dr. Adil KARTAL
ANABİLİM DALI BAŞKANI

**KESİLERDE KULLANILAN BİSTÜRİ,
ELEKTROKOTER VE PEAK PLASMABLADE'İN
YARA İYİLEŞMESİNE ETKİLERİ**

(DENEYSEL ÇALIŞMA)

UZMANLIK TEZİ

Dr. Baran BAYSAL

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN

KONYA - 2010

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
KISALTMALAR	2
TABLO LİSTESİ	3
ŞEKİL LİSTESİ	4
1.GİRİŞ ve AMAÇ	5
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1 Kesi araçları.....	5
2.2 Anastomoz patlama basıncı.....	10
2.3 Germe kopma basıncı	10
2.4 MDA hakkında bilgi	11
3.MATERYAL VE METOD	13
3.1 Deney gruplarının oluşturulması.....	13
3.2 Cerrahi işlem ve deneyin sonlandırılması.....	14
3.3 Anastomoz Patlama Basıncı Ölçümü	16
3.4 Germe, kopma testi ve basıncı ölçümü.....	18
3.5 MDA düzeylerinin ölçümü	20
3.6 Histopatolojik inceleme	20
3.7 İstatiksel değerlendirme	21
4.BULGULAR	22
4.1 Anastomoz Patlama basıncı değerleri.....	22
4.2 Germe ve kopma basıncı değerleri	23
4.3 MDA sonuçları	23
4.4 Histopatolojik bulgular	25
5.TARTIŞMA	32
6.SONUÇ	35
7.ÖZET	36
8.SUMMARY	37
9.KAYNAKLAR	38

KISALTMALAR

1- MDA : Malondialdehit

2- XO: Ksantin oksidaz

3- SOD: Süperoksit dismutaz

4- GSH-Px: Glutasyon peroksidaz

5- CAT: Katalaz

6-TCA: Trikloroasetik asit

7-TBA: Tiobarbitürik asit

8-LCA: Lökosit common antijen

9- H.E: Hemotoxylin-Eosin

10- M.T. : Masson's Trikrom

11- ANOVA: Tek yönlü varyans analizi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Bazı dokuların doku dirençleri	7
Tablo 2: Deney Grupları	13
Tablo 3: Histopatolojik değerlendirmede kullanılan materyaller	21
Tablo 4: Anastomoz patlama basınçları ölçüm sonuçları	22
Tablo 5: Karın Duvarı germe kopma basınç Sonuçları Patlama basınçları	23
Tablo 6: MDA değerleri.....	24
Tablo 7: Varyans analizi sonuçları.....	24

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1:Pulsar jeneratör ve plasmablade uçtan oluşan sistem.....	10
Şekil 2:Median laparotomi.....	14
Şekil 3: Sağ kolonun ortaya konması	15
Şekil 4 : Arka duvarı tamamlanmış kolon anastomozunun görünümü.....	15
Şekil 5: Kardiak ponksiyonla kan alımı	16
Şekil 6: Kataterlerin sfingomanometreye bağlanması	17
Şekil 7: Anastomozu içine alan segmentin uçları bağlanarak sfingomanometreye bağlanması.....	17
Şekil 8: : Anastomozdan gaz kabarcıkları çıktığı andaki manometre değerinin patlama basıncı değeri olarak kaydedilmesi.....	18
Şekil 9: Çıkarılacak olan batın duvarı	18
Şekil 10: Batın duvarının germe ve kopma testi uygulanmak üzere eksize edilmesi.....	19
Şekil 11: Germe ve kopma testi uygulanmak üzere kurulan düzenek.....	19
Şekil12:Bistüri grubuna ait karın cildi kesiti (M.T. , X20).....	25
Şekil 13: Bistüri grubuna ait karın cildi kesiti (M.T. , X100).....	26
Şekil 14: Bistüri grubuna ait karın cildi kesiti (CD15, X400).....	26
Şekil 15: Koter grubuna ait karın cildi kesiti(H.E. , X 20).....	27
Şekil 16: Koter grubuna ait karın cilt kesiti(H.E. , X 100).....	27
Şekil 17: Koter grubuna ait karın cilt kesiti(CD68, X 400).....	28
Şekil 18: Koter grubuna ait barsak kesiti(LCA, X 400).....	28
Şekil 19: Peak grubuna ait barsağın kesiti(H.E, X 20).....	29
Şekil 20:Peak grubuna ait barsağın kesiti(H.E,X 100).....	29
Şekil 21: Peak grubuna ait barsağın kesiti. (M.T, X 100).....	30
Şekil 22: Peak grubuna ait barsağın kesiti(M.T, X400).....	30
Şekil 23:Peak grubuna ait barsağın kesiti(CD34, X 400).....	31

GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde, teknolojik ilerlemeler ve cerrahi tekniklerdeki gelişmeler daha önceden yapılamayan birçok ameliyatı yapılı hale getirmiştir. Bu ameliyatlarda başarıyı etkileyen çok çeşitli etkenler bulunmaktadır. Başarılı bir cerrahi uygulama ve sonuç için bu etkenlerin hepsinin kabul edilebilir düzeylerde iyi olmaları gerekmektedir. Özellikle gastrointestinal sistem cerrahisinde yara iyileşmesinde etkili olan faktörlerden biri ya da birkaçının olumsuzluğu morbidite ve mortaliteyi artırabilecek risk faktörleridir.

Yara iyileşmesinde etkili faktörleri hastaya ait olanlar ve hastadan bağımsız olanlar olarak, 2 ana grupta değerlendirmek mümkündür. Hastaya ait olan faktörler, başta hastanın perioperatif beslenme durumu ve primer hastalığı olmak üzere, üzerinde fazla değişiklikler yapabilecek faktörler değildir. Ancak hasta dışındaki faktörler çoğunlukla müdahale edilebilecek ve olumlu yönde düzeltilebilecek faktörlerdir. Bunların başında uygulanacak cerrahi teknik anastomozun gerginliği, uçlarda iskemi olup olmadığı ve enfeksiyon oluşup oluşmaması gibi etkenler gelmektedir.

Genelde yara iyileşmesi, özelde ise intestinal anastomozların güvenli bir şekilde iyileşmesinde yukarıda zikredilen etkenler dışında kesi yapılırken kullanılan alet ve yöntemlerin de etkili olabileceği yönünde spekülasyonlar yapılmaktadır. Bu spekülasyonlara açıklık getirmek amacıyla bistüri, elektrokoter ve plasmakinetik enerjili peak plasmablade koter kullanılarak yapılan karın duvarı ve intestinal kesilerden sonra yara iyileşmesinin nasıl etkilendiğini belirlemek amacıyla bu deneysel çalışma planlandı.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Kesi Araçları

Klasik cerrahi insizyonlarda, bisturi ve klasik elektrokoter kullanılmaktadır.

Elektrokoter

Tedavi amaçlı ısının kullanılmasının tarihi tıp tarihi kadar eskidir. Eski Mısırda tümörlerin tedavisi için kullanılıyordu. Kütahya Darüşşifa Hastanesi hekimlerinden Sabuncuoğlu Şerafettin, meme kanserlerinin yayılımını engellemek için kızgın demirle tümör kitlesinin etrafını çepeçevre depoladığı bir yöntemi tanımlamıştır.

Ayrıca Celsus tarafından kanamaların durdurulması için kullanıldığı bildirilmiştir. 1800'lerin başında galvanik akım ve pillerin bulunması ile elektrik gücü koterizasyon için yeni bir enerji kaynağı haline gelmiştir (1,2). Tıbbi olarak ilk kullanım Becquerel'e atfedilmektedir. Ancak Middeldorpf "galvanokoteri" polipleri çıkartmak için ve kanama kontrol amaçlı 1854'de kullanmıştır. 1881'e kadar doğru akım (DC) koterizasyon kullanılıyordu, ancak bu tarihten sonra yüksek frekanslı alterne akım (AC) kullanıma girdi.

Czerny ise 1910'da elektrik gücünün koagülasyon (yakmak) yerine kesmek için kullanılabileceğini gösterdi (elektrodiseksiyon).

Koter aletini anlamak için öncelikle hastanın elektrik devresinin bir parçası olduğunu kabul etmek gerekir. Bir jeneratör tarafından üretilen akım aktif bir elektrodan dokulara geçer ve sonra pasif bir elektrodan jeneratöre geri döner. Pasif elektrodun özel bir yeri yoktur, ancak yüzeyinin büyük bir kısmının hasta ile temas etmesi gerekir. Elektriksel olarak pasif elektrodun aktif elektroda yakın olması gerekir. Genelde uyuk iyi bir alandır. Ancak aktif elektrod diz üstünde kullanılacaksa pasif elektrod asla baldıra yerleştirilmemelidir, akımın dar yerden geçmesi sonucu (diz) bu alanda yanıklar meydana gelebilir.

Cerrahi koter aletlerinde çalışma frekansı 300-3000 kHz arasındadır. Genelde yakıcı için daha düşük frekans kesici için daha yüksek frekans kullanılır. Ancak bazı aletlerde hem yakıcı hem de kesici için aynı frekans (400 kHz) kullanılır. Asıl önemli olan kas kasılmasını engelleyecek kadar yüksek olmasıdır.

Dokuda ortaya çıkan ısı üç etkene bağlıdır.

1. Toplam akım gücü: Akımın gücü ve yoğunluğu artarsa ısı artar.
2. Akımın geçtiği dokuların elektrik geçirgenlikleri: Akımın vücut içinde ilerlemesi temelde dokularda ve kanda bulunan elektrolit içeren sıvılar yoluyla. Kasın iyi bir iletken olmasına karşın, su yoğunluğunun az olması nedeniyle yağ iyi bir iletken değildir.

Bu nedenle yağ dokusunun üzerindeki küçük damarların koagülasyonu zor olabilir. Bazı dokuların doku özgül dirençleri ohm değeri olarak aşağıda verilmiştir(Tablo1).

Tablo 1: Bazı dokuların doku dirençleri

Doku	Direnç(ohm)
Yağ	2180
Kemik	1800
Karaciğer	298
Deri	289
Dalak	256
Kalp	132
Böbrek	126
Kas	1010

3.Aktif ve pasif elektrotların göreceli büyüklükleri:

Yüksek frekansda bir akım dokulardan geçerken iki elektrod arasında ısı oluşur. Eğer bu iki elektrod aynı büyüklükteyse her birinin altındaki ısı aynı olacaktır. Ancak bu iki elektroddan biri çok küçültülürse (koter ucu), bunun altındaki ısı aynı derecede yoğunlaşacaktır.

Akım dokular içinde ilerlerken yoğunluğu nerede fazla ise ısı orada fazla olacaktır. Bu genelde koter ucundadır. Ancak devrenin tamamlanması için akımın geçmesi gereken yer dar ise (örn. Testiste yapılan bir koterizasyon için akımın spermatik korddan geçmesi) bu bölgede damarlar koagüle olabilir(1,2).

Cerrahi koterizasyonun etkileri

Koagülasyon (Yakma): En yaygın kullanılan işlevidir. Basit olarak dokulara ısı uygulanması sonucu damar duvarlarındaki hücrelerin kuruması ile damar duvarının büzülmesi, kan ve proteinlerin koagüle olması ile damarın tıkanmasıdır. Gereğinden fazla nekroze doku bırakmamak için sadece damar en az enerji ile koterize edilmelidir.

Fulgurasyon: Dokunun kızarma sesleri ve küçük patlamalarla karakterize olan kavrulmasıdır. Çevredeki doku zararı ilk görüldüğünden daha geniştir. İlk başta daha çabuk kanama kontrolü sağladığı için tercih edilebilir, ancak fazla doku hasarına neden olduğu için yara iyileşmesi olumsuz yönde etkilenir.

Kesme: Bu işlev ile küçük damarlar kesilirken koagüle edilir ve daha hızlı diseksiyon yapılabilir.

Elektrokoter kullanımının 4 olası tehlikesi vardır. Bunlar:

Patlama: Alev alabilir anestetik maddelerin kullanımında patlamalar olabilir. Ayrıca eter gibi parlayıcı maddeler de koter kullanımı sırasında tehlikeli olabilir.

Elektrik kaçağı: Makinelerde hastaya yanlışlıkla verilmesini engelleyen birkaç tane önlem vardır, bu nedenle bu tip kazalar oldukça nadir görülür. Hastada koter kullanımı sırasında hafif kasılma veya minör konvülsiyon bu olayın olduğuna işaret etmelidir.

Deri üzerindeki yanıcı maddelerin parlaması: Deri temizliği için kullanılan çoğu malzeme yanıcıdır. Genellikle bu maddeler ameliyata başlamadan önce buharlaşır. Ancak göbük, vajina gibi yerlerde bu tür maddeler birikebilir. Eter, alkol gibi maddeler yanarken renksiz alev çıkartır, maalesef bu nedenle kumaşlar tutuştuktan veya deri rengi değişmeye başladıktan sonra yanık fark edilir.

Koter yanıkları: Koter kullanımında en büyük tehlike bu tiptir. Hemen tüm vakalar pasif elektrodun yanlış yerleştirilmesiyle veya bu elektrodun kablosuyla ilgilidir. Böyle bir olay farkedildiğinde nedenin hemen araştırılması bu tip olayların bir daha olmamasını garanti etmek için çok önemlidir. Genellikle ilk aşamada hafif beyazlaşmış bir deri sahası görünümündedir, bu nedenle özellikle araştırılmazsa fark edilmeyebilir. Hasta odayı terk etmeden önce tüm vücudu incelenmelidir. Bu tip yanıkların 3 nedeni vardır.

1.Eğer pasif elektrodun büyük yüzeyi hasta ile bağlantılı değilse elektrik akımı hasta vücuduna temas eden masanın herhangi bir metal yüzeyinden geçer. Bu nedenle bu yanıklarda hem pasif elektrodun bağlantı sorunu hem de hastanın iyi izole edilmemesi sorumludur.

Yüksek frekansta (1. 6 MHz)'de çalışan ve düşük enerji (50 W) kullanan koterlerde pasif bir elektroda gereksinim yoktur. Burada akım masa üzerinden topraklanır. Ancak gene hasta metal bir yüzeye temas ediyorsa temas yerinde yanık meydana gelir.

Ayrıca hasta üzerindeki takılar (yüzük, küpe v.b.) da tehlikeli olabilir. Ancak bunlar yalnızca metal bir yere temas ederse yanık meydana gelir.

2.Eğer aktif elektroda gelen kablonun yalıtımında bir sorun varsa ve çıplak tel hastaya temas ederse yanık meydana gelir. Ayrıca kablonun sabitlenmesi için kullanılan çamaşır klempleri kabloyu delerse bu klempin temas ettiği yerlerde de yanık oluşur.

3.Koter aletinin yanlışlıkla çalıştırılması diğer bir nedendir. Cerrahın ayağını koter pedalından çekmemesi ya da pedalın masa kenarına takılarak koterin çalışır halde kalması

yanığa neden olur. Genelde tüm aletlerde ses ve ışık uyarısı vardır, ancak bunlar bozulduğu zaman makine hemen tamire gönderilmelidir.

Tüm elektrik yanıklarında olduğu gibi koter yanıkları ilk görüldüğünden daha derindir. Bu nedenle erken debridman tedavide önemlidir(1,2).

Tüm hücreler ve dokular temel olarak lipidler, proteinler, karbonhidratlar, DNA ve RNA'dan oluşur; bu nedenle bunların yapılarında oluşacak bozulmalar hücrede ve dokuda hasara yol açar. Isıya bağlı hücre hasarında farklı mekanizmalar rol oynamaktadır. Hücre membran lipidleri, protein değişiminden daha önce erimeye başlarlar, bu yolla membran hiperpermeabilitesi meydana gelir. Yapılan son çalışmalarda, membranda meydana gelen bu değişimlerin, hücre ölümünden sorumlu olmaktan çok, hücre ölümüne neden olan diğer faktörler sonucu ortaya çıktığı görülmüştür(3,4). DNA ve RNA da ısıya bağlı hasarda potansiyel makromoleküllerdir. Ancak 90°C üzerinde bu moleküllerde hasar meydana gelmeye başlar(5). Termal tedavi modalitelerinin etkin olduğu sıcaklık aralığı 40–80°C'dir. Bu aralıkta hücre düzeyindeki en önemli etki proteinlerde oluşan denaturasyondur. Isıya bağlı hücre ölümünde protein denaturasyonu en önemli olaydır(6,7). Proteinler kompleks makromoleküllerdir. Enzim olarak görev yaparlar, hücre membranı, organelleri ve ekstraselüler matriksin yapısına katılırlar. Primer yapılarını kovalent bağlar, sekonder yapılarını hidrojen ve disülfid bağları oluşturur. Katlanma şekillerine bağlı olarak tersiyer yapılarını kazanırlar. Son olarak farklı iki protein özellikli bir fonksiyonu gerçekleştirmek üzere bir araya gelince kuarterner yapı oluşur(8).

Proteinlerin sekonder yapılarını oluşturan hidrojen bağlarının parçalanması sonucu denaturasyon meydana gelir. Soğuğa bağlı denaturasyon geri dönüşlü olduğu halde, sıcağabağlı denaturasyon geri dönüşümsüzdür(9,10,11).

Plazma Teknolojisi Hakkında Bilgi

RF (Radyo Frekans) enerjisinin, çok yüksek seviyelerde kullanılması ile oluşturulan plazma enerjisi, doku üzerinde ve havada bulunan su buharının iyonize hale getirilerek iyon bulutu, yani plazma topu oluşturulması olgusudur. Bu iyon yumağı plazma topu içine giren doku, buharlaşarak koagule ve insize edilebilir(33,34).

Pulsar Jeneratör ve PlasmaBlade uçlardan oluşan sistem, tüm cerrahi branşlarda, yumuşak doku kesme ve koagülasyonu için tasarlanmıştır. Islak ve kuru tüm zeminlerde kullanılabilir, cilt kesisi yapabilmektedir. ABD'de aktif olarak kullanılmakta ve FDA, CE onayları alınmıştır(Şekil1).

Plazma enerjisinin bize sunduğu en büyük avantaj, dokunun nekroz olmasına neden olan, ısı enerjisine maruz kalmadan işlemlerin yapılabilmesidir. Pulsar elektro cerrahi

jeneratörü, klasik elektro cerrahi yöntemlerden farklı olarak, enerjiyi atımlı dalgalar halinde gönderir. Bu dalgaların sıklığı nanosaniyelerle ölçülecek aralıklardadır. Bu atımlar dokuya gönderilirken, diğer taraftan da dokunun empedansını ölçen feedback yani geri dönüşüm bilgisi alınır. Buna göre dokuya gönderilen enerji miktarı belirlenir. Fazla enerji gönderilerek, istenmeyen etkiler engellenmiş olur(29)

Yanal doku hasarı 200 mikron seviyesindedir. Plasma probun cam ile izole edilmiştir. Dolayısıyla doku hasarı yok denecek kadar azdır. Propların uçları arasındaki sıcaklık 50 °C'dir. Avantajları kuru ya da ıslak ortamda çalışabilme, obez hastalarda veya ödematöz hastalarda rahatlıkla kullanılabilme, düşük ısıda kullanılabilmesinden daha az doku nekrozu ve enfeksiyon oluşması olarak söylenebilir.



Şekil 1: Pulsar jeneratör ve plasmablade uçdan oluşan sistem

2.2. Anastomoz Patlama Basıncı

Barsak segmentinin gaz veya sıvı ile artan intralüminal basınca karşı duvar direncini gösterir. Anastomoz sonrası 2-3. günlerde en düşük değerde iken hızla artarak yedinci günde ameliyat öncesi düzeye çıkar ve patlama bu andan itibaren anastomoz hattı dışında bir barsak anından olur. Bu nedenle iyileşmenin erken döneminin değerlendirilmesi için uygundur.

2.3. Germe ve kopma testi

Gerilim iki ucundan kuvvet tatbik edilerek çekilen bir nesnenin her noktasında çekme kuvvetlerine gösterilen dirençtir. Yara iyileşmesindeki gerilim kuvveti ise iki yara kenarı arasında oluşan granülasyon dokusunun direncidir. Bu gram olarak ifade edilmektedir. Yara iyileşmesinin erken dönemlerinde granülasyon dokusunun gerilim kuvveti küçük iken, iyileşme ilerledikçe bu kuvvet artmaktadır. Fakat hiçbir zaman %100'e ulaşmamaktadır.

Granülasyon dokusunun gerginliğini ölçmek için Germe-kopma testi uygulanmaktadır. Dokunun her iki ucuna ağırlıklar konmakta, bu ağırlıklar giderek artırılmakta ve iki yara kenarının birbirinden tamamen ayrıldığı andaki gram cinsinden değeri, gerilim kuvveti olarak ifade edilmektedir.

2.4. MDA değerleri

İskemik ince barsak mukozasında patolojik değişikliklerin meydana gelmesinde rol oynayan en etkili mekanizmalardan biride serbest radikaller ile ilgili olandır. Serbest radikaller üzerlerinde ortaklanmamış elektron taşıyan ve bu özelliklerinden dolayı çok reaktif olan yapılardır. Serbest radikal reaksiyonları sonucunda hücre ve organellerin membranları DNA ve protein yapısındaki moleküller hasar görmekte ve bu hasarın derecesiyle ilişkili olarak hücresel hasar ortaya çıkmaktadır(36).

Günümüzde kanser, romatoid artrit, beyin iskemisi ve kronik böbrek yetmezliği gibi birçok değişik hastalıkların etiolojisinde bu metabolizma sorumlu tutulmaktadır.

Özellikle iskemi ve reperfüzyon esnasındaki hasardan oksijen türevi radikaller sorumlu tutulmaktadır. İskemi olayında solunum zincirinde sitokrom c oksidaz reaksiyonunda oksijen radikali üretimi artar ve ATP yıkımı artar. Buna bağlı olarak adenozin metabolizması artar. Hipoksantin ve ksantin miktarı artar. Ksantin oksidaz (XO) enziminin artmasına bağlı olarak hücre içi oksijen radikali üretimi hızlanır. Anaerobik metabolizmadan dolayı hücre içi asidoz oluşur, bundan zar yapılar zarar görür. Na-K ATPaz ve diğer taşıyıcı sistemler inhibe olur. Hücreye kalsiyum girişi artar, hücrenin zar yapısı bozulur. Bu durum kompleman faktörlerinin aktivasyonuna ve nötrofillerin zara adezyonuna yol açarak radikal üretimini daha da hızlandırır. Reperfüzyon olayında ise,iskemi sonrası meydana gelen hiper-oksijenasyondan dolayı özellikle solunum zincirinin son reaksiyonunda oksijenin kısmi redüksiyonu hızlanarak, oksijen radikali üretimi önemli derecede artar. Ayrıca ksantin dehidrojenaz (XD) enzimi XO şekline dönerek hücre içi oksijen radikali üretimini artırır. İskemi ve reperfüzyon olayında anlaşılacağı üzere serbest radikal metabolizması hasardansorumlu önemli bir faktör olarak

görülmektedir. Hücre içinde oluşan serbest radikal hasarına karşın enzimatik ve non-enzimatik savunma mekanizmaları mevcuttur. A, C ve E vitaminleri ile glutatyon nonenzimatik savunma mekanizmaları arasında önemli yer tutarken, süperoksitdismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GSH-Px) ve katalaz (CAT) enzimleri, hücre içinin enzimatik savunma mekanizmalarıdır(36,37,38)

Lipid yapılı hücre membranları bu oksijen radikallerinin başlıca hedefidir. Membrandaki doymamış çoklu yağ asitleri ile reaksiyona girdikleri zaman hücre membranında lipid peroksidasyonu meydana gelir. Hücre membranı parçalanır ve hücre ölür. Lipid peroksidasyonunun son ürünleri malondialdehit (MDA) ve diğer aldehitler, hidrokarbon gazları ve konjuge dienlerdir.

Dokulardaki MDA düzeyi lipid peroksidasyonunun ve dolayısıyla serbest oksijen radikali oluşumunun ve bu süreç sonundaki yara iyileşmesi düzeyinin dolaylı bir göstergesidir(39, 40, 41).

3. MATERYAL VE METOD

Çalışma 2010 yılında, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurulundan onay alınarak, Selçuk Üniversitesi Kombassan Araştırma Merkezi'nde, Selçuk Üniversitesi Meram ve Selçuklu Tıp Fakülteleri Genel Cerrahi Klinikleri ve Selçuklu Tıp Fakültesi Patoloji laboratuvarı ve Meram Tıp Fakültesi Biyokimya laboratuvarının katılımları ile gerçekleştirildi.

Deney hayvanı olarak ağırlıkları 190 – 235 gram arasında değişen, 10 haftalık Wistar Albino türü 36 adet dişi rat kullanıldı. +25 °C'de 12 saatlik gündüz ve 12 saatlik gece periyotlarıyla, istedikleri kadar standart rat yemi ve normal içme suları ile beslenen ratlar kullanıldı.

3.1 Deney gruplarının oluşturulması

Toplamı 36 adet deney hayvanından her grup 12 adet olarak 3 adet deney grubu oluşturulmuştur. Grup 1' de bulunan 12 adet hayvana bistüri ile sağ kolon ansına transseksiyon işlemi uygulandı. Diskonnekte edilen ansa rezeksiyon yapılmadan tekrar tek planda anastomoz yapıldı. Aynı transseksiyon işlemi ikinci gruba elektrokoter ile hemostaz kontrolünün daha sağlıklı olması için koagulasyon modu seçilerek 70 watt ile ve üçüncü gruba ABD' li Peak Surgical firması tarafından üretilmiş Peak Plasmablade koter ile yine koagulasyon modunda 4. kademe kullanılarak uygulandı. Kullanılan denek gruplarının listesi tablo 2'de görülmektedir.

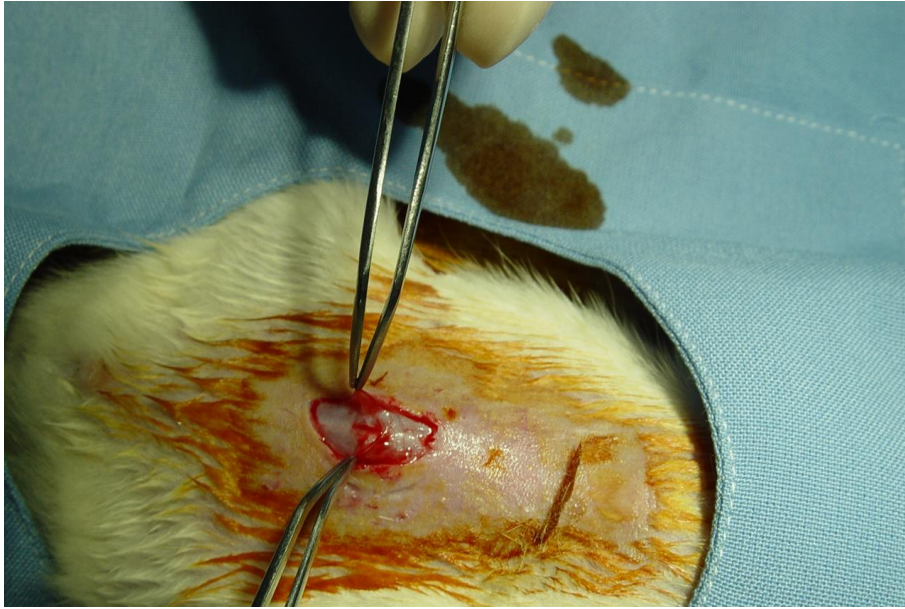
Tablo 2:Deney Grupları

Grup I (Bistüri)	Laparotomi, sağ kolona transseksiyon, anastomoz
Grup II (Elektrokoter grubu)	Laparotomi, sağ kolona transseksiyon anastomoz
Grup III (Peak plasmablade grubu)	Laparotomi, sağ kolona transseksiyon anastomoz

Tüm gruplara standart rat diyeti ve su verildi. Hayvanlar normal oda ısısı ve nemine sahip ortamda metal kafeslerde tutuldu. Operasyon saatinden 12 saat önce denekler aç bırakıldı.

3.2. Cerrahi girişimler

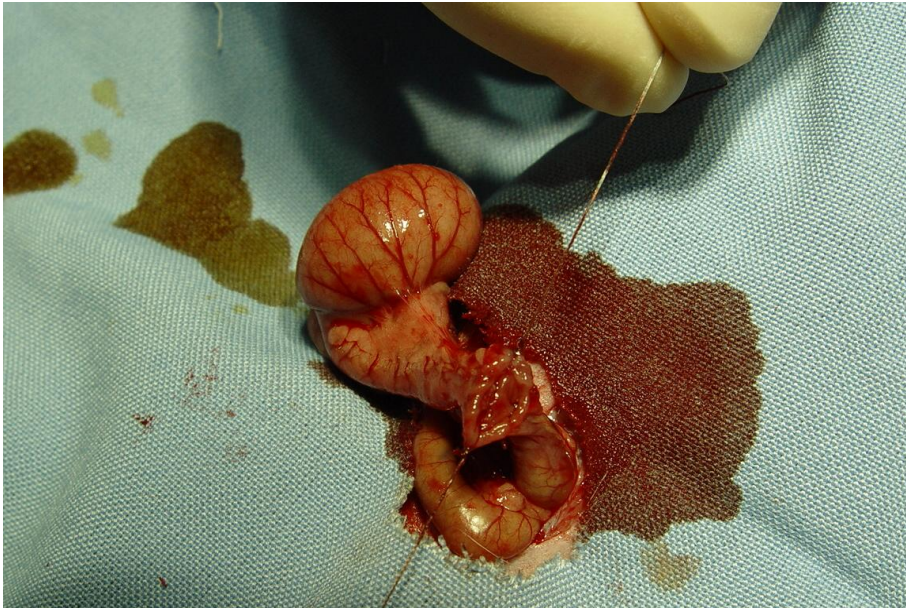
Operasyonda; 50 mg/kg ketamin sodyum intraperitoneal yolla verilip genel anestezi sağlandı. Operasyon sahası traş edildikten sonra povidon iyot ile antisepsi sağlandı. Tüm gruplardaki ratlara bistüri, elektrokoter ve plasmakinetik koter ile median laparotomi yapılarak sağ kolon ortaya kondu. Sağ kolon kanlanması korunarak ileoçekal köşeden 2 cm distale gruplara göre bistüri, elektrokoter ve plasmakinetik koter transseksiyon işlemi uygulandı. Sonrasında proksimal ve distal barsak ansları tek kat separe 6/0 vikril ile sütüre edildi. Daha sonra batın 3/0 prolenle ile kontinü kapatılarak operasyona son verildi. Operasyon sonrasında denekler bireysel kafeslerde tutuldu ve tüm gruplara sakrifiye edilinceye kadar standart sıçan yemi ve su verildi. Operasyondan 12 saat sonra, istedikleri kadar standard yiyecek ve suları verilen ratlar, anastomozdan sonraki 7. günde yüksek doz ketamin ile sakrifiye edildi. Kardiak ponksiyonla yaklaşık 1 ml kan alındı



Şekil 2: Median laparotomi



Şekil 3: Sağ kolonun ortaya konması



Şekil 4 : Arka duvarı tamamlanmış kolon anastomozunun görünümü



Şekil 5 :Kardiak ponksiyonla kan alımı

3.3. Anastomoz patlama basıncı ölçümü

Relaparotomi yapılarak karın ve anastomoz eksplore edildi, yapışıklıklara müdahale edilmeden sütürleri içine alan 4 cm'lik ans rezeke edildi ve lümen içerisine kateter yerleştirildikten sonra her iki uç 3/0 ipek sütür ile bağlanarak uçlar oblitere edildi(Şekil3). Basıncı ölçümü için manuel olarak çalışan bir sfingomanometri, katetere bağlandı(Şekil 4). İçi sıvı dolu kaptaki intraluminal basınç hava ile artırıldı. Patlama basıncı, anastomotik kaçakla beraber hava kabarcığının anastomoz hattında görüldüğü andaki değer mm/ hg olarak kaydedildi(şekil 4). Patlama basıncı ölçümleri işlem konusunda bilgi sahibi olmayan teknisyenler tarafından yapıldı.

Daha sonra anastomoz hattının 0,5 cm distal ve proksimalini içerecek şekilde 1cm'lik doku rezeke edildi ve %10 formaldehitte tespit edilerek histopatolojik inceleme için ayrıldı.



Şekil 6:Kataterlerin sfingomanometreye bağlanması



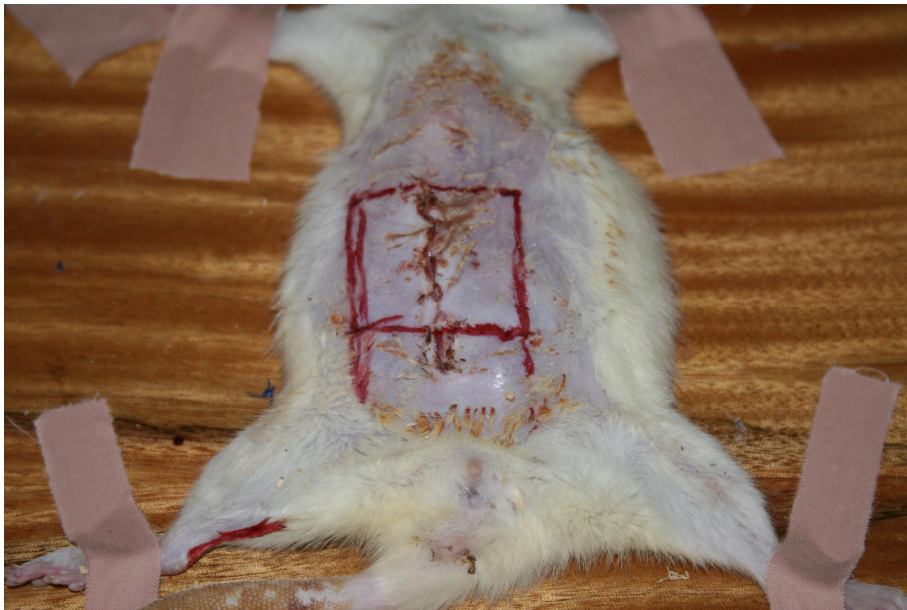
Şekil 7:Anastomozu içine alan segmentin uçları bağlanarak sfingomanometreye bağlanması



Şekil 8 : Anastomozdan gaz kabarcıkları çıktığı andaki manometre değeri patlama basıncı değeri olarak kaydedildi.

3.4.Karın duvarı germe ve kopma basıncı ölçümü

Postoperatif 7.günde ratlar Sakrifiye edildikten sonra fasya sütürlerinin 2 cm lateralini içerecek şekilde 4x4 cm genişliğinde batın duvarı çıkarıldı. İnsizyonun germe-kopma basıncı ölçümleri işlem konusunda bilgi sahibi olmayan teknisyenler tarafından cm^2/gr olacak şekilde özel bir düzenekle ölçüldü. Ayrılan yara kenarlarından yaklaşık 1 gram ağırlığında iki adet doku parçası %10 formol içine konulup, histopatolojik tetkik için ayrıldı.



Şekil 9:Çıkarılacak olan 4x4 cm ebadındaki batın duvarı



Şekil 10: Batın duvarının germe ve kopma testi uygulanmak üzere eksize edilmesi



Şekil 11: Germe ve kopma testi uygulanmak üzere kurulan düzenek

3.5. MDA düzeylerinin ölçümü

Lipid peroksidasyonu, bir lipid peroksidasyon ürünü olan MDA'nın ölçümü ile indirekt olarak belirlendi. Ratların alınan kan numuneleri, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Biyokimya laboratuvarında çalışılmış ve nanomol/ml olarak ölçülmüştür

Kandaki MDA seviyeleri tiobarbitürik asit (TBA) reaktivitesi metodu kullanılarak ölçüldü. Yağ asidi peroksidasyonunun bir ürünü olan MDA, TBA ile reaksiyona girerek sıcak ve asidik ortamda 532 nm' de maksimum absorbanı veren renkli bir kompleks oluşturur. Okunan kompleksin okunan absorbanından faydalanılarak MDA değerleri elde edildi

Bir deney tüpüne 2,5 ml %10'luk TCA çözeltisi, üzerine 0,5 ml süpernatant konularak vorteksle karıştırıldı. Tüpün ağzı kapatılıp 90 C' deki su banyosunda 15 dakika bekletildi. Sonra çıkarılarak soğuk su altında soğutuldu ve 3000 devir / dk'da 10 dakika santrifüj edildi. Süpernatandan 2ml başka bir tüpe aktarıldı ve üzerine %0.675'lik TBA çözeltisinden 1 ml eklenerek tekrar 90 C deki su banyosunda 15 dk bekletildi ve musluk suyu altında soğutuldu. 532 nm'de köre karşı absorbanları okundu. MDA değeri, nmol/ml olarak hesaplandı.

3.6.Histopatolojik değerlendirme

Histopatolojik incelemeler, grupları bilmeyen bir patolog tarafından gerçekleştirildi. Deri ve barsaktan alınan örnekler % 10'luk tamponlu formaline konup 24 saat bekletildi. Daha sonra, deri ve barsaktan, her iki yara dudağını içine alacak tarzda örnekler alındı.Rutin doku takip işlemlerinden geçirilen örneklerden elde edilen kesitlere; Hematoksilin-eozin, Masson-Trikrom, Leukocyte Common Antigen (LCA), CD15, CD34 ve CD68 boyaları uygulandı (Tablo 3). İmmünohistokimyasal boyalarda avidin-biotin yöntemi kullanıldı.

Tablo 3: Histopatolojik değerlendirmede kullanılan materyaller

Antikor	Klon	Dilüsyon	Enzim	Üretici Firma
LCA (CD45)	RP2/18, RP2/22	Kullanıma hazır	Sitrat	Leica
CD68	KP1	Kullanıma hazır	EDTA	Thermo
CD34	QB End/10	Kullanıma hazır	EDTA	Leica
CD15	BY87	Kullanıma hazır	Sitrat	Leica

Deri ve barsaktan elde edilen kesitlerde; aşağıdaki kriterler araştırıldı:

- 1-Nötrofil lökosit yoğunluğu
- 2-Epitel proliferasyonu
- 3-Endotel proliferasyonu
- 4-Fibroblast/Fibrosit proliferasyonu
- 5-Ödem
- 6-Kollajen varlığı
- 7-Mononükleer hücre infiltrasyonu.

Histolojik kesitler bu mikroskoba monte edilen fotoğraf makinesi ile fotoğraflandı.

3.7. İstatistiksel Analizler

Tüm istatistiksel hesaplamalar, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Tüm karşılaştırmalarda $P < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Deney süresince bistüri grubunda 4, elektro koter grubunda, 5 peak grubunda 3 rat öldü. Sakrifiye edilen deneklerde makroskopik olarak anastomoz kaçağı saptanmadı.

4.1. Anastomoz patlama basıncı değerleri

Deneklerin patlama basınçları Tablo 4’de gösterilmiştir. Grup istatistikleri Tablo 4’de verilmiştir. Anastomoz patlama basınçları aritmetik ortalaması (AO \pm SD); grup I’de 265,0 \pm 104,06 mmHg ve grup II’de 142. 9 \pm 33.39 grup 3 de 261,1 \pm 35,16 mmHg’dır (Tablo 4).

Koter grubundaki (grup2), anastomoz patlama basınçlarında diğer 2 gruba göre belirgin olarak düşüklük bulundu Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05)(Tablo 7).

Tablo 4: Anastomoz patlama basınçları ölçüm sonuçları (mmHg)

Grup	Grup 1-bistüri	Grup 2-Koter	Grup 3-peak
1	340	160	300
2	220	190	240
3	110	120	220
4	380	120	280
5	310	110	260
6	200	130	220
7	170	170	290
8	390	-	310
9	-	-	230
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-

4.2.Karın duvarı germe ve kopma basıncı değerleri

Grupların değerleri tablo 5’de gösterilmiştir. Karın duvarı germe kopma basınçları aritmetik ortalaması (AO \pm SD); grup I’de 602.9 \pm 231.90cm²/gr mmHg ve grup II’de 235.0 \pm 86.50, grup 3 de 754.4 \pm 231.90cm²/gr’dır (Tablo 5).

Koter grubundaki (grup2), germe kopma basınçlarında diğer 2 gruba göre belirgin bir düşüklük gözlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05)(Tablo 7).

Tablo 5: Karın Duvarı germe kopma basınç Sonuçları(cm²/gr)

Grup	Grup1-Bistüri	Grup 2-Koter	Grup3-PEAK
1	637	375	743
2	350	293	387
3	575	150	837
4	887	250	1137
5	650	115	712
6	962	225	1125
7	375	237	350
8	387	-	737
9	-	-	762
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-

4.3. MDA Değerleri

Grupların değerleri tablo 6’da gösterilmiştir. MDA değerlerinin aritmetik ortalaması (AO \pm SD); grup I’de, 1.63 \pm 0.425, nanomol/ml ve grup II’de 1.43 \pm 0.551, grup 3 de 2.19 \pm 1.272 nanomol/ml’dir (Tablo 6).

Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır(Tablo 7).

Tablo 6: MDA değerleri (nanomol/ml)

Grup	Grup1-Bistüri	Grup 2- Koter	Grup3-PEAK
1	1.455	1.255	1.712
2	1.098	2.536	0.912
3	1.713	1.997	1.112
4	1.398	1.052	1.542
5	2.513	1.426	4.707
6	1.624	1.654	2.482
7	1.847	0.866	1.086
8	1.374	-	3.474
9	-	-	2.652
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-

Tablo 7: Varyans analizi sonuçları

	BARSAK PATLAMA BASINCI			KARIN DUVARI GERME KOPMA BASINCI			MDA DEğERLERİ		
	N	\bar{x}	S	N	\bar{x}	S	N	\bar{x}	S
Grup 1-Bistüri	8	265,0a	104,06	8	602,9a	231,90	8	1,63	0,425
Grup 2- Koter	7	142,9b	33,39	7	235,0b	86,50	7	1,43	0,551
Grup 3-Peak	9	261,1a	35,16	9	754,4a	271,90	9	2,19	1,272
P		0,002			0,000			0,213	

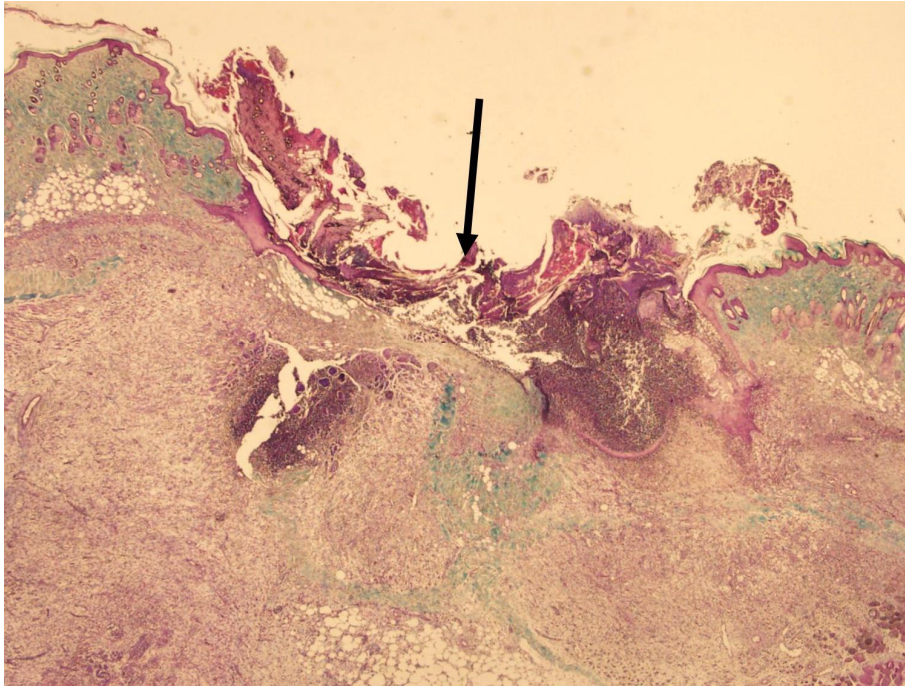
a, b:Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar farklıdır(P<0,05)

4.4. Histopatolojik bulgular:

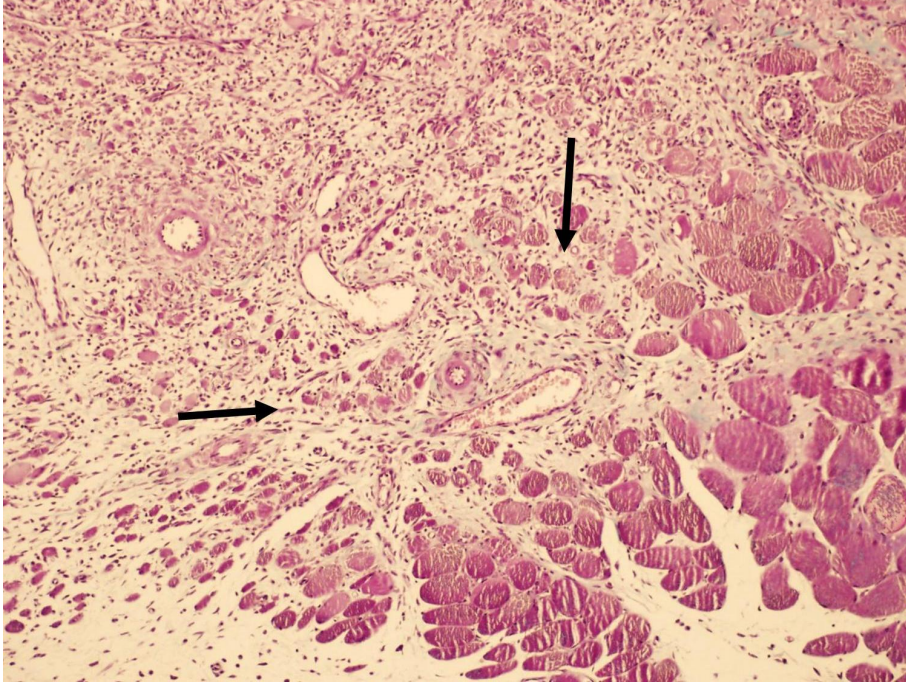
Karın duvarı kesi hattına ait kesitlerde, epidermis ve dermisin devamlılığının bozulduğu, dermiste ödem, nötrofiller daha ön planda mononükleer hücreler daha geri planda olmak üzere iltihabi hücre infiltrasyonu, endotel ve fibroblast proliferasyonları görüldü. Mason Trikrom boyasının yardımıyla, kollajen birikiminin olmadığı tespit edildi.

Anastomoz hattına ait kesitlerde, epitelin devamlılığının bozulduğu, submukoza ve kas dokusunda; ödem, nötrofiller daha ön planda mononükleer hücreler daha geri planda olmak üzere iltihabi hücre infiltrasyonu görüldü. Endotel ve fibroblast proliferasyonları görülmesine rağmen, kollajen birikiminin olmadığı tespit edildi. Bu durum Mason Trikrom boyasının yardımıyla da teyid edildi.

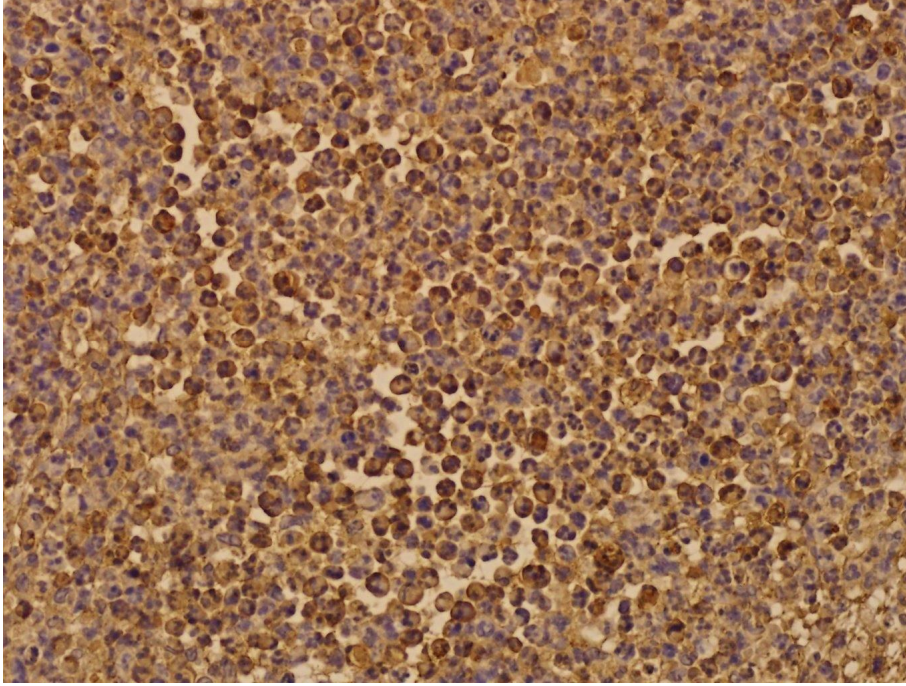
Hem barsak hem de karın duvarından elde edilen kesitlerde; Peak, Bistüri ve Koter gruplar arasında, araştırılan yedi kriter açısından belirgin bir farklılık görülmedi.



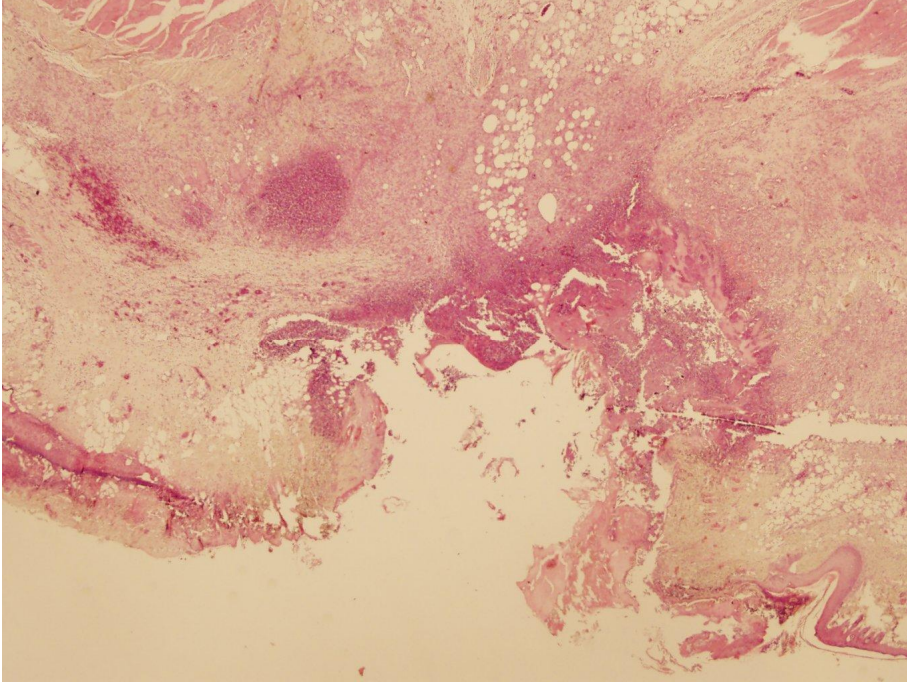
Şekil 12: Bistüri grubuna ait derinin kesitinde, epidermisin devamlılığının bozulduğu (ok) alanda kollajen liflerin çok azaldığı, her iki normal yüzey epiteli altında daha fazla kollajen lif bulunduğu görülmektedir. (Masson-Trikrom, orjinal büyütme, X 20)



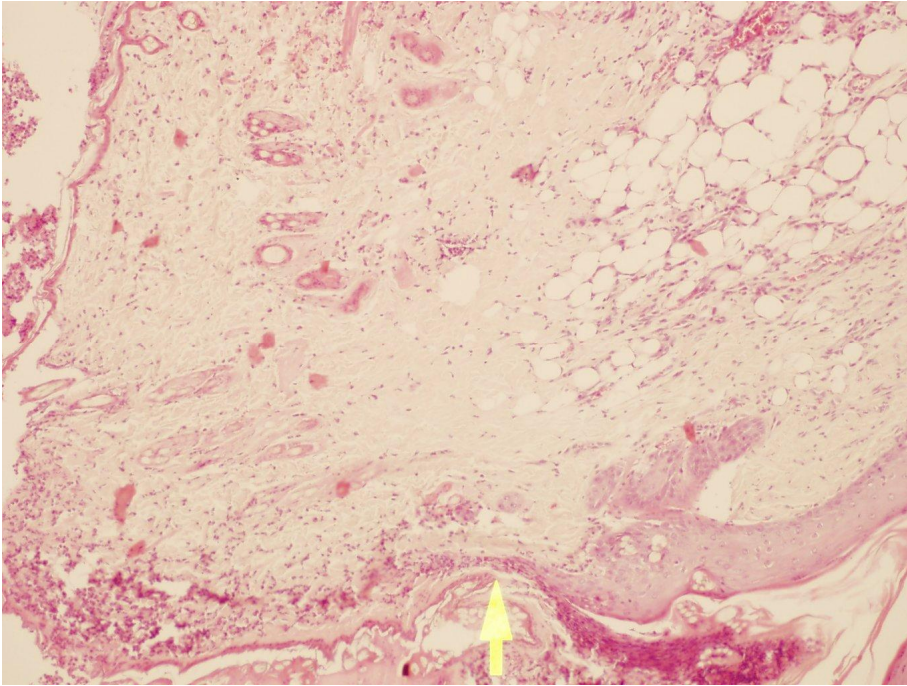
Şekil 13: Bistüri grubuna ait derinin kesitinde, kas dokusuna (oklar) kadar uzanan inflamasyon ve ödem görülmektedir. (Masson-Trikrom, orjinal büyütme, X 100)



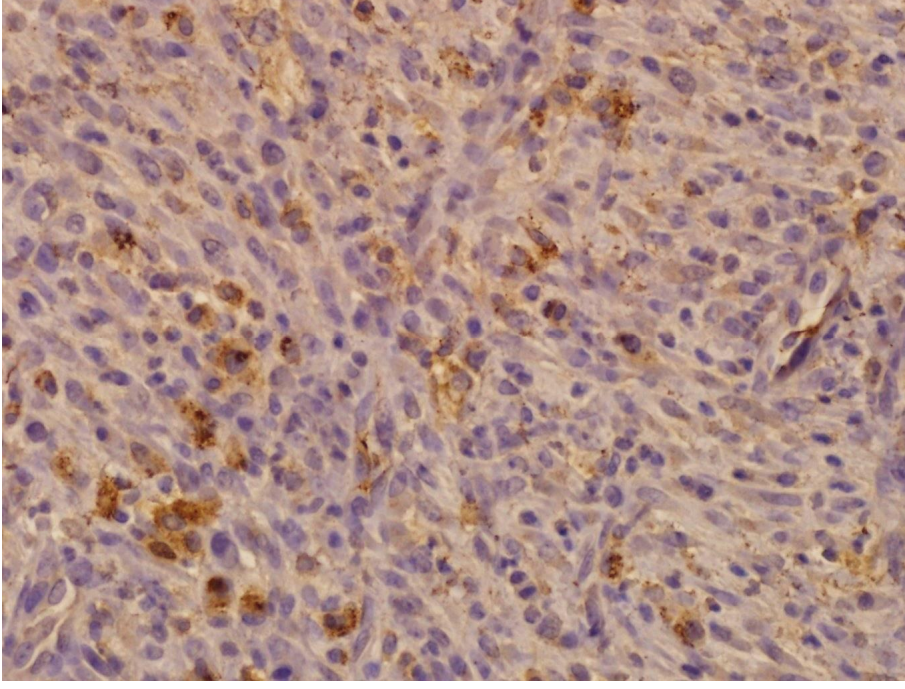
Şekil 14: Bistüri grubuna ait derinin kesitinde, nötrofil lökositlerde yaygın boyanma görülmektedir. (CD15, orjinal büyütme, X 400)



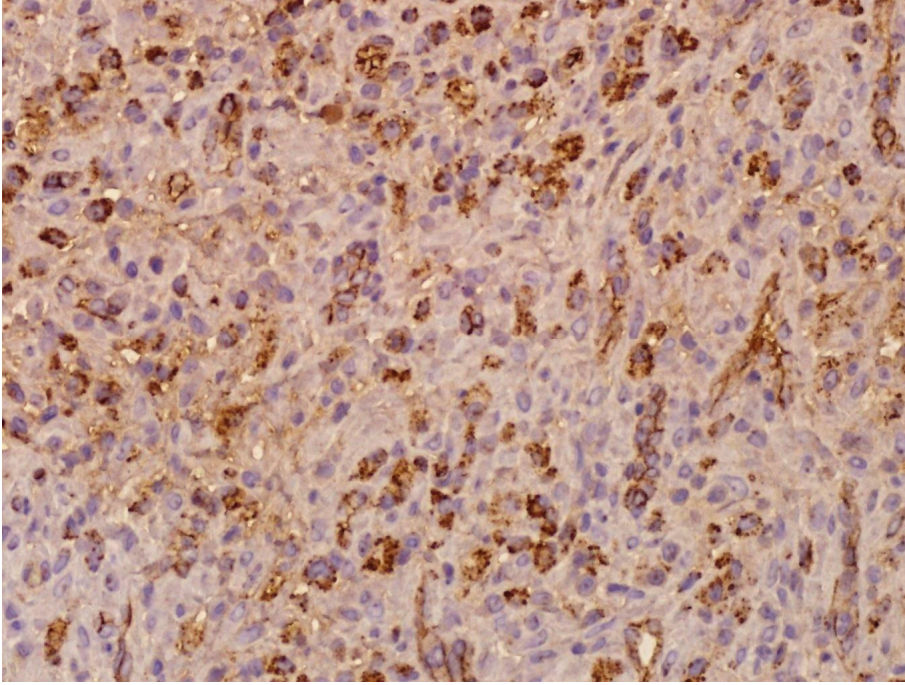
Şekil 15: Koter grubuna ait derinin kesitinde, epidermis ve dermisin devamlılığının bozulduğu görülmektedir. (Hematoksilen-eozin, orjinal büyütme, X 20)



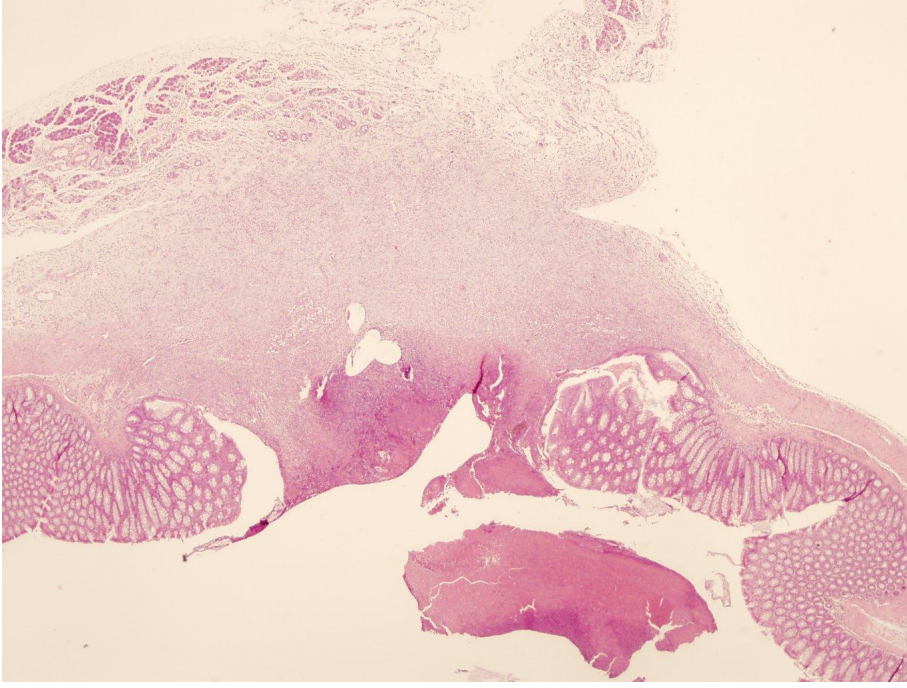
Şekil 16: Koter grubuna ait derinin kesitinde, devamlılığı bozulan epidermis (ok) altında ödem görülmektedir. (Hematoksilen-eozin, orjinal büyütme, X 100)



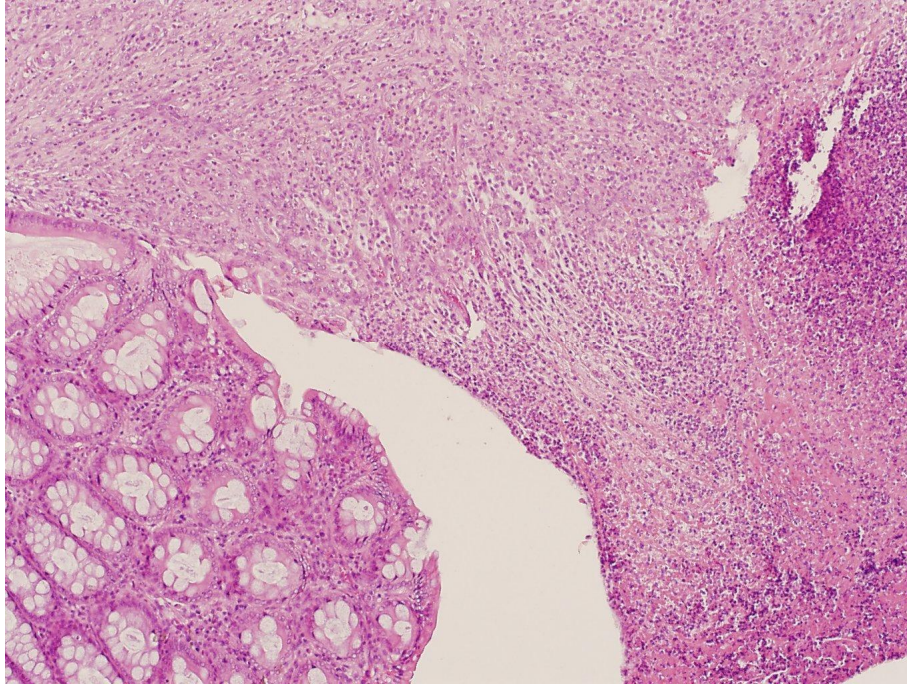
Şekil 17: Koter grubuna ait derinin kesitinde, makrofajlarda stoplazmik boyanma görülmektedir. (CD68, orjinal büyütme, X 400)



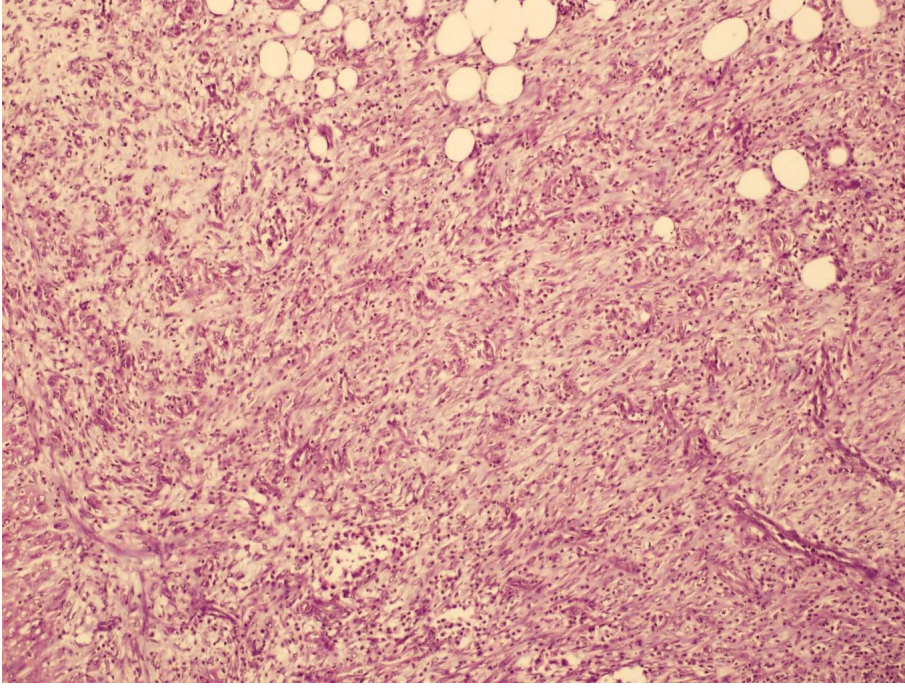
Şekil 18: Koter grubuna ait barsağın inflamatuvar hücrelerde boyanma görülmektedir. (LCA, orjinal büyütme, X 400)



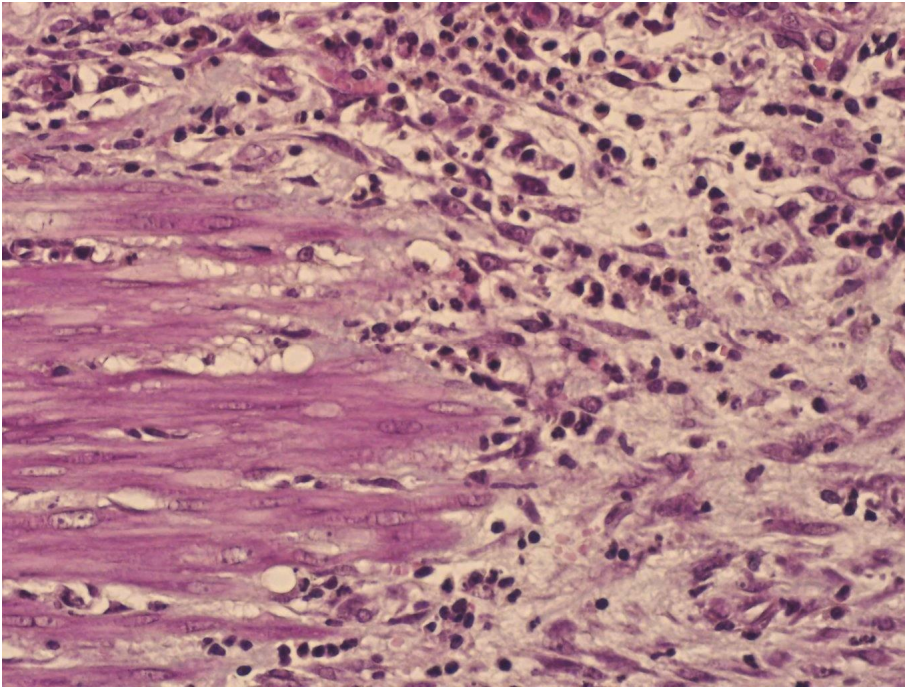
Şekil 19: Peak grubuna ait barsağın kesitinde, barsak epitelinin devamlılığının bozulduğu görülmektedir (Hematoksilen-eozin, orjinal büyütme, X 20)



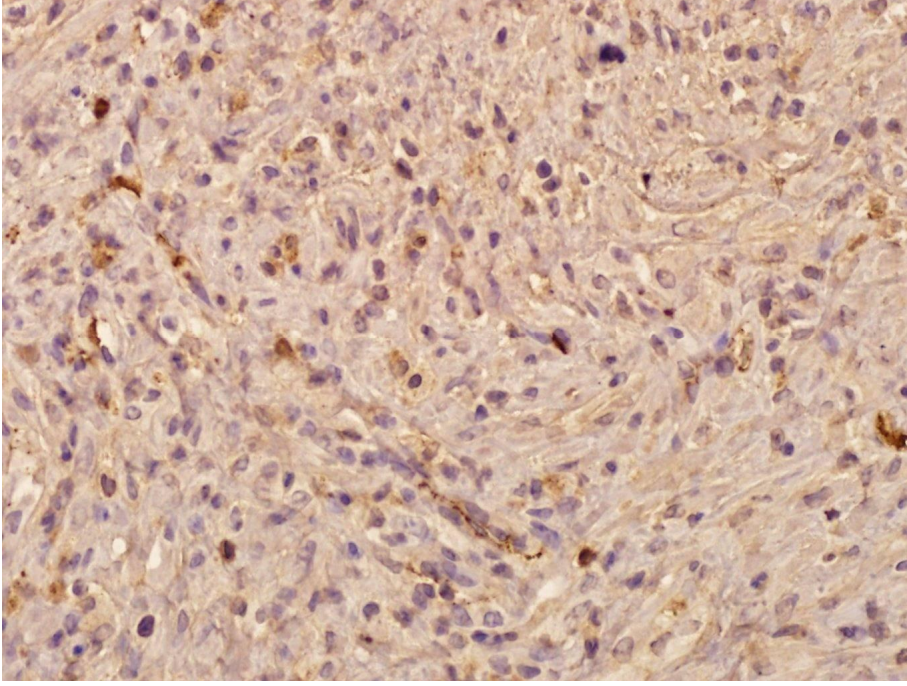
Şekil 20: Peak grubuna ait barsağın kesitinde, devamlılığı bozulan yüzey epiteli ve nötrofil lökositler görülmektedir. (Hematoksilen-eozin, orjinal büyütme, X 100)



Şekil 21: Peak grubuna ait barsağın kesitinde, yağ dokusuna kadar uzanan, inflamasyon, ödem ve endotel proliferasyonu görülmektedir. (Masson-Trikrom, orjinal büyütme, X 100)



Şekil 22: Peak grubuna ait barsağın kesitinde, kas dokusunu infiltre eden nötrofiller görülmektedir. (Masson-Trikrom, orjinal büyütme, X 400)



Şekil 23: Peak grubuna ait barsağın kesitinde, endotel hücrelerinde boyanma görülmektedir. (CD34, orjinal büyütme, X 400)

TARTIŞMA

Günümüzde teknolojik gelişmelerin de yardımıyla bir süre önce yüksek riskli olduğu gerekçesiyle yapılamayan birçok ameliyat yapılır hale gelmiştir. Yapılan ameliyatlardaki temel hedef en az mortalite ve morbidite, en düşük maliyet ile hastaları kısa sürede günlük hayatlarına döndürmektir. Bu hedefi gerçekleştirmek için çok çeşitli faktörlerin etkili olduğu bilinmektedir.

Bu faktörleri hastaya bağlı olanlar ve cerrahi uygulamalara bağlı olanlar olmak üzere iki ana kategoride ele almak mümkündür.

Hastaya bağlı olan faktörler arasında; hastanın yaşı, cinsi, beslenme durumu, primer hastalığın tipi ve karakteristiği, diyabet, hipertansiyon ve ateroskleroz, yandaş hastalıkları, mesleki durum ve diğer birçok etkeni sayabiliriz.

Hastaya bağlı faktörlerin bir kısmını düzeltmek mümkün olabilmektedir. Örneğin beslenme yetersizliği olan hastada enteral ve parenteral nütrisyon uygulanabilir veya anemik hastalarda kan transfüzyonu yapılabilir. Ama hastada bulunan birçok faktör üzerinde etkili olunamamaktadır.

Cerrahi uygulamalar ise hastanın tedavisini üstlenen hekimlerin bilgi, beceri, deneyim ve ellerindeki teknolojik imkanlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.

Özellikle gastrointestinal sistem cerrahisinde başarılı sonuçlar elde etmenin temel şartı cerrahi prensiplere uygun hareket etmektir. Temel cerrahi prensipler ise asepsi, antisepsi kurallarını uygulamak, gergin olmayan bir anastomoz yapmak ve barsak uçlarının iskemik olmasından kaçınmaktır. Bunların yanısıra geride yabancı cisim ve ölü doku bırakmamakta önemli uygulamalardır.

Temel cerrahi prensipler yüzyıl öncesinden beri bilinen ve uygulanan prensiplerdir. Bu uygulamaların etkileri ve sonuçları yıllar içindeki deneyimlerle çok iyi bilinmektedir. Bütün bu saydığımız özelliklerin yanı sıra önemi göz ardı edilemeyecek etki ve katkıları olan alet ve cihazların geliştirilmiş olması, başarılı cerrahi sonuçların elde edilmesinde büyük yararlar sağlamaktadırlar. Örneğin daha çok biyouyumlu sütür materyalleri ve protezler bunların başında gelmektedirler. Bu konudaki örnekleri çoğaltmak mümkündür

Modern cerrahi uygulamaların başlangıcından bu yana, kesileri yapmada en çok kullanılan alet olan bistüridir. 20. yüzyılın başından itibaren de elektrik enerjisinin kısıtlıda olsa tıpta ve cerrahide kullanıldığı bilinmektedir. 1980'lerden itibaren elektrokoter

küçük çaplı kanamaların koagüle edilerek durdurulmasında kullanılmaya başlamıştır. Kısa bir süre sonra cilt doku ve barsakların koterle kesilebileceği fark edilmiş ve hızla yaygınlaşmıştır. Bu alanda yirmi yılı aşan bilgi ve tecrübe birikimi mevcuttur. Çok çeşitli klinik ve deneysel çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğunluğu elektrokoter uygulaması ile sonrasındaki enfeksiyon, yara iyileşmesi gibi postoperatif morbiditeyi etkileyen faktörler arasındaki ilişkiyi saptamaya yöneliktir(13,14).

Son yıllarda elektirik enerjisinin farklı bir kullanım şekli olarak plazmakinetik enerji uygulamaları geliştirildi (23,24). Bu enerjiyi kullanarak kesi yapan Peak Plasmablade'in üreticileri bu yöntemin en önemli üstünlüğünün düşük ısıda ve geri dönüşüm bilgisi olarak çalışması olduğunu belirtmektedirler. Bu sayede doku bütünlüğü bozulmadan doku hasarı çok az olmaktadır.

Nekrotik dokunun işlem sonrasında klasik elektrokoter göre daha az olması nedeniyle yara enfeksiyon sıklığı daha düşük olmaktadır (24,25).Yapılan daha önceki az sayıdaki çalışmalarda bu verileri destekler niteliktedir.

Biz bu çalışmamızda bistüri, elektrokoter ve plasmablade kullanarak karın duvarı ve barsak kesileri yaptık ve her üç kesi uygulama yönteminin yara iyileşmesi üzerine olan etkilerini araştırdık. Barsaklardaki yara iyileşmesinin ölçütü olarak patlama basıncı, karın duvarında ise, germe kopma basıncı kullanıldı. Ayrıca yara iyileşmesi esnasında açığa çıkan metabolitlerden olan malondialdehit yara iyileşmesinin sistemik ölçütü olarak ölçüldü. Dokuların histopatolojik incelemeleri yapıldı.

Barsaklarda ölçülen patlama basıncı ve karın duvarındaki ölçülen germe kopma basıncı değerleri bistüri ile plasmablade gruplarında birbirine benzer bulundu. Bu her iki grubun değerleri ise elektrokoter grubundan daha iyi düzeylerdeydi ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı.

MDA değerleri ile histopatolojik inceleme sonuçları ise her üç grupta birbirlerine benzer bulundu.

Bistüri ile yapılan kesilerde doku hasarı minimum düzeydedir, ancak yeterli hemostaz sağlanamaz. Hemostaz için ilave başka yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Peak Plasmablade koter doku bütünlüğünü bozmadan kesi yapmaktadır. Bunda klasik elektrokoterin kullandığı yaklaşık 300 °C' lik ısıya karşın Peak plasmablade koterin etraf dokuya 50 °C' lik ısı vermesi ve plasmablade koterin işlem sırasında geri dönüşüm bilgisi olarak çalışması en büyük etken olarak gözükmektedir.Böylece hemostaz sırasında hemostatik uygulamalara ihtiyaç duymamakta ve zaman kazandırmaktadır (23,24,25,26,27).

Elektrokoter ile yapılan kesilerde yoğun doku nekrozu olmaktadır (12) . Hemostaz ise etkin bir biçimde sağlanmaktadır. Yara iyileşme sürecinde enflamasyon, neovaskularizasyon, kollajen sentezi ve remodeling aşamaları geçilmektedir. Bistüri ve plasmablade ile yapılan kesilerde doku hasarı ve doku nekrozu çok sınırlı olduğu için yara iyileşme evrelerinin çok fazla olumsuz etkilenmesi mümkün gözükmemektedir. Ama yoğun doku nekrozu olan elektrokoter kesilerinde yara iyileşme evrelerinin ardışık olarak gelişmesinin önünde bu nekrotik dokunun uzaklaştırılması ciddi bir engel gibi durmaktadır. Bu nedenle yara iyileşmesinin gecikmesi ve yeterince gerçekleştirilememesi yüksek ısıdan kaynaklanan yoğun doku nekrozu nedeniyle yara enfeksiyonu sıklığının artışı söz konusu olabilecektir(12).

Yaptığımız çalışmada elde edilen sonuçlara göre elektrokoter grubunda patlama basıncı ve germe kopma basıncının daha düşük olması yukarıdaki önermelerle açıklanabilir kanısındayız.

MDA değerlerinin ve histopatolojik inceleme sonuçlarının tüm gruplarda benzer çıkması ölçümlerin 7. günde yapılması ile izahı mümkün olabilir. Çünkü ölçümde kullanılan parametreler açısından 7. gün biraz geç bir zaman olarak kabul edilebilir.

Yaptığımız literatür çalışmalarında, erken dönemde özellikle postoperatif ilk 3 günde kanda MDA düzeylerinin çalışılmasının ve buna ek olarak diğer bir ölçüt olan doku hidroksiprolin düzeyinin çalışılmasının yukarıda çalışılan barsak patlama basıncı ve karın duvarı germe kopma basıncı ölçümlerine benzer sonuçlar çıkabileceğini düşündürmektedir. (38,39).

SONUÇ

Elde edilen verilere dayanarak bistüri ve plasmabladenin kesi yapmak amacıyla güvenle kullanılabileceği, ayrıca plasmablade'in hemostaz sağlayabilmesi nedeniyle zaman kazanma yönünden daha avantajlı olduğu kanaatindeyiz. Elektrokoter ise etkin bir hemostaz sağlayabilmesine rağmen neden olduğu doku nekrozu nedeniyle yara iyileşmesini geciktirmekte ve iyi bir kesi yapma aracı olarak gözükmemektedir.

ÖZET

Amaç: İnsizyonlarda kullanılan bistüri, elektrokoter ve plasmakinetik enerji kullanan peak plasmablade koterin yara iyileşmesi üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık.

Materyal ve Metod: Deney hayvanı olarak 10 haftalık Wistar Albino türü 36 adet dişi rat kullanıldı. Her grupta 12 adet olmak üzere toplam 3 grup oluşturuldu. Grup 1'e: bisturi ile laparotomi, kolona transseksiyon, anastomoz, Grup 2'ye, elektrokoter ile laparotomi, kolona transseksiyon ve anastomoz, Grup3'e Plasmakinetik koter ile laparotomi, kolona transseksiyon ve anastomoz yapıldı.

Postoperatif 7. günde ratlar sakrifiye edildi. Sakrifikasyondan sonra kardiyak ponksiyonla 1 ml kan alındı ve relaparotomi yapıldı. Çalışma gruplarında anastomoz hattını içeren yaklaşık 4 cm'lik barsak segmentleri çıkarıldı. Patlama basınçları daha önce bu işlem için hazırlanan sfigmomanometreli düzenek aracılığı ile ölçüldü. Ayrıca fasya sütürlerinin 2 cm lateralini içerecek şekilde 4x4 cm genişliğinde batın duvarı çıkarıldı. İnsizyonun germe- kopma basıncı özel bir düzenekle ölçüldü. Çalışma gruplarına ait kesi ve anastomoz hattını içeren piyesler histopatolojik olarak incelendi. .

Sonuçlar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edildi. Tüm değerler için $P<0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular: Klasik elektrokoter grubundaki (grup2) anastomoz patlama basınçlarında, diğer 2 gruba göre belirgin olarak düşüklük bulundu. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Klasik elektrokoter grubunda (grup2) karın duvarı germe kopma basınçlarında, diğer 2 gruba göre belirgin bir düşüklük gözlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). MDA değerleri açısından, her 3 grupta istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Hem barsak hem de karın duvarından elde edilen kesitlerde; Peak, Bisturi ve Koter gruplar arasında, histopatolojik olarak araştırılan yedi kriter açısından belirgin bir farklılık görülmedi.

Sonuç: Bu verilere dayanarak, bistüri ve peak plasmablade koterin kesi yapmak amacıyla güvenle kullanılabileceği, ayrıca plasmablade koterin hemostaz sağlayabilmesinedeniyle, zaman kazanma yönünden daha avantajlı olduğu kanaatindeyiz.

ABSTRACT

WOUND HEALING IN SCALPEL, ELECTROCAUTERY AND PEAK PLASMABLADE THAT IS USED AT INCISIONS

Objective: We aimed to research the affections of scalpel that is used at incisions, electrocautery and peak plasmablade cautery that uses plasma kinetic energy to wound healing.

Material and Method: Wistar Albino type 36 pieces 10 weeks old female rats were used at experiment animal. Each group included 12 pieces rats, totally 3 groups were composed. Group 1 was applied scalpel and laparotomy transection to colon and anastomosis; Group 2 was applied to electrocautery and laparotomy, transection to colon and anastomosis; Group 3 was applied plasmakinetic cautery and laparotomy, transection to colon and anastomosis.

At the postoperative 7th day the rats were sacrificed. After sacrifice, 1 ml blood was received from cardiac ponction and relaparotomy was applied. Approximately 4 cm bowel segment including anastomosis line at the working groups were extracted. Explosion pressures were measured by sphygmomanometry that was previously prepared for this application. Also, 4 x 4 cm width abdominal wall including 2 cm lateral fascia sutures were extracted. The distention rupture pressure of incision was measured by a special arrangement. The spectacles of working groups including cut and anastomosis line were examined histopathologically.

The results were analyzed and availed through single sided variance analysis (ANOVA). $P < 0.05$ for all values was accepted meaningful.

Findings: The anastomosis explosion pressure of classic electrocautery group (group2) was significantly found lower than other 2 groups. The difference between them was found statically meaningful ($p < 0.05$). The abdominal wall distention rupture pressure of classic electrocautery group (group2) was significantly found lower than other 2 groups. The difference between them was found statically meaningful ($p < 0.05$). In respect of MDA values, statically meaningful difference was not seen each three groups. No significantly difference was seen among the Peak, scalpel and electrocautery groups at the availed cut at both bowl and abdominal walls, regarding to seven criteria that are researched histopathologically.

Conclusion: Based to those data, we think that scalpel and peak plasmablade cautery can be used safely to perform cut, also plasmablade cautery is more advantageous regarding saving time because it provides hemostasis.

KAYNAKLAR

1. Mitchell JP, Lumb GN, Dobbie AK. A handbook of surgical diathermy 2. Baskı. John Wright and sons Bristol, 1978.
2. Sachs M, Sudermann H. History of surgical instruments: 7. The first electrical instruments: galvanic cauterization and electric cutting snare. *Zentrabl Chir* 1998;123:950-4
3. Yatvin MB and Cramp WA. Role of cellular membranes in hyperthermia. *Int J Hyperthermia* 1993; 9:165
4. Hahn GM and Shin EC. Adaptation to low pH modifies thermal and thermochemical responses of mammalian cells. *Int J Hyperthermia* 1986; 2:379.
5. Lepock JR. Cellular effects of hyperthermia. *Int J Hyperthermia*, 2003; 19:252-66.
6. Lee RC, Zhang D, Hanning J. Biophysical injury mechanisms in electrical shock trauma. *Ann Rev Biomed Eng*, 2000; 2: 477–509.
7. Westra A, Dewey WC. Variation in sensitivity to heat shock during the cell cycle of Chinese hamster cells in vitro. *Int J Radiat Biol*, 1971; 19:467-77.
8. Albert SB, Johnson A. *Essential Cell Biology of the cell*. Garland Publishing Inc. New York. 1998.
9. Privalov PL. Cold denaturation of proteins. *Crit Rev Biochem Mol Biology* 1990; 25: 281–305
10. Göçer, S,(2008), İnvitro Farklı Enerji Kaynaklı Koter Uygulamalarında Uygulanım Alanında Ve Çevre Dokuda Termal Değişikliklerin Değerlendirilmesi, Üroloji Uzmanlık Tezi. İstanbul.
11. Rylander MN, Feng Y, Bass J, Diller KR. Thermally induced injury and heat shock protein expression in cells and tissues. *Ann N Y Acad Sci*, 2005; 1066: 222–42.
12. Ji GW, Wu YZ, Wang X, Pan HX Experimental and clinical study of influence of high-frequency electric surgical knives on healing of abdominal incision. *World J Gastroenterol*. 2006 Jul 7;12(25):4082-5.
13. Johnson CD, Serpell JW Wound infection after abdominal incision with scalpel or diathermy *Br J Surg*. 1990 Jun;77(6):626-7
14. Franchi M, Ghezzi F, Benedetti-Panici PL, Melpignano M, Fallo L, Tateo S, Maggi R, Scambia G, Mangili GA multicentre collaborative study on the use of cold scalpel and electrocautery for midline abdominal incision. *Am J Surg*. 2001 Feb;181(2):128-32.

15. Ziv Y, Brosh T, Lushkov G Effect of electrocautery vs. scalpel on fascial mechanical properties after midline laparotomy incision in rats. *Isr Med Assoc J.* 2001 Aug;3(8):566-8.
16. Kearns S.R, Connolly E.M, McNally S, McNamara D.A,(2001), Randomized Clinical Trial Of Diathermy Versus Scalpel Incision In Elective Midline Laparotomy. *Br J Surg.* Aug;88(8):1129.
17. Rappaport WD, Hunter GC, Allen R, Lick S,Effect of electrocautery on wound healing in midline laparotomy incisions. *Am J Surg.* 1990 Dec;160(6):618-20.
18. Sauer JS, Rogers DW, Hinshaw JR Bursting pressures of CO2 laser-welded rabbit ileum. *Lasers Surg Med.* 1986;6(2):106-9.
19. Ferulano GP, Danzi M, Abate S, Fresini A, Vanni L,Effects of CO2 laser on the healing of experimental colon anastomoses. *Eur Surg Res.* 1984;16(2):127-30.
20. Hang EI, Carlson GA, Vose JG, Huang EJ, Yang GP. Comparison of Midline Fascia Incisions with the PEAK PlasmaBlade™, Traditional Electrosurgery, and a Standard Scalpel. In press, May 2010.
21. Vose JG, Marieb M. Reducing the Risk of Transvenous Lead Damage During Pacemaker and ICD Generator Replacement. *EP Lab Digest.* In press, May 2010.
22. Palanker DV, Vankov A, Huie P. Anterior Capsulotomy with a Pulsed Electron Avalanche Knife. *Journal of Cataract Refractive Surgery.* 2010 Jan; 36(1):127-32.
23. Jacobson MT. The Pulsed Electron Avalanche Knife: PlasmaBlade™. *Expert Reviews in Obstetrics and Gynecology.* 2010; 5(1):19-22.
- 24..Vose JG, Berkowitz JM. Reducing Scalpel Injuries in the Operating Room. *Journal of the AORN.* 2009; 90(6):867-872.
25. Loh S, Chang E, Huang EJ, Carlson GA, Gurtner GC. Comparison of Surgical Incisions with the PEAK PlasmaBlade™, Traditional Electrosurgery, and a Standard Scalpel. *Journal of Plastic and Reconstructive Surgery.* 2009; 124(6):1849-1859.
26. Palanker DV, Vankov A, Jayaraman P. On Mechanisms of Interaction in Electrosurgery. *New Journal of Physics.* 2008 Dec;10: 123022.
27. Palanker DV, Vankov A, Huie P. Electrosurgery with Cellular Precision. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering.* 2007 Feb;55(2 pt 2): 838-841.
28. Priglinger SG, Palanker DV, Alge CS, Kreutzer TC, Haritoglou C, Grueterich M, Kampik A. Pulsed electron avalanche knife: new technology for cataract surgery. *British Journal of Ophthalmology.* 2007 Jul;91(7):949-54.

29. Vankov A, Palanker DV. Nanosecond plasma-mediated electrosurgery with elongated electrodes. *Journal of Applied Physics*. 2007;101: 124701
30. Priglinger SG, Haritoglou C, Palanker DV, Kook D, Grueterich M, Mueller A, Alge CS, Kampik A. Pulsed electron avalanche knife for capsulotomy in congenital and mature cataract. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2006 Jul;32(7):1085-1088.
31. Priglinger SG, Haritoglou C, Mueller A, Grueterich M, Strauss RW, Alge CS, Gandorfer A, Palanker DV, Kampik A. Pulsed electron avalanche knife in vitreoretinal surgery. *Retina*. 2005 Oct-Nov;25(7):889-896.
32. Priglinger SG, Haritoglou C, Palanker DV, Alge CS, Gandorfer A, Kampik A. Pulsed electron avalanche knife (PEAK-fc) for dissection of retinal tissue. *Archives of Ophthalmology*. 2005 Oct;123(10):1412-18.
33. Miller JM, Palanker DV, Vankov A, Marmor MF, Blumenkranz MS. Precision and safety of the pulsed electron avalanche knife in vitreoretinal surgery. *Archives of Ophthalmology*. 2003 Jun;121(6):871-877.
34. Palanker DV, Marmor MF, Branco A, Huie P, Miller JM, Sanislo SR, Vankov A, Blumenkranz MS. Effects of the pulsed electron avalanche knife on retinal tissue. *Archives of Ophthalmology*. 2002 May;120(5):636-640.
35. Palanker DV, Miller JM, Marmor MF, Sanislo SR, Huie P, Blumenkranz MS. Pulsed electron avalanche knife (PEAK) for intraocular surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001 Oct;42(11):2673-78
36. Eren, Ç.E,(2004), Süperior Mezenterik Ven Ligasyonunun İntestinal İskemi Ve Reperfüzyonda Akciğer Hasarına Etkisi, Çocuk Cerrahi Uzmanlık Tezi Isparta.
37. Ertan T, Soran A, Kılıç M, Kan Malondialdehid ve total antioksidan seviyesinin(TAS) önemi. *Cerrahi Tıp Bülteni* 2001,2;4: 154-167.
38. Karaayvaz M, Öztürk H.S, Elgün S, Kaçmaz M, İnce Barsak İskemisi ve Serbest Radikal Metabolizması *Klinik Tıp Bilimleri* 1996, 16:437-439.
39. Kafalı M.E, Bayır, A, Şahin, M, (2008) Hemorajik Şokta Ringer Laktat, HAES % 10 ve HAES %10+Dimetilsülfoksitin Serbest Oksijen Radikalleri Düzeyine Etkileri, *Genel Tıp Dergisi* ;18(3):111-116.
40. Ekingen, G, Ceran, C, Demirtola, A,(2006), İnce Barsak İskemi Reperfüzyonunda Reperfüzyon Süresinin Biyokimyasal Değişiklikler ve Anastomoz İyileşmesine Etkisi. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*,13(1) 7-12.
41. Draper HH , Hadley M. Malondialdehyde determination as index of lipid peroxidation .*Methods in Enzimology* 1990;186:421-30