

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**TAVŞAN MODELİNDE RADYOCERRAHİ İLE
YAPILAN ŞAŞILIK CERRAHİSİNİN KONVANSİYONEL
YÖNTEMLER KULLANILARAK YAPILAN ŞAŞILIK
CERRAHİSİ İLE YARAYERİ İYİLEŞMESİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. DEMET YOLCU**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. M. KAMİL BİLGİHAN**

**ANKARA
ARALIK 2011**

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**TAVŞAN MODELİNDE RADYOCERRAHİ İLE
YAPILAN ŞAŞILIK CERRAHİSİNİN KONVANSİYONEL
YÖNTEMLER KULLANILARAK YAPILAN ŞAŞILIK
CERRAHİSİ İLE YARAYERİ İYİLEŞMESİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. DEMET YOLCU**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. M. KAMİL BİLGİHAN**

Bu tez Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Birimi tarafından
01/2010-110 proje numarası ile desteklenmiştir.

**ANKARA
ARALIK 2011**

TEŞEKKÜR

İçinde uzmanlık eğitimi alma fırsatı bulduğum GÜTF Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nın kurucusu Prof. Dr. Berati Hasanreisoglu başta olmak üzere

GÜTF Göz Hastalıkları A.D'da Uzmanlık eğitimim boyunca her aşamada desteğini, sevgisini ve ilgisini esirgemeyen, tez konumun seçimi, planlanması ve yürütülmesinde sonsuz katkıları olan tez danışmanım Prof. Dr. M. Kamil Bilgihan'a ve uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocalarıma

Tez çalışmam boyunca bana yardımcı olan Öğr. Gör. Dr. Ahmet M. Hondur başta olmak üzere uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalışma fırsatı bulduğum ve tanımış olmaktan mutluluk duyduğum değerli uzman ve asistan arkadaşlarıma

Tezimin planlanmasında, deney aşamasında ve sonuçların yorumlanması esnasında değerli katkılarını esirgemeyen Gazi Üniversitesi Patoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Doç. Dr. Nalan Akyürek'e ve Biyolog Şefika Karabulut'a

Hep yanımda olup sevgi ve desteklerini hiç esirgemeyen, sahip olduğum her şeyi kendilerine borçlu olduğum, fedakar abime, anne ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

İçindekiler.....	i
Kısaltmalar.....	iii
Tabloların listesi.....	iv
Şekillerin listesi.....	v
Resimlerin listesi.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Şaşıklık Cerrahisi	4
2.1.1 Cerrahi Anatomi.....	4
2.1.2 Cerrahi teknik.....	8
2.1.3 Cerrahi komplikasyonlar.....	11
2.2 Adezyon gelişimi önlemeye yönelik çalışmalar	14
2.2.1 Bariyer yöntemleri.....	14
2.2.2 Antifibrotik İlaç Uygulamaları	15
2.2.3 Amniotik Membran Uygulamaları.....	17
2.2.4 Cerrahi Teknik: Minimal İnvaziv Şaşıklık Cerrahisi.....	18
2.3 Bistüri dışı cerrahi insizyon teknikleri.....	21

2.3.1 Elektrocerrahi	22
2.3.2 Radyocerrahi	27
2.4. Yara yeri iyileşmesi.....	33
3. MATERYAL- METOD.....	38
4. BULGULAR.....	45
5. TARTIŞMA.....	66
6. SONUÇ.....	74
7. KAYNAKLAR.....	75
8. ÖZET.....	89
9. SUMMARY.....	91
10. EKLER.....	93
11. ÖZGEÇMİŞ.....	94

Kısaltmalar

ACA: Anterior silyer arter

ADCON-L: Poliglaktin ester içeren jelatin matriks

AM: Amniyotik membran

ANOVA: Tek yönlü varyans analizi

BSS: Dengeli irrigasyon sıvısı

CO₂: Karbondioksit

E: Erken

EC: Elektrocerrahi

G: Geç

GÜDAM: Gazi üniversitesi deney hayvanları araştırma merkezi

GÜTF: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

5-FU: 5 flourourasil

K: Konvansiyonel koter

LDH: Lateral Doku Hasarı

MIS: Minimal invaziv cerrahi

MISS: Minimal invaziv şaşılık cerrahisi

MMC: Mitomisin-C

RC: Radyocerrahi

SEM: Serbest eritrosit miktarı

SS: Standart sapma

W: Weskot

Tabloların Listesi

Tablo 1: Ekstraoküler kaslar ve temel özellikleri	7
Tablo 2: Çalışma gruplarına göre Perop hemoraji skorları.....	16
Tablo 3: RC ve K enstrüman performansları	50
Tablo 4: RC ve K enstrüman performansları (yeni sınıflama sonraları.....	51
Tablo 5: Gruplara göre inflamasyon skorları	52
Tablo 6: Gruplara göre serbest eritrosit skorları	54
Tablo 7: Gruplara göre Kas-Sklera ve Kas-Konjonktiva fibrozis skorları	57
Tablo 8: Deney gruplarına göre CD 68+ iyileşme sonuçları	61
Tablo 9: Deney gruplarına göre CD 68+ sonuçları (yeni sınıflama sonrası).....	62
Tablo 10: Deney ve kontrol gruplarında retina histopatoloji (kodlanmış) sonuçları.....	61

Şekillerin Listesi

Şekil 1: Ekstraoküler kasları bir arada tutan Pulley sistemi ve intermusküler septum ve çek ligamanı.....	5
Şekil 2: a) ACA’lar görülmekte ve lateral rektusta bir adet ACA olduğu dikkat çekmektedir. b) ACA’lar arasında bulunan ‘White Zone’ alanları.....	6
Şekil 3: a) ekstraoküler kasların sagittal planda görünümü b) Tillaux Spirali’nin şematik görünümü	7
Şekil 4 Temel konjonktival insizyon teknikleri a) Limbal yaklaşım, b) Forniks insizyonu.....	8
Şekil 5: a) MISS ile kas komşuluğunda oluşturulan küçük konjonktival açıklıklar b) Limbal insizyon.....	20
Şekil 6: Radyocerrahi, elektrocerrahi ve radyo kanallarının akım frekansını gösteren şema.....	28
Şekil 7: Temel dalga formları	32
Şekil 8: Yara iyileşmesi evrelerinin şematik görünüm.....	33
Şekil 9: Deney gruplarına göre Preop Hemoraji skor ortalamaları	47
Şekil 10: Deney gruplarının enstrüman performansları	50
Şekil 11 : Deney gruplarına göre inflamasyon skor ortalamaları	52

Şekil 12: Deney gruplarına göre serbest eritrosit skor ortalamaları	55
Şekil 13: Deney gruplarına göre Kas-Sklara ve Kas-Konjonktiva fibrozis skor ortalamaları	58
Şekil 14: Deney gruplarında CD 68+ sonuçlarının dağılımı	61

Resimlerin Listesi

Resim 1: Kas etrafındaki tenon yapılarının iki küçük hook yardımı ile diseksiyonu.....	9
Resim 2: Wright'ın oluklu çengeli	10
Resim 3: a) Ellman Surgitron FPPF radyocerrahi jeneratörü, b) ayak pedalı, c) anten plağı, d) aktif elektrod tutamacı.....	30
Resim 4: Wrigt'ın oluklu çengeli	40
Resim 5: a) EK-160 konvansiyonel elektrokoter, b) Ellman Surgitron F.F.P.F radyofrekans cihazı, c) Vari tip TNA 8B radyocerrahi elektrod	40
Resim 6: üçgen sponge'lar ve hemoraji miktarı tayini.....	41
Resim 7: K grubunda kas yüzeyine koter uygulaması sonrasında dokuda grade 2 renk değişikliği geliştiği görülmektedir.....	48
Resim 8: K grubunda bipolar foceps ile koter uygulaması görülmektedir.....	48
Resim 9: W grubuna ait kas kesisi sonrasında kesi hattından olan peroperatif hemoraji görünümü.....	48
Resim 10: RC grubuna ait kas sütürasyonu sonrasındaki görünüm, kesi hattından ve güdükten postop hiç sızıntı hemoraji olmadığı ve kesi hattında grade 1, hafif beyazlaşma şeklinde renk değişikliği olduğu izlenmektedir.....	49

Resim 11: K grubunda koter uygulanmasına bağlı yüzeyel grade 2 renk değişikliği ve koter uygulanmasına rağmen postop kesi hattından gelişen sızıntı şeklinde hemoraji görünümü izlenmektedir.....	49
Resim 12: WE grubuna ait grade 3 inflamasyon.....	53
Resim 13: KG grubuna ait grade 1 inflamasyon.....	54
Resim 14: WE grubuna ait grade 3 serbest eritrosit miktarı.....	55
Resim 15: RCE grubuna ait grade 1 serbest eritrosit miktarı.....	56
Resim 16: RC G grubuna ait, kas-konjonktiva ve kas sklera arası grade 1 fibrozis.....	59
Resim 17: KG grubuna ait, kas konjonktiva arası grade 2 fibrozis.....	59
Resim 18: KG grubuna ait, kas konjonktiva arası grade 3 fibrozis.....	60
Resim 19: KG grubuna ait. her alanda 6 adet CD68 + hücre , grade 2 boyanma..	62
Resim 20: RCG grubuna ait, her alanda 2 adet CD68+ hücre, grade 1 boyanma..	63

1.GİRİŞ

Şaşıllık cerrahisi esnasında ve sonrasında pek çok komplikasyon gelişebilmektedir. Özellikle ameliyat sonrasında gelişen yapışıklıklar kas fonksiyonlarını etkileyerek restriktif tipte hareket bozuklukluklarına neden olarak cerrahi başarıyı olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum uygun olmayan cerrahi yaklaşım, aşırı kanama ve koter kullanımı, sütür veya yabancı cisim reaksiyonu, ameliyat sonrası enfeksiyon ve aynı bölgeye birden fazla sayıda işlem yapılmasından kaynaklanabilmektedir. (1,2)

Ameliyat sonrası adezyon oluşumundan kaçınmak için öncelikli olarak yapılması gerekenler arasında; konusunda uzman cerrahlar tarafından, mümkün olan en kısa sürede cerrahiye tamamlamak, anatomiye dikkat ederek, dokulara saygılı davranarak ve kanatmadan açmak, fazla koter kullanımından kaçınmak ve cerrahi sahada yabancı cisim veya hemoraji artıklarının kalmasına müsaade etmeden dokuları anatomiye uygun olarak kapatmak sayılabilmektedir. Tüm bu önlemlere rağmen primer veya tekrarlayan şaşıllık cerrahileri sonrasında adezyon gelişimi önemli bir problem olarak karşımıza çıkabilmektedir. Adezyon ve hareket bozukluğu gelişen olgularda tedavi amacıyla adezyonun açılması ve kas repozisyonu cerrahileri denenmiş ancak tatminkar sonuçlar alınamamıştır. (3)

Literatürde adezyon gelişimini önlemek amacıyla denenmiş bir çok materyal ve ilaç uygulamaları bulunduğu görülmüştür. Bunların bir kısmında kas ile sklera arasında bariyer yaratarak adezyon gelişimini önlemek amaçlanmış (4-18), bir kısmında ise antifibrotik ilaçlar kullanılarak adezyon oluşumu azaltılmaya çalışılmıştır. (19-25) Ancak bariyer yöntemleri ve antifibrotik ilaç uygulamaları

oküler toksisite gelişebilmesi ve yeterli antifibrotik etkinin sağlanamaması nedeniyle rutin klinik uygulamalara girememiştir. Ayrıca adezyon gelişimini en aza indirmek ve cerrahi başarıyı artırmak için yapılan diğer çalışmalar arasında amniyotik membran uygulamaları (25-31) ve konjonktival açıklığı küçültme teknikleri (32-37) sayılabilmektedir.

Konvansiyonel şaşılık cerrahisinde veskot makas kullanılmakta ve kas kesildiğinde anterior silyer arterlerden kaynaklanan hemoraji nedeniyle hem cerrahi sahanın görüntülenmesi zorlaşabilmekte hem de postop adezyon gelişim riski artabilmektedir. Bu nedenle başta alt oblik myotomi, myektomi ve rezeksiyon cerrahileri olmak üzere hemen hemen tüm şaşılık cerrahilerinde koter kullanmak gerekebilmektedir.

Hemoraji ve koter etkisinin ayrı ayrı adezyon gelişiminde rol oynadığı göz önünde bulundurulduğunda; minimal koter etkisi ile maksimum hemostaz sağlayabilen ve aynı zamanda kesi oluşturabilen bir enstrüman ile cerrahi yapıldığında postoperatif adezyon gelişim riskinin azaltılabileceği düşünülmektedir.

Radyocerrahi (RC); radyo dalgalarına yakın derecede yüksek frekanslı dalgalar aracılığı ile dokuda hem kesi hem de hemostaz sağlayabilen bir sistemi ifade etmek için kullanılmaktadır. (38) Konvansiyonel elektrocerrahi ve koterden farklı olarak daha yüksek frekanslı dalgalar üreterek, dokuda daha az lateral doku hasarı (LDH) oluşturmaktadır. Ayrıca dokuda kesi ve hemostazın eşzamanlı gerçekleşmesi nedeniyle kesi esnasında hemoraji olmamakta böylece cerrahi

sahanın görülebilirliği artmakta ve ilave koter uygulamaları için zaman harcanmamaktadır. Böylelikle daha konforlu bir cerrahi uygulamak mümkün olabilmektedir. (38-41) Radyocerrahi okuloplastik cerrahi yaklaşımlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. (38, 40, 41) Ancak literatürde radyocerrahinin şaşılık cerrahisi esnasında ekstaroküler kas dokusu üzerinde kullanımını ve adezyon üzerine olan etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bizim çalışmamızdaki amacımız:

1. Radyocerrahi kullanılarak yapılan şaşılık cerrahisini; konvansiyonel yöntemlerle yapılan şaşılık cerrahileri ile
 - a. Enstrüman performansı ve hemostaz sağlayabilme derecesi
 - b. Yara yeri özellikleri ve postoperatif fibrozis gelişme oranları
 - c. Yara iyileşme hızıaçısından karşılaştırarak değerlendirmektir.

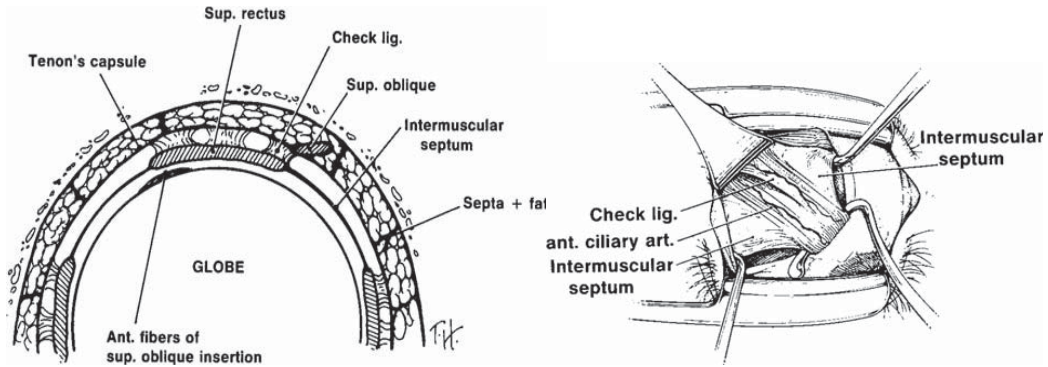
2. GENEL BİLGİLER

2.1 Şaşıklık Cerrahisi

2.1.1. Cerrahi Anotomi

Şaşıklık cerrahisi esnasında cerrahi anatominin bilinmesi hem cerrahinin daha kolay uygulanmasını, hem de dokuların anatomiye uygun olarak ve daha az travmatize edilerek açılıp uygun bir şekilde kapatılmasını sağlamaktadır. Cerrahi esnasında konjonktival insizyonlar yapılırken bazı anatomik noktalara dikkat etmek gerekmektedir. Bunlar arasında; pilika, lateral kantus ve ekstrakonal yağ pakeleri yer almaktadır. Pilika insizyonları hem çok ağırlıdır hem de yanlış pozisyonda dikildiğinde ciddi kosmetik problemlere ve restriktif şaşıklığa neden olabilmektedir. Lateral kantus kesisi semblefaron ve restriksiyon gelişimine neden olabilmektedir. Özellikle alt forniks insizyonlarında, limbusun 10 mm posteriorunda ekstrakonal yağ pakeleri olduğu için daha dikkatli diseksiyon yapmak gerekmekte aksi takdirde hemoraji ve yağ adherens sendromu gelişebilmektedir. (42)

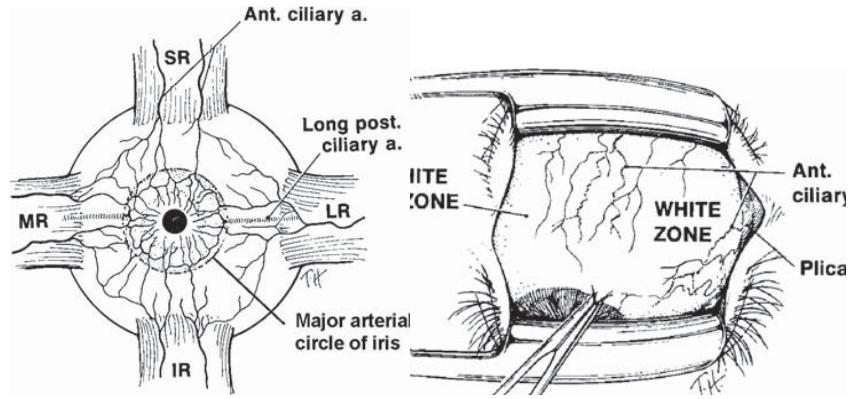
Ekstraoküler kaslar ön orbita boşluğu içerisinde subkonjonktival yeralan; kompleks ve entegre bir facia ağından oluşan bir sistem tarafından bir arada tutulmaktadır. Bu sisteme Pulley Sistemi (makara sistemi) adı verilmektedir. (43) Bu fasia ağı bazı özel noktalarda özel isimler almaktadır. Bunlar; her iki rektus kası arasında bağlantıyı sağlayan intermusküler septum; konjonktiva ve kas kılıfı arasında bağlantıyı sağlayan çek ligamanlar ve kası saran kas kapsülüdür. (Şekil 1)



Şekil 1: Ekstraoküler kasları bir arada tutan Pulley sistemi, intermusküler septum ve çek ligamanı.

(Wright K.W., 'Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques', Springer, New York, 2007, Section 2) (44)

Ön segment beslenmesi yedi adet ön silyer arter (ACA) ve iki adet uzun arka silyer arter (PCA) tarafından sağlanmaktadır ve ACA'lar dolaşımın %50'sinden sorumludur. Lateral rektus dışındaki tüm rektus kaslarında iki adet ve lateral rektus kasında bir adet ACA bulunmaktadır. ACA'lar rektus kas insersiyosunun anteriorunda episkleral limbal pleksusu oluşturmakta ve ardından ana iris arter halkası ile birleşmektedir. Uzun PCA'lar ise saat üç ve dokuz hizasından globa girmekte ve ön tarafa yönelenerek ön segment kanlanmasına katkıda bulunmaktadır. (Şekil 2a) İntakt konjonktiva altında kas trasesi boyunca uzanan ACA dallarını görmek mümkün olabilmekte ve bu sayede kas lokalizasyonlarını tespit ederek doğru kası bulmak mümkün olmaktadır. Konjonktiva altında bulunan her iki rektus kası arasındaki damarsız alana 'White Zone' denilmektedir. (Şekil 2b)



Şekil 2: a)ACA’lar görülmekte ve lateral rektusta bir adet ACA olduğu dikkat çekmektedir. b) ACA’lar arasında bulunan ‘White Zone’ alanları.

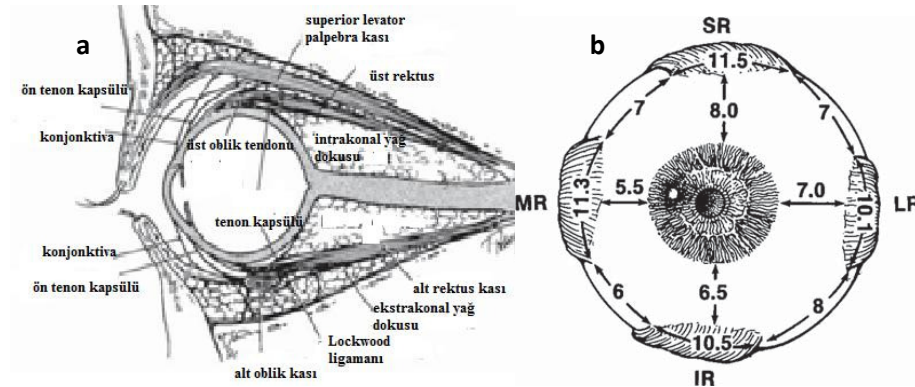
(Wright K.W., ‘Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques’, Springer, New York, 2007, Section 2) (44)

Altı adet ekstaoküler kas bulunmaktadır ve temel özellikleri Tablo 1’de görülmektedir. Şekil 3b’de ise dört adet rektus kasının limbusa belirli mesafelerde uzaklıktan skleraya insersiyoyaptıkları yerlerin spiral şeklindeki görünümü yer almakta olup bu spirale ‘Tillaux Spirali’ denilmektedir. Burada limbusa en yakın rektus kasının medial rektus olduğu ve bunu posteriora doğru sırası ile; alt, lateral ve üst rektusun takip ettiği görülmektedir. Rektus kaslarının limbusa olan uzaklığını belirlemede yardımcı olan bu spiral sayesinde, cerrahi esnada istenen kas lokalizasyonu daha kolay tespit edilebilmektedir. (45)

Tablo 1: Ekstraoküler kaslar ve temel özellikleri

(Wright K.W., 'Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques', Springer, New York, 2007, Section 2'den türkçeleştirilmiştir) (44)

KAS	ORTALAMA KAS UZUNLUĞU (mm)	BAŞLANGIÇ	LİMBUS İLE SONLANIM NOKTASI ARASINDAKİ MESAFE (mm)	TENDON UZUNLUĞU (mm)	TEMAS AÇISI (mm)	PRİMER POZİSYONDAN OLAN HAREKET
Medial rektus	40	Zin halkası	5.5	4	6	Abduksiyon
Lateral rektus	40	Zin halkası	7.0	8	10	Abduksiyon
Üst rektus	40	Zin halkası	8.0	6	6.5	Elevasyon İntorsiyon Adduksiyon
Alt rektus	40	Zin halkası	6.5	7	7	Depresyon Ekstorsiyon Adduksiyon
Üst oblik	32	Orbital apeks	Üst rektusun temporalinden OD sınırına 6.5 mm mesafede	26	12	İntorsiyon Depresyon Abduksiyon
Alt oblik	37	Lakrimal fossa	Makula alanı	1	15	Ekstorsiyon Elevasyon

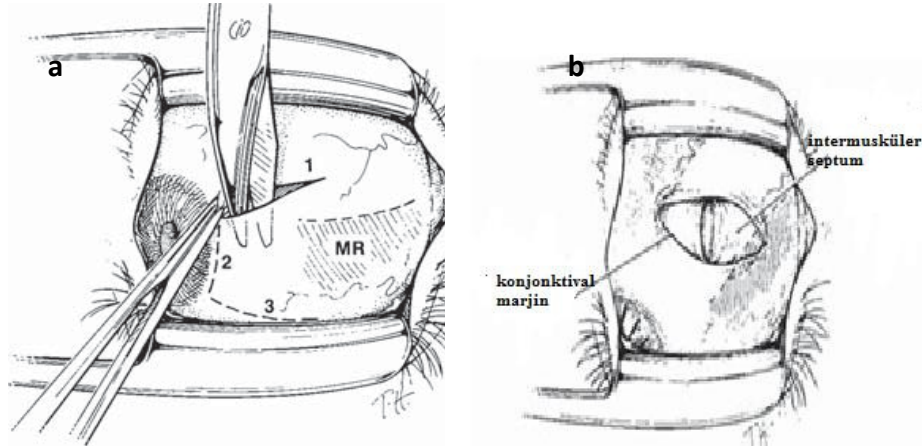


Şekil 3: a) Ekstraoküler kasların sagittal planda görünümü b) Tillaux Spirali'nin şematik görünümü.

(Wright K.W., 'Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques', Springer, New York, 2007, Section 2) (44)

2.1.2. Cerrahi Teknik

Günümüzde şaşılık cerrahisinde konjonkival insizyon yaygın olarak Harms'ın tanımlayıp, Von Noorden'in geliştirdiği limbal yaklaşım ile yapılmaktadır. (46, 47) Limbal yaklaşım ile cerrahi esnasında geniş bir konjonktival açıklık oluşturulmakta ve cerrahi saha daha iyi görüntülenebilmektedir. Ancak korneaya yakın limbal insizyon yapıldığı için postoperatif hasta konforu düşmekte, ön segment iskemisi ve korneal komplikasyon riski artmaktadır. Ayrıca gelişen yapışıklıklar nedeniyle sonraki oküler cerrahilerde ve revizyon şaşılık cerrahilerinde cerrahi zorluk ile karşı karşıya kalılabilmektedir. (Şekil 4a)

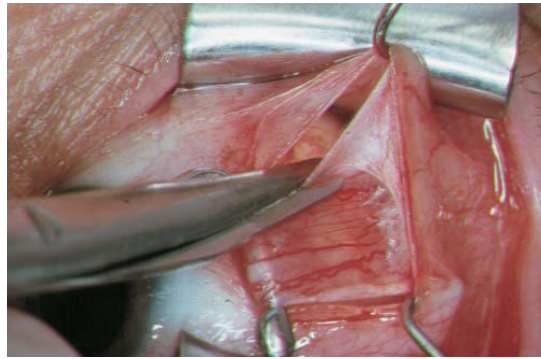


Şekil 4: Temel konjonktival insizyon teknikleri **a)** Limbal yaklaşım, **b)** Forniks insizyonu.

(Wright K.W., 'Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques', Springer, New York, 2007, Section 2) (44)

Limbal yaklaşıma alternatif olarak Marshal Parks tarafından forniks insizyonu tanımlanmıştır. (48) Burada korneadan uzak forniks insizyonu yapıldığı için korneal komplikasyonlar azalmakta ve postop hasta konforu artmakta ayrıca perilimbal alandaki konjonktiva intakt kalmaktadır. Ancak cerrahi saha görüntülenmesi ve cerrahi teknik daha zor olmakta, konjonktival manüplasyonlar esnasında asistans ihtiyacı doğmakta ve konjonktiva çekiltilirken yırtıklar gelişebilmektedir. (şekil 4b) Dolayısıyla şaşılık cerrahları tarafından bu iki temel tekniğe ek olarak pek çok alternatif konjonktival insizyon teknikleri tanımlanmıştır. (49, 50)

Yapılacak cerrahiye en uygun konjonktival açıklık oluşturulduktan sonra, fasial aę içinde bulunan kasın kas çengelleri (Stevens hook ve Jamesen hook) aracılığı ile yakalanması ve etrafında bulunan facia ağından (Resim 1) nazıkçe ve olabildiğince az çekiltililerek ve fazla posteriora gitmeden izole edilmesi gerekmektedir. Bu esnada kas kapsülünü korumak ve kanatmamak gerekmektedir.



Resim 1: Kas etrafındaki tenon yapılarının iki küçük hook yardımı ile diseksiyonu.

(Wright K.W., 'Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques', Springer, New York, 2007, Section 2) (44)

Kasa sütür atılırken Wrigt'ın oluklu çengeli kullanılarak daha kolay sütür atmak ve skleral perforasyon gibi komplikasyonlardan sakınmak mümkün olabilmektedir. (Resim 2) Kasa sütür atılmadan önce cerrahın tercihine baēlı olarak kas üzerinde bulunan damarlara koter uygulanabilmektedir. Özellikle rezeksiyon, myotomi ve myektomi cerrahilerinde daha yaygın koter uygulamak gerekebilmektedir.



Resim 2: Wright'ın oluklu engeli.

(Wright K.W., 'Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques', Springer, New York, 2007, Section 2)

Koter uygulandıktan ve kas str konulduktan sonra vescot makas yardımıyla kas kesisi uygulanmaktadır. Daha sonra kas dokusu, sklerada istenilen lokalizasyona ölçülerek yeniden sütüre edilmektedir. Kas insersiyon alanları skleranın en ince olduēu noktalardır ve bu noktalarda kasın skleraya sütürasyonu

esnasında perforasyon riskine karşı dikkatli olmak gerekmektedir. En son aşama hemostaz sağlandıktan ve cerrahi saha temizlendikten sonra konjonktivayı anatomiye uygun olarak kapatmaktır. (51)

2.1.3. Cerrahi Komplikasyonlar

Hemoraji

Şaşılık, glokom ve skleral çökertme gibi oküler cerrahiler esnasında hemoraji gelişebilmekte ve böylelikle hem cerrahi sahanın görüntülenmesi zorlaşmakta hem de hemoraji artıkları postoperatif adezyon gelişimine katkıda bulunabilmektedir. (2, 4, 52, 53, 54, 55) Bu nedenle şaşılık cerrahisi esnasında konjonktival insizyonlar yapılırken damarlı alanlara dikkat etmek ve kanatmadan cerrahiyi gerçekleştirmek gerekmektedir. Hipotansif genel anestezi koşullarının sağlanması, uyanırken ıkınmadan hastanın uyandırılması ve peroperatif adrenalinli (1/10.000'lik) topikal damlalar ile vazokonstriksiyon sağlanması hemoraji oluşumunu engellemeye yönelik uygulanan yaklaşımlar arasında yer almaktadır.

Kas sütürasyonu esnasında ön silyer arterlere dikkat etmek ve kanatmamaya özen göstermek gerekmektedir. Bazı cerrahlar tarafından ise sütür geçilmeden önce ve rezeksiyon cerrahilerinden önce sütür ve kesi hattına koter uygulanarak ön silyer arterler kapatılmaktadır. Ancak bu esnada fazla koter kullanımının da adezyon yapıcı özelliğinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Minimum koter uygulayarak ve maksimum hemostaz sağlayarak

cerrahi sahada hiç hemoraji artığı kalmayacak şekilde temiz bir cerrahi uygulamak gerekmektedir. (4, 53, 54, 55, 56)

Enfeksiyon

Yara iyileşmesini etkileyen önemli faktörlerden birisi enfeksiyondur. Operasyon öncesinde eğer hastada konjonktivit veya blefarit şüphesi mevcut ise operasyonu ertelemek ve topikal antibiyotik tedavisi başlamak gerekmektedir. Postoperatif enfeksiyon şüphesi olduğunda öncelikle kültür almak ve sonrasında topikal tedavi başlamak gerekmektedir. (4, 55)

Glob Perforasyonu

Skleral sütür atılırken oluşabilen glob perforasyonu özellikle endoftalmi ve dekolman riski içerdiği için önem arz etmektedir. Bu nedenle özellikle kas insersiyosuna yakın alanlar skleranın en ince olduğu alanlar olduğu için bu alanlara sütür atarken çok dikkatli olmak ve spatül şeklinde, iki tarafı keskin iğneler kullanmak gerekmektedir. (44, 55, 57)

Ön Segmen İskemisi

Ön segmentin kanlanması yedi adet ACA ve iki adet PCA tarafından sağlanmaktadır. (Şekil 2a) Ön silyer arter lateral rektusta bir adet, diğer adelelerde ikişer adet bulunmaktadır. 20 yaş ve üstü bireylerde, cerrahi esnasında ikiden fazla vertikal veya medial rektus kası kesilecek olursa ön segment iskemisi riski ile karşı karşıya kalma ihtimali yükselmektedir. (44) Peritomi gibi 360 derece

perilimbal konjonktival kesi uygulandığı durumlarda da episkleral limbal pleksus hasarı nedeniyle ön segment iskemi gelişim ihtimali artabilmektedir. (58)

Yağ Adherens Sendromu

Ekstrakonal yağ kapsamının cerrahi sahaya fıtıklaştığı durumlarda görölmektedir. Kas liflerinin konusa doğru adezyonu ve retraksiyonu sonucu ciddi yapışıklıklar gelişebilmektedir. (42)

Postoperatif Adezyon ve Skar Formasyonu Gelişimi

Şaşılık cerrahisi sonrasında tenon, konjonktiva, kas, sklera ve hatta orbita yağ dokusunu içine alan yapışıklıklar gelişebilmekte ve bu yapışıklıklar restriktif tipte oküler hareket bozukluğuna neden olabilmektedir. Bu durum uygun olmayan cerrahi yaklaşım, aşırı kanama, aşırı koter kullanımı, sütür reaksiyonu, ameliyat sonrası enfeksiyon ve aynı bölgeye birden fazla cerrahi işlem yapılmasından kaynaklanabilmektedir. Adezyon gelişiminden kaçınmak için öncelikli olarak yapılması gerekenler arasında cerrahi sırasında dokuların künt diseksiyon ile ayrılması, temiz bir ortamda kas cerrahisinin yapılması, kanamaya izin verilmemesi, koter kullanımından mümkün olduğunca kaçınılması ve dokuların anatomiye uygun olarak kapatılması sayılabilmektedir. Tüm bu önlemlere rağmen özellikle tekrarlayan cerrahi girişimlerde yapışıklık önemli bir problem olarak karşımıza çıkabilmektedir. (1-4, 52-56, 59)

2.2. Adezyon gelişimi önlemeye yönelik çalışmalar

2.2.1 Bariyer Yöntemleri

Burada amaç kas ile sklara arasında bariyer görevi gören ve böylece adezyon gelişimini engelleyen, biyolojik olarak uyumlu maddeler kullanarak postoperatif adezyon gelişimini engellemektir. İki tür bariyer materyali bulunmaktadır. Supramid plastik kılıf (Supramid Extra; Jackson, Alexandra, VA) ve silikon kılıf emilemeyen bariyerler arasında yer alırken; poliglaktin 910 mesh (Vicryl; Ethicon, Edinburgh, Scotland), polipeptid kılıf, okside rejenere selüloz kılıf (Interceed; Johnson & Johnson, Arlington, TX), Na hiyalüronat ve seprafilm (Genzyme, Cambridge, MA) ise emilebilen bariyerler olarak kullanılan materyallerdir. Bunlardan silikon ve supramid gibi absorbe edilmeyen grupta yabancı cisim reaksiyonu, kızarıklık ve materyalin atılmasına rastlanmış olup kullanım alanı bulamamışlardır. Adzorbe olabilen grupta ise konu ile ilgili yapılan çalışmalar halen devam etmekte olup başarılı sonuçlar bildirilmektedir.

Sodyum hyalüronat ve karboksimetilselüloz içeren emilebilir membran özelliği taşıyan Seprafilm (Genzyme, Cambridge, MA)'in tavşan modelinde şaşılık cerrahisi sonrasında adezyon gelişimi üzerine olan etkisinin histopatolojik olarak araştırıldığı çalışmada adezyon gelişimini önleyici olumlu etkileri gösterilmiştir. (10) Trabekülektomi cerrahisinde antifibrotik ajan olarak seprafilm (Genzyme, Cambridge, MA)'in kullanıldığı diğer bir çalışmada ise konjonktiva ve sklara arasında gelişen adezyonu azaltabildiği bildirilmiştir. (8)

Na hyalüronat'ın tek başına antifibrotik etkinliğini histopatolojik olarak değerlendiren bir çalışmada Na hyalüronat'ın adezyon gelişimini önleyici etkisinin bulunduğu gösterilmiştir. (18) Clorfeine ve ark(13) adjustable sütür tekniği kullanılarak yapılan şaşılık cerrahisinde Na hyalüronat kullanmış ve dokular arasındaki sürtünme dercesini ve düzeltme yapabilme zamanını değerlendirmişler ve 14 olgunun sonuçlarını yayınlamışlardır. Başka bir çalışmada hyalüronik asit ayarlanabilir sütür cerrahisinde düzeltme için kullanılmış ve harcanan kuvvet ölçülerek kontrol grubu ile kıyaslanmıştır. Sonuçta kontrol grubuna göre hyalüronik asit kullanılarak yapılan grupta yarı yarıya daha az güç kullanıldığı tespit edilmiştir. (60)

Ayarlanabilir şaşılık cerrahisinde biyolojik olarak emilebilen membran yapısında olan poliglaktin 910 mesh (Vicryl; Ethicon, Edinburgh, Scotland) ve okside rejenere selüloz kılıf (Interceed; Johnson & Johnson, Arlington, TX)'in kullanımını inceleyen bir çalışmada adezyon gelişimi ile düzeltme zamanı arasındaki ilişki değerlendirmiş ve postoperatif birinci haftada kontrol gözlerin hiçbirinde düzeltme yapılamazken interceed grubunda beş gözün dördünde düzeltme yapılabildiği görülmüştür. (16) Benzer bir çalışmada ayarlanabilir sütür tekniği kullanılarak yapılan şaşılık cerrahisinde poliglaktin ester içeren jelatin matriks (ADCON-L; Gliatech Inc, Cleveland, OH, USA) ve dengeli irrigasyon sıvısı (BSS)'nin adezyon gelişimi açısından etkinliğini incelenmiş ve ADCON-L'in fibrozis gelişimini azalttığı ve postop sütür ayarlanma süresini uzattığı gösterilmiştir. (11)

2.2.2 Antifibrotik İlaç Uygulamaları

Adezyon gelişimini önlemek için üzerinde en çok çalışılan ilaçlar; mitomisin-C (MMC) ve 5-fluorourasil (5-FU) dir. Uzun süredir glokom cerrahisinde bleb ömrünü uzatmak amacı ile kullanılan MMC, fibroblast inhibisyonu yaparak etki göstermektedir. Adezyon gelişimini önleyici etkisi nedeniyle deneysel olarak şaşılık cerrahisinde de uygulanmış ve değişken sonuçlar bildirilmiştir. Ancak yan etkileri göz önünde bulundurulduğunda rekürren cerrahiler sonucu ön segment iskemi riski bulunan olgularda kullanımı geniş olarak kabul görmemiştir.

MMC'nin adezyon ve fibrozis gelişimi üzerine olan etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; kas yapışmasını engellemeden ve ciddi yan etkilere neden olmadan adezyon ve skar formasyonu gelişimini azalttığı belirtilmiştir. (20) Tavşan modelinde 5-FU ve MMC'nin şaşılık cerrahisi sonrasında skar formasyonu üzerine olan etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, 5-FU'in daha az toksik olduğu ve MMC kadar etkin antifibrotik etkisinin bulunduğu gösterilmiştir. (21) Smith ve ark.(24) 5-FU ve MMC'nin toksisitesini invitro ortamda ürettikleri fibroblast ve damar endoteli üzerinde değerlendirmişler ve 5-FU'in damar endoteline daha az toksik olduğunu bildirmişlerdir. Minguni ve ark.(25) ise tavşan modelinde MMC'nin antifibrotik etkisini incelemişler ve kontrol grubuna göre anlamlı oranda antifibrotik etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Ayarlanabilir sütür tekniği kullanılarak yapılan şaşılık cerrahisinde viscoat (sodyum hyalüronat 3% ve kondroidin sülfat 4% - ALCON) ve MMC'yi kontrol

grubu ile karşılaştırarak değerlendirilmiş ve viskoat'ın belirgin antifibrotik etkisinin olmadığı ve MMC'nin ise erken postop dönemde antifibrotik etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. (17)

Bevacizumab'ın şaşılık cerrahisinde adezyon gelişimini önleme amacıyla kullanımını tavşan modelinde inceleyen ve kontrol grubu ile karşılaştırarak histopatolojik ve immünohistokimyasal olarak değerlendirilen bir çalışmada ise bevacizumab enjekte edilen grupta erken dönemde yara yeri enflamatuvar hücre konsantrasyonunda azalma izlenirken geç dönemde adezyon ve fibrosis skorları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. (19)

2.2.3 Amniotik Membran Uygulamaları

Amniyon membranı (AM), oküler yüzey rekonstrüksiyonunda yaygın olarak kullanılan, çevre dokulara kolay entegre olan biyouyumlu bir membrandır. Bir membran olarak kas ile sklera arasında teması engellemesi, eriyebilir özelliği, immünojenitesinin zayıf olması ve birçok çalışma ile kanıtlanmış fibrozisi azaltıcı özelliğinin olması şaşılık cerrahisinde de faydalı sonuçlar verebileceğini düşündürmektedir.

Strube ve ark.(29) konsektif şaşılık şaşılık nedeniyle opere ettikleri olgularda adezyonlu alanları cerrahi olarak uzaklaştırıp AM ile kaplama uygulamışlar ve 7 olgunun 6'sında şaşılığın gerilediğini görmüşlerdir. Sheha ve ark (28) 3 kez şaşılık cerrahisi geçiren ve konsektif exotropyası gelişen bir olguya AM kullanarak recerrahi uygulamışlar ve 1 yıllık takip sonrasında yeterli başarı sağlanabildiğini ifade etmişlerdir. Yamada ve ark (30) retina dekolmanı

cerrahisi ve sponge explant uygulanan ve sonrasında yağ adherence sendromu ve hipotrophia gelişen bir olguyu AM ile tedavi etmişler ve yeterli cerrahi düzeltmeyi 1 yıllık takipte koruyabilmişlerdir.

Yukarda belirtilen ve faydalı sonuçlar alındığını bildiren çalışmalar bulunmakla beraber, Kassem ve ark. (31) tarafından liyofilize AM kullanılan bir olguda aşırı fibrozis ve skar formasyonu geliştiği bildirilmiştir

Demirel ve ark (26) tavşan modelinde yaptıkları prospektif ve kontrollü bir çalışmada AM ve MMC uygulamalarını yarayeri özellikleri ve fibrozis açısından karşılaştırmış ve AM grubunda MMC grubuna göre adezyonun anlamlı derecede önlenemediğini belirtmiştir.

2.2.4 Cerrahi Teknik: Minimal İnvaziv Şaşıklık Cerrahisi

1900'lerin başlarında 'Minimal İnvaziv Cerrahi' (MIS) pek çok cerrahi disiplinde uygulanmaya başlanan önemli yeniliklerden biri olmuştur. Enstrümanların minyatürizasyonu, endoillüminasyon tekniklerin geliştirilmesi ve optik cihazların gelişmesi ile paralel olarak MIS' nin uygulanabilirliği artmıştır. Cerrahi esnasında uygulanan kesi boyutu küçültülerek; doku travmasının azaltılması, postop konforun artırılması ve yapışıklıkların azaltılması, hastanede kalış süresi azaltılarak erken işe dönüşün artırılması ve böylelikle ülke ekonomisine katkıda bulunulması hedeflenmektedir. Günümüzde bazı cerrahi prosedürler rutin olarak MIS tekniği ile yapılmaktadır; splenektomi, kolesistektomi, sentinel lenf nod biyopsisi örnek olarak verilebilmektedir. (32)

Oftalmoloji alanında da MIS tekniği günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar;

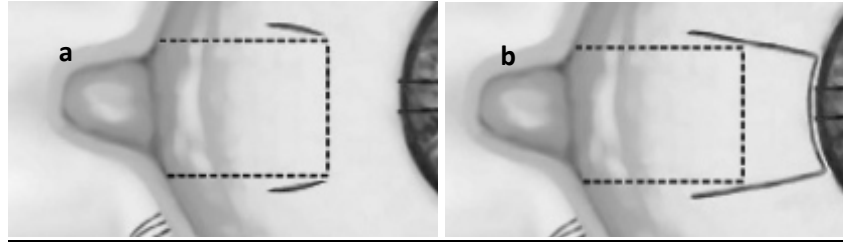
- Katarakt cerrahisi için; fakoemülsifikasyon tekniği
- Glokom cerrahisi için; minyatür drenaj implantları ve non-penetrant yöntemler
- Vitreoretinal cerrahi için; transkonjonktival yöntemler ve minimal lokal uygulama-çökertme teknikleri
- Lakrimal sistem için; endoskopik teknikler
- Kapak cerrahisi için; küçük kesi yöntemleridir.

Son zamanlarda şaşılık cerrahisinde de minimal invaziv cerrahi prosedürleri uygulanmaya başlanmıştır. Daha önce belirtildiği gibi şaşılık cerrahisi esnasında konjonktival açıklık Harms'ın tanımlamış olduğu limbal insizyon şeklinde yapılmaktadır (Şekil 4a) ve açılan konjonktival insizyon boyutunu azaltmak amacıyla pek çok cerrah tarafından değişik yöntemler tanımlamıştır. (46-50)

En son D.S. Mojon tarafından konjonktivada oluşturulan küçük konjonktival açıklıklar ile yapılan bir teknik tanımlanmıştır ve 'Minimal İnvaziv Şaşılık Cerrahisi (MISS)' adı altında yayımlanmıştır. Burada amaç limbustan uzak ve cerrahi uygulanacak kasın insersiyosuna yakın küçük konjonktival kesiler ile cerrahiyi gerçekleştirmektir. (Şekil 5a) Böylece perilimbal alandaki konjonktivayı korumak ve yapılan konjonktival açıklığı ve dolayısı ile tenon dokusu diseksiyonunu minimize etmek, skar gelişimini ve ön segment iskemi riskini

azaltmak mümkün olabilmektedir. Aynı zamanda yapılan açıklığın limbustan uzak ve küçük olması postop hasta konforunu artırabilmektedir. Bu teknik rektus kas geriletilmesi, plikasyonu, posterior fiksasyon sütürü, transpozisyonu ve alt oblik geriletilmesi cerrahilerinde denenmiş ve sonuçları yayınlanmıştır. (32-37)

Ayrıca reoperasyonlarda perilimbal skar dokusu gelişmiş olabileceğinden dolayı MISS tekniği iyi bir alternatif olarak sunulmaktadır. Limbal insizyon ile yapılan transpozisyon cerrahilerinde 270 dereceye yakın peritomi yapmak gerekmektedir. MISS tekniği ile yapılan transpozisyon cerrahilerinde oluşturulan küçük açıklıklar aracılığı ile geniş alan konjonktiva koruması sağlanabileceği de vurgulanmaktadır. (33)



Şekil 5: a) MISS ile kas komşuluğunda oluşturulan küçük konjonktival açıklıklar b)

Limbal insizyon.

Mojon DS. Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) for horizontal Rectus Muscle Reoperations.

British J Ophthalmol. 2008; 92: 1648-1652 (36)

2.3 Bistüri dışı cerrahi insizyon teknikleri

İnsizyon, cerrahi amaçla yapılan kesi anlamına gelmektedir. Çogu cerrahi müdahale insizyonla başlamakta ve bu işlem için bisturi kullanılmaktadır. (61) Şaşılık cerrahisinde ise bu işlem makaslar aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Kolay ulaşılabilmesi ve ucuz olmaları yanı sıra insizyon hattı komşuluğundaki dokuya zarar vermemeleri nedeniyle bistüri ve makaslar günümüzde en çok kullanılan enstrümanlar olmaya devam etmektedir. Ancak bistüri ve makas insizyonları esnasında kanama meydana gelmekte ve özellikle damar ağından zengin dokuların diseksiyonu esnasında aşırı kanama gelişerek cerrahi saha görüntülenmesi güçleşebilmektedir. (61) Ayrıca bistüri veya makas ile insizyon esnasında dokuya basınç uygulamak gerekmekte ve dokuda ezilme artefaktları gelişebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı dokuda hem insizyon hem de hemostaz yapabilen sistemler geliştirilmiştir. Bunlar arasında üzerinde en çok çalışılan teknikler; elektrocerrahi (EC), CO2 lazerler ve ultrasonik bıçaklar (harmonik bıçaklar)'dır. (62-65)

Klasik bistürinin haricinde kullanılan bütün tekniklerin ortak bir özelliği bulunmaktadır. Bu ortak özellik; klasik bistüriye oranla ya daha az basınçla veya hiç basınç yapmadan kesmeleridir. Örneğin; lazerle kesmede dokuya hiçbir basınç uygulanmamaktadır ancak kesme derinliğini ayarlayabilmek için fazla deneyim sahibi olmak ve yavaşlığı dolayısı ile sabırlı olmak gerekmektedir (66). Bistüri, CO2 lazer, ultrasonik bıçak ve EC yöntemlerini karşılaştıran çalışmalara bakıldığında yara iyileşmesinin bistüri grubunda en hızlı olduğu ve bunu ultrasonik bıçakların takip ettiği görülmektedir. (62) Ancak klasik EC insizyonları

ile bistüri insizyonları arasındaki farkın anlamlı olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. (63) CO2 lazerler ise yukarıda bahsedildiği gibi hem ergonomik olmadıkları için hem de pahalı cihazlar oldukları için yaygın kullanım alanı bulamamışlardır (64,65). Dolayısı ile hem ucuz bir yöntem olduğu için hem de etkin hemostaz ile beraber yeterli düzeyde atravmatik yumuşak doku insizyonu yapabildiği için EC yaygın kullanım alanı bulmuştur.

2.3.1 Elektrocerrahi

Dokuların ısı ile yakılması ve kesilmesine dair bilgiler, günümüzden 5000 yıl öncesine kadar gitmektedir. (67) Kızgın demirle yakma, dağlama anlamında kullanılan “cauterize (koter)” fiili 1541’den itibaren İngiliz dilinde kullanılmaktadır. Bu dönemlerde koter; bir doku veya organla ilgili kesip çıkarma (amputasyon) işleminden sonra meydana gelen ağır kanamaları durdurmak için kullanılmıştır. (68) D’Arsonval 1891’de yaptığı deneylerde, yüksek frekanslı elektrik akımının, ağrı ve kas spazmı oluşturmada dokulardan geçtiğini, ve bu sırada dokuda sıcaklık artışına sebep olduğunu gözlemiştir. Bu gözlem EC alanındaki gelişmelere esas oluşturmuştur (69). İngiliz cerrahı A. Wyeth 1924 yılında, iç sıcaklığı olan bistüri veya elektronik radyo makası olarak adlandırdığı cihazı tümör cerrahisinde kullanmıştır. 1926’da, “Elektronik yöntemlerle neoplastik hastalıkların tedavisi” adlı kitabında gözlemlerini ve görüşlerini bugünkü EC’ye esas olacak şekilde ortaya koymuştur. (70)

Vücut doku ve sıvıları, elektrik akımının kendi içlerinden geçmesini engellemeye yönelik bir eğilim içerisinde bulunmaktadır. Bu eğilim, elektrik

enerjisinin ve oluşan ısıнын absorpsiyonuna sebep olmaktadır. Dolayısıyla elektrik akımı, oluşan bu absorpsiyon sayesinde kullanılan dalga boyunun tipine bağlı olarak kesi yada koagülasyon yapan bir güç haline gelmektedir. (71)

Elektrocerrahi, elektrik enerjisinden elde edilen dalgaların kontrollü bir cerrahi etki yaratabilmek için dokuların içinden geçmesi suretiyle fonksiyon görmektedir. (72) Dokularda bu dalgalara karşı doğal bir direnç gelişmekte ve bu direnç sayesinde siddetli bir ısı oluşmaktadır. Bu ısı ile hücreler kararsız hale gelmekte ve elektrodun dokuya temas ettiği bölgede insizyon ve yüzey pıhtılaşmasına özgü bir hücre yıkımı oluşmaktadır. (73)

Elektrocerrahi oluşum mekanizması için 2 temel teori ortaya atılmıştır. (74) Oringer tarafından ortaya atılan ‘patlayan hücre teorisi’, yüksek dalga boylu elektrik enerjisinin yumuşak doku içerisinden geçerken hücrelerin oluşturduğu dirençten bahsetmektedir. Bu direncin insizyon kenarındaki hücre moleküllerini ayrıştırdığı ve sonuçta yüksek frekanslı enerjinin hücreyi hareketlendirdiği veya patlattığı iddia edilmektedir. (74) Honig ve ark (75) ise ‘mikroskobik baloncuk’ isimli ikinci teoriyi ortaya atmıştır. Bu teori, birinci teoriden farklı olarak elektrocerrahi insizyon hattında oluşan mikroskobik baloncuk oluşumunun yumuşak dokuda kesi yarattığını ileri sürmektedir.

Elektrocerrahi ünitesi (koter)

Elektrocerrahi ünitesi 4 bileşenden meydana gelmektedir ve tüm elektrocerrahi cihazlarında bu dört bileşen bulunmaktadır. (76) Bunlar;

1. Akım jeneratörü; 1 – 4 MHz ten oluşan yüksek frekanslı dalga boyları üretmektedir. (76)

2. Aktif elektrot; dalgaların cerrahi bölgesindeki dokulara girmesini sağlayan aparattır. Birçok tip aktif elektrot bulunmakla beraber 3 başlık altında değerlendirmek mümkündür (76).

- Tek telli elektrotlar; insizyon ve eksizyon için kullanılmaktadır.
- Halka şekilli elektrotlar; doku düzleştirilmesi için kullanılmaktadır.
- Ağır ve iri top şeklinde elektrotlar; dokuda pıhtılaşma yaratmak amacıyla kullanılmaktadır (76).

3. Pasif elektrot (Anten Plağı); hastaya temas etmesi gereken geniş ve düz bir plaktır. Bir anten görevi görmekte ve hastanın vücuduna giren dalgayı toplayarak üniteye geri dönmesini sağlamaktadır (76).

4. Açma - Kapama düğmesi; bir anahtar görevi görmekte ve EC ünitesinin aktifleşme ve pasifleşmesini sağlamaktadır. Bu anahtar, ayakla kontrol edilen bir pedal olabileceği gibi işlem sırasında elde tutulacak aktif elektrot ucunda bir düğme de olabilmektedir. Tercihen ayak pedalı kullanılmaktadır (73,76).

Lateral Doku Hasarı (LDH)

Aktif elektrot dokuya temas ettiğinde elektrodun temas ettiği yüzeydeki hücrelerin içinde ısı oluşmaktadır. Bu intrasellüler ısının kendisi, insizyon ve/veya pıhtılaşma hattında bulunan hücrelerin bölünmesine sebep olurken, bir kısmı komşu hücre tabakalarına da yayılmaktadır. Bu ısıya yan ısı denilmektedir. Kesi

esnasında oluşan bu ısıнын en düşük düzeyde olması istenmektedir ve bu yan ısıнын aşırı olması durumunda istenmeyen doku yıkımı (lateral doku hasarı: LDH) oluşabilmektedir. (77)

Elektrocerrahi insizyonu esnasında amaç, minimum yan ısı oluşacak şekilde temiz ve net bir insizyon ve beraberinde yeterli hemostaz sağlamaktır. (77)

Elektrocerrahi insizyonları esnasında oluşan yan ısı; kullanılan aktif elektrodun çapına, üretilen güce, uygulama süresine, kullanılan dalganın tipine ve frekansına, doku yüzey şartlarına bağlı olarak değişmektedir ve LDH derecesini belirlemektedir. (39, 78)

Aktif elektrodun tipi ve boyutları

Aktif elektrodun birçok tipi bulunmaktadır ve elektrot ne kadar kalınsa, yan ısı o kadar çok olmaktadır. (76) Noble ve ark'ının (79) 1976 yılında yaptığı çalışmaya göre, insizyon için kullanılan iğne şeklindeki aktif elektrodun dokuda 0,12 mm, doku düzleştirmesi için kullanılan halka şekilli elektrodun ise 0,31 mm genişliğinde doku nekrozu oluşturduğu bildirilmiştir.

Güç Ayarı

Güç ayarının yeterli olmadığı durumlarda yumuşak doku elektroda kısmi olarak yapışmakta yüksek güçte ise yumuşak doku yüzeyi kömürleşmektedir. Bu iki aşırı güç arasındaki en uygun güç ayarı, ancak operatörün deneyimleri sonrası belirlenebilmektedir. Ayrıca kalın elektrod kullanıldığında daha yüksek güç seviyesine ihtiyaç duyulmakta ve bu da fazla yan ısı oluşumuna neden olmaktadır. (77)

Dalga Şekli

Dalga şekli seçimi, istenen cerrahi etkinin insizyon, eksizyon ve pıhtılaşma etkilerinden hangisi olduğuna bağlı olarak değişmektedir. (77)

Kesi yapma (insizyon)zamanı

Aktif elektrodun yumuşak dokudan geçme hızı ile yan ısı ters orantılıdır. Elektrocerrahi ünitesinden çıkan akım, yumuşak doku direncine daha kısa bir zaman dilimi içerisinde maruz kalmaktadır.

Kalkwarf ve ark'nın (80, 81) yaptıkları çalışmalarda, minimum yan ısıya neden olarak etkin bir insizyon oluşturmak için elektrodun yumuşak dokudan 7 mm/sn lik bir hızla geçirilmesi, aktif elektrodun yumuşak doku ile her seferinde 1 – 2 sn den fazla temas halinde kalmaması ve 10 – 15 sn lik soğuma periyodunun bırakılması gerektiği bildirilmiştir. Kalın elektrotlar daha fazla ısı oluşturdıkları için temaslar arası verilecek soğuma periyotlarının arttırılması gerekmektedir. (80, 81)

Doku yüzey şartları

Yumuşak doku yüzeyinin, ısı artışını engellemek için devamlı nemlendirilmesi gerekmektedir. Su kaybetmiş doku yüzeyi doku kömürleşmesine ve gecikmiş iyileşmeye neden olabilmektedir. (82)

Frekans

Maness ve ark.(83)'larının elektrik enerjisinden faydalanarak farklı frekanslı dalga boylarıyla çalışan cihazların yara iyileşmesi üzerine etkisi hakkında yaptıkları çalışmada; en fazla doku yaralanmasının en düşük frekansa

sahip elektrocerrahi cihazında görüldüğü, 4 MHz gibi yüksek frekansa sahip radyocerrahi cihazında en az doku yaralanmasının olduğu bildirilmiştir.

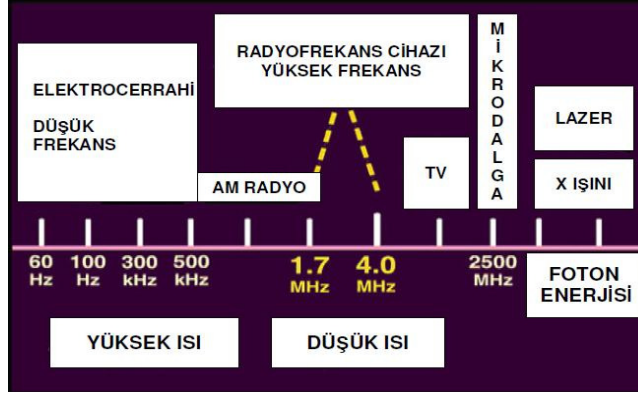
Oluşan yan ısıyı aşağıdaki formül ile hesaplanmak da mümkün olmaktadır;

Isı: süre×güç×çap×dalga formu×1/frekans

İşlemin yavaş gerçekleştirilmesi, fazla güç kullanılması, büyük çaplı elektrod kullanımı ya da kısmi rektifiye dalga formu kullanımı yan ısı oluşumunu arttırmaktadır. Kısa temas süresi, küçük elektrod çapı, işlemi gerçekleştirmeyi sağlayan en düşük güç, tam rektifiye ve filtre edilmiş dalga formu ve yüksek frekans kullanımıyla dokudaki ısı oluşumunu en aza indirmek mümkün olabilmektedir. (38)

2.3.2 Radyocerrahi

Radyocerrahi, elektrokoterden farklı olarak çok az postoperatuar ağrı ve doku hasarı ile yumuşak dokuda kesme ve koagülasyon etkisi oluşturan atravmatik bir metodu tarif etmek için kullanılmaktadır. Klasik EC'den farklı radyo dalgalarına yakın derecede (Şekil 6) yüksek frekanslı dalgalar üretmesi ve böylelikle daha az yan ısı oluşturmaktadır. Ayrıca radyo dalgalarının bu frekans aralığında güçlü bir sterilizasyon yapıcı etkisi bulunmaktadır. (83,84)



Şekil 6: Radyocerrahi, elektrocerrahi ve radyo kanallarının akım frekansını gösteren şema.

(Elliquence Innovative Medical Solutions: Technology overview. [cited 2006 Oct 21]. Available from: URL: <http://www.ellmaninnovations.com/overview.cfm>) (85)

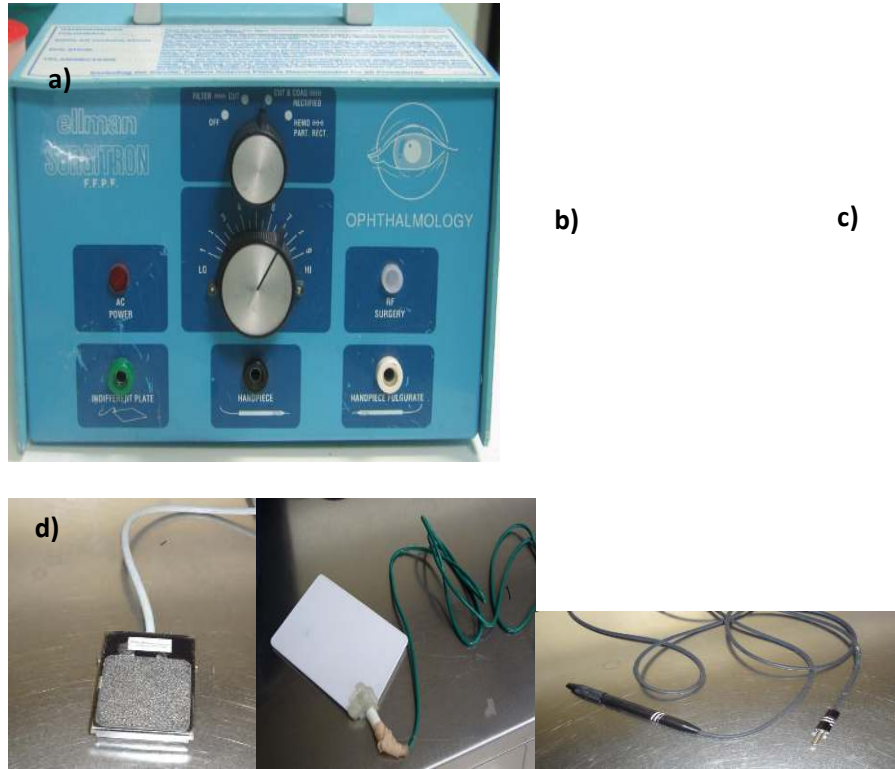
Son yıllarda klinik kullanıma giren radyo-frekans cihazları ile insizyon, eksizyon, bipolar ve monopolar koagülasyon, epilasyon ve fulgurasyon (dağlama) oluşturabilmek mümkün olabilmektedir.

Teorik olarak bir EC aletle gerçekleştirilen ideal keside elektrod çapı mümkün olduğunca küçük ve uygulanan akımın düz olması gerekmektedir. Maksimum etkinlik, 2-4 MHz gibi yüksek frekanslarda elde edilmektedir. Radyo-frekans cihazı 3.8-4 MHz frekans ve ideal kesi için gereken diğer pek çok şartı sağlamakta olup standart EC enstrümanlara pek çok üstünlüğü bulunmaktadır (38).

Radyocerrahi ünitesi

Cihazın açma/kapama ve dalga formu seçimini sağlayan bir kadranı, aktif (siyah) prob girişi, elektrod aktif olduğunda sinyal veren (ayak pedalı basılı

olduğunda) beyaz radyo-frekans indikatör ışığı, ameliyat masasında uygulama alanı yakınına yerleştirilen bir anten plağı ve yeşil anten plağı girişi, değişken güç kontrol kadranı ve uygulama modunu ayarlayan bir kadranı bulunmaktadır. (Resim 3)



Resim 3: a) Ellman Surgitron FPPF radyocerrahi jeneratörü, b) ayak pedalı, c) anten plağı, d) aktif elektrod tutamacı.

Dalga Formuna Göre kullanım Endikasyonları

Kesme Modu (*Tam rektifiye ve filtre edilmiş dalga formu*): Klinikte kullanılan radyocerrahi işlemlerinin yaklaşık %75'i kesme sağlayan dalga formu ile gerçekleştirilmektedir. Bu form yüksek frekanslı radio dalgalarının devamlı akımı olup pulsasyonlar içermemekte ve mikro-düz kesi oluşturmaktadır. Ayrıca

bu dalga şekli en düşük lateral ısı yayılımı ve dolayısı ile en az çevre doku hasarına neden olmaktadır.

Cilt insizyonları, biyopsi, kist ve abse girişimleri, cilt fleplerinin oluşturulması, nevus, keratozis eksizyonu, aponevrotik tamir, blefaroplasti ve diğer okuloplastik girişimlerde kullanılmaktadır.

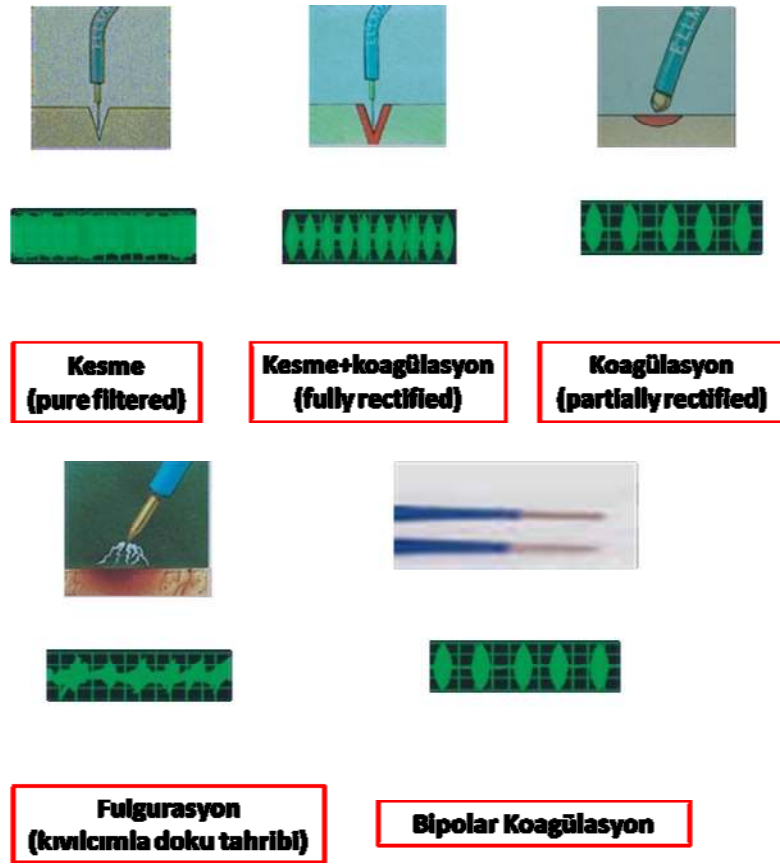
Kesme ve Koagülasyon Modu (*Tam Rektifiye Dalga Modu*): Pulsasyon etkilerini de üzerinde barındırmaktadır ve kesme etkisi azalmıştır. Fakat çok belirgin bir yüzeysel koagülasyon etkisi ortaya çıkmıştır ve bu da etkili bir hemostaz sağlamaktadır. Areolar dokuda dahi düzenli koagülasyon tabakası düzenli ve tam bir yara iyileşmesi sağlamaktadır.

Papillom, kas dokusu, keloidler, keratozis, verruka, bazal hücreli karsinom, nevus, epitelyoma, kist ve abseler ile okuloplastik girişimlerde kullanılmaktadır.

Koagülasyon Modu (*Kısmi rektifiye dalga Formu*): Yüksek frekanslı dalgaların intermittan bir akımı olup büyük kanamalarda daha etkili hemostaz sağlamaktadır. Hemostaz amacıyla, epilasyon, trikiyazis ve telenjektazilerde, derin orbita ve yağ dokusunda kullanılmaktadır.

Fulgurasyon Akımı: (kıvılcım-boşluk dalga formu) dokuda kendi kendini sınırlayan, güçlü bir dehidratasyon etkisi ortaya koyar. Bazal hücreli karsinom, papillom, kist, tümörler ve verrukada doku destrüksiyonu sağlamaktadır.

Bipolar Koagülatör: Uygun bipolar prob ile ıslak ya da kuru, nokta şeklinde hemostaz sağlamak ve mikrocerrahide kullanılmaktadır. Bipolar prob uçları aktif terminal ve anten girişine takılmakta, 1 veya 2 düzeyinde güç ve koagülasyon modu kullanılmaktadır. (Şekil 7) (38, 86-88)



Şekil 7: Temel dalga formları

(Bağcı E.Ç., Bağcı A., Tezcan S. *Protetik Uygulamalarda Elektrokoter Kullanımı – I Elektrokoterler ve Teknik Özellikleri. Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi Cilt: 31, Sayı: 3, Sayfa:52-62, 2007.*) (89)

Uygulama Tekniği

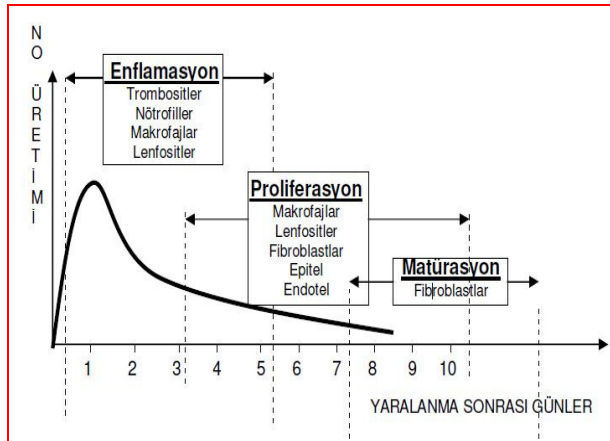
Elektrod dokuya temas etmeden önce uygun güç düzeyi ve dalga formunu seçmek ve ayak pedalını aktif hale getirilmek gerekmektedir. Aktif kesme esnasında en önemli nokta; dokuya mekanik baskı uygulamadan düz ve

tereddütsüz hareketler ile kesi yapılmasıdır. Kesmenin çok yavaş olmaması ve aynı bölgeye tekrarlı uygulamadan kaçınılması gerekmektedir. Aksi taktirde dokuda oluşan lateral ısı miktarı artmakta ve oluşan ısı miktarı artmaktadır. (90, 91)

2.4. Yara iyileşmesi

Canlı dokunun anatomik ve işlevsel sürekliliğinin bozulması sonucunda, doku devamlılığını ve fonksiyonunu devam ettirmek için ortaya çıkan bir takım biyokimyasal ve hücresele olaylar zincirini ifade etmektedir. (92)

Baslangıç ve sonu kesin sınırlarla ayrılmayan enflamatuvar, proliferatif ve matürasyon fazı olarak tanımlanan 3 fazdan oluşmaktadır. (şekil 8), (92,93)



Şekil 8: Yara iyileşmesi evrelerinin şematik görünümü.

Broughton II, G., Janis, J.E., Attinger, C.E. (2006). *The basic science of wound healing*, Plast Reconstr Surg 117 (Suppl.): 12S-34S (95)

Enflamatuvar faz, koagülasyon ve enflamasyon ile karakterize olup yaralanma sonrası 5 – 7 gün sürmektedir ve ikinci faz ile belirgin hatlarla ayrılamamaktadır. (96) Yara bölgesinde pıhtı oluşumu ile karakterize geçici bir tamir dokusu oluşumu enflamatuvar fazın karakteristik özelliğini oluşturmaktadır. Cerrahi sırasında yaralanan kan damarları vazokonstrüksiyona uğramakta ve koagülasyon kaskadı başlamakta; eş zamanlı olarak permeabilite artmakta ve kan elemanlarının damar dışına çıkışı gerçekleşmektedir. Fibrinden zengin pıhtının kesilmiş kan damarlarını tıkaması sonucu açık yara yüzeylerinin geçici olarak korunması sağlanmış olmaktadır.(97, 98)

Permeabilite artışı sonrasında yara yerine ilk gelen hücreler nötrofil ve monositlerdir ve salınan kemotaktik maddeler aracılığı ile enflamasyon meydana gelmektedir.

Nötrofiller ve monositler ise, bu olaylar zincirine genellikle pıhtı içerisindeki sinyaller aracılığı ile başlamaktadır ve yarayı yabancı maddelerden, debrislerden ve bakterilerden temizlemektedirler. (98, 99) Yaradaki kontamine bakteri sayısının artması, nötrofil aracılığı ile oluşan doku yıkımını arttırmaktadır. Nötrofiller ayrıca fibroblast ve komşu keratinositleri aktive eden sinyalleri sağlayan sitokin kaynağı olarak hizmet etmektedirler. Nötrofil infiltrasyonu birkaç gün içerisinde durmakta ve makrofaj veya fibroblastlar tarafından fagosite edilmektedirler. (100) Makrofajlar, yara içerisindeki bakteriyel ve hücrel debrisleri fagosite etme görevine devam ederlerken büyüme faktörlerini ve sitokinleri sentezleyip yara çevresine göndermektedirler. Sonuçta, degranüle olan

trombosit ve nötrofiller tarafından baslatılan yara iyileşme sinyalleri, makrofajlar tarafından devam ettirilmetedir. (100- 104)

Granülasyon dokusu, yaralanma sonrasındaki 3 – 5. gün civarında oluşmakta ve yeni kapillerlerden, makrofajlardan, fibroblastlardan ve bazı bağ doku hücrelerinden meydana gelmektedir. Granülasyon dokusu kemoatraktif, mitojenik ve diğer düzenleyici aktivitelere sahip sitokinler için bir rezervuar görevi görmekte ve bu maddeler temel olarak makrofajlardan temin edilmektedirler. (95, 105)

Enflamatuvar hücreler, fibroblastlar ve endotelyal hücreler granülasyon dokusunun oluşumunu sağlamaktadır. Bu sırada epitelyal hücreler açık kalan yüzeyleri örtmek için bölgeye göç etmekte ve iyileşen doku matriksinin matürasyonu ve kontraksiyonu ile skar dokusu oluşumu baş göstermektedir.

Granülasyon dokusu oluşumu sırasında makrofajlar, fibroblastlar ve yeni kan hücreleri yara içinde koordine bir şekilde büyümekte ve gelişmektedirler. Bunların birbirlerine olan bağıllığı makrofajlarca salınan sitokinlerin fibroblastları stimule etmesi, fibroblastların da ekstrasellüler matriksi sentezlemesi ile net olarak ortaya konmaktadır. Bu ekstrasellüler matriks, hücre destek görevi görmekte ve büyümede hücresel fonksiyonlar için gerekli besin maddelerini taşımaya yardımcı olmaktadır. (95, 105)

Yara iyileşme olgusu ilerledikçe oluşan ekstrasellüler matriks, yara içerisine göç eden fibroblastlarca sentezlenen yeni ve kollajenden zengin bir matriks ile yer değiştirmektedir.

Anjiyogenez, yeni kan damarlarının oluşumunu ifade etmektedir. Fibroblast büyüme faktörü 2 anjiogenezisi indükleyen önemli faktörlerdendir ve makrofajlar tarafından sentezlenmektedir. (106) Endotelial hücreler geçici matrikse göç ettikçe ilk iş olarak kendi geçici matriksleri çevresinde tüpler meydana getirmektedirler ve bunu takiben gerçek bir bazal membran oluşturmaktadırlar. Yaralardaki anjiyogenezle de alakalı bu endotelial hücreler, matriks matürasyonu sırasında programlı bir hücre ölümü gerçekleştirmektedirler. (106) Matriks ve kollajenin yeniden şekillenmesi ve yeniden epitelizasyon aylar sonra oluşmaktadır. Bu işlem sırasında gerçekleşen olaylar gerilme kuvveti, eritem ve skar doku hacminde azalma ile karakterizedir. Matriks ve kollajenin yeniden şekillenmesinde fibroblastlar çok önemli bir yer tutmaktadırlar. Çünkü kollajen sentezi işleminin perde arkasında fibroblastlar yer almaktadırlar. Kollajen ise fibroblastların endoplazmik retikulumunda sentezlenmektedir. (107) Yara iyileşmesi lokal ve sistemik kaynaklı birçok faktörün etkisi altında kalmaktadır. Bu faktörler aşağıda sıralanmıştır.

Lokal Faktörler:

1. Enfeksiyon (108, 109)
2. Cerrahi teknik ve oluşturduğu ısı (95)
3. Hematom formasyonu(95)
4. Yabancı cisim reaksiyonu (95)
5. Dokuda oluşan iskemi (95)
6. Yüzeysel medikasyonlar ve yaranın kapanma şekli (95)
7. Yaranın lokalizasyonu, büyüklüğü (108,109)

8. Ödem (95)

Sistemik Faktörler:

1. Metabolizma, vitamin ve mineral yetersizlik halleri (95)
2. Genetik ve immünolojik bozukluklar (95)
3. Beslenme (108)
4. Yaş, cins, ırk (96, 110)
5. İlaçlar (95)
6. Stres (111)

3. MATERYEL- METOD

Çalışmamızda ortalama ağırlıkları 2000-2500 gram arasında değişen Yeni Zellanda beyaz erkek tavşan kullanılmıştır. Tavşanlar standart kafeslere konularak, standart laboratuvar şartlarında saklanmıştır (22⁰C, %40-60 nem, 12 saat aydınlık/karanlık döngüsü). Hayvanlar Hıfzıssıha Merkezi Serum Çiftliği'nden elde edilmiş olup çalışma Gazi Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma Merkezi (GÜDAM)'nde gerçekleştirilmiştir. Etik kurul onayı Gazi Üniversitesi Deney Hayvanları Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

Çalışmada toplam 60 tavşan gözünün üst rektusu cerrahi esnasında kullanılmıştır.

Cerrahi esnasında 3 ana ve 3 alt olmak üzere toplam 6 grup oluşturulmuştur:

Grup 1: W (Weskot) grubu; Kas kesileri veskot makası aracılığı ile oluşturulmuş olup cerrahi esnasında hemostaz amacı ile hiç koter kullanılmamıştır.

Grup 2: K (Konvansiyonel Koter) grubu; Cerrahi esnasında gerek duyulan alanlara koter uygulanarak hemostaz sağlanan gruptur.

Grup 3: RC (Radyocerrahi) grubu; Cerrahi esnasında RC kullanılarak hem kas kesisi hem de hemostaz sağlanan gruptur.

Cerrahi sonrasında postop 24. saat (Erken: E) veya postop 21. gün (Geç: G) enükleasyon yapılmış olup gruplar erken veya geç olmak üzere alt gruplara ayrılmıştır ve bunlar; WE (Erken) ve WG (Geç); KE ve KG; RCE ve RCG şeklinde kodlanmıştır.

Cerrahi Yöntem

Tüm cerrahiler mikroskop altında ve tek cerrah tarafından uygulanmıştır. Genel anestezi için 30 mg/kg Ketamine Hidroklorid (Ketalar, Phizer) ve 3 mg/kg %2 xylazine (Alfazyne, Egevet) intramusküler uygulanarak yapılmıştır. Göz kapakları orta boy blefarosta ile açılmış ve topikal anestezi için %0.5'lik proparakain hiroklorür (Alcaine %0.5 oftalmik solüsyon Alcon) kullanılmıştır. Konjonktiva limbal yaklaşım ile saat 10 ile 2 arasından açılmış ve Jameson kas çengeli yardımı ile üst rektus kası ve komşuluğundaki üst oblik kası, intermusküler bağlantılardan izole edilmiştir. Üst oblik kası kesilerek serbestleştirilmiştir. Takiben Wright' ın oluklu çengeli (Resim 4) yardımıyla üst rektus kasına insersiyosuna 5 mm mesafeden 7/0 vikril suture kullanılarak kilitli

sütür konulmuştur. K grubunda kasa sütür konmadan önce kas üzerinde bulunan büyük damarlara bipolar elektrokoter uygulanmıştır.

Elektrokoter uygulaması EK-160 (Üzümcü) cihazı (Resim 5a) kullanılarak, bipolar forceps ile ve 5 gücünde uygulanılmıştır. Kas kesisi RC grubunda RC ve diğer gruplarda ise veskot makas kullanılarak yapılmıştır. RC grubunda kesiler Ellman Surgitron F.P.F.F. radyofrekans cihazı (Resim 5b) kullanılarak, vari tip Ellman TNA-8B elektrodu (resim 5c) ile, 3.5 gücünde ve cut-coagülasyon (kesi ve koagülasyon) ayarında yapılmıştır. Takiben üst rektus kası skleraya 7/0 vikril sütür kullanılarak yeniden suture edilmiş ve konjonktiva anatomiye uygun olarak kapatılmıştır.



Resim 4: Wrigt'ın oluklu çengeli



Resim 5: a) EK-160 (Üzümcü) konvansiyonel elektrokoter, b) Ellman Surgitron F.F.P.F radyofrekans cihazı, c) Vari tip Ellman TNA 8B radyocerrahi elektrodu

Cerrahiden 24 saat sonra veya 21. gün intrakardiyak anestezi madde enjeksiyonu ile ötenazi oluşturulmasını takiben, cerrahi saha konjonktiva dahil korunarak enükleasyon uygulanmış ve alınan gözler %10'luk formol içinde 24 saat bekletildikten sonra GÜTF Patoloji A. D.'da incelemeye alınmıştır. Tüm değerlendirmeler bulguların ağırlık şiddetine göre skorlanarak yapılmıştır.

Peroperatif değerlendirme

Perop hemoraji miktarı ve hemostaz derecesi tayini

Tüm gruplarda cerrahi esnasında kas kesisi oluşturulduktan sonra gelişen hemorajiler Ivalon üçgen sponge'lara emdirilerek temizlenmiş ve kullanılan sponge sayısına göre skorlanarak gruplar arası fark değerlendirilmiştir.(Resim 6)

Grade 0: kanama yok, 0 sponge

Grade 1: 1 adet sponge

Grade 2: 2 adet sponge

Grade 3: 3 adet sponge

Grade 4: 4 adet sponge



Resim 6: İvalon üçgen sponge'lar ve hemoraji miktarı tayini

Enstrüman performansı

Radyocerrahi ve koter uygulamaları esnasında kas dokusu ile cihaz arasındaki yapışma derecesi ve dokudaki renk değişiklikleri gözlemlenerek skorlanmıştır.

Grade 0: yapışıklık yok, renk değişikliği yok

Grade 1: minimal yapışıklık var cihaz durdurulunca kendiliğinden ayrılıyor, renk değişikliği minimal beyazlaşma şeklinde var

Grade 2: yapışıklık var ve cihaz durunca kendiliğinden ayrılmıyor ayırmak için kıvrıkla çekmek gerekiyor, hafif – orta derceda kahverengi değişim oluşuyor

Grade 3: yapışıklık var ve kıvrıkla ayırırken dokuda yırtık oluşuyor ve belirgin kahverengi değişim (kömürleşme-yanık) görülüyor.

Histopatolojik değerlendirme:

Yara yerindeki inflamasyon miktarı, yara yeri serbest eritrosit miktarı (SEM), lateral doku hasarı (LDH) ve fibrozis miktarı Hematoksilen Eozen (H&E) ve Masson Trichrom (MT) boyaları ile boyanarak ve skorlanarak sistemine değerlendirilmiştir.

İnflamasyon miktarı tayini

Postop 1. ve 21. gün preperatlarında görülen inflamatuvar hücreler H&E ile boyanmış ve yoğunluk derecelerine göre skorlanmıştır.

Grade 0: hücre yok

Grade 1: her alanın %10 kadarı hücre

Grade 2: her alanın %10-30 kadarı hücre

Grade 3: her alanın %30-50 kadarı hücre

Grade 4: her alanın %50 ve üzeri hücre

Fibrozis dercesi

Postop 21. gün preperatlarında kas- sklera ve kas- konjonktiva arası fibrozis miktarları MT ile boyanmış ve ayrı ayrı yoğunluk derecesine göre skorlanarak değerlendirilmiştir.

Grade 0: fibrozis yok

Grade 1: hafif derecede fibrozis

Grade 2: hemen seçilen fibrozis

Grade 3: kalın fibrozis bantları

Grade 4: geniş fibrozis adacıkları

LDH derecesinin tayini (LDH)

Postop 1. gün preperatlarında kas dokusu nekrozu ve kas lifi dejenerasyonu miktarı şiddetine göre H&E ile boyanarak ve skorlanarak değerlendirilmiştir.

Grade 0: nekroz yok

Grade 1: hafif derecede nekroz

Grade 2: belirgin koagülasyon nekrozu

Grade 3: şiddetli koagülasyon nekrozu

Grade 4: geniş koagülasyon nekrozu adacıkları

Serbest eritrosit miktarı

Postop 1. Gün preperatlarında görülen SEM, H&E ile boyanarak ve yoğunluk derecesine göre skorlanarak değerlendirilmiştir.

Grade 0: serbest eritrosit yok

Grade 1: %10 kadar var

Grade 2: %10-30 kadar var

Grade 3: %30-50 kadar var

Grade 4: %50 ve daha fazla var

İmmünohistokimyasal değerlendirme

Histiyosit ve makrofaj miktarı/ Yarayeri iyileşme miktarı

21. gün örneklerinde yara yerindeki histiyosit ve makrofajların yara yerindeki yoğunlukları CD 68 (PGM1) ile boyanarak tespit edilmiş ve skorlanmıştır

Grade 0: hiç hücre yok

Grade 1: her alanda 4 adet hücre var

Grade 2: her alanda 4-12 adet hücre var

Grade 3: her alanda 12 ve üzeri hücre var

Çalışma Deseni:

Prospektif, randomize, kontrollü, hayvan deneyi olarak planlanmıştır. Deneklerin çalışma gruplara atanmasında randomizasyon için, Mahmood Saghaei tarafından geliştirilen Random Allocation Software (Ver. 1.0.0 © Mahmood Saghaei, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran, msaghaei@yahoo.com, BMC Med Res Methodol. 2004; 4: 26) paket programı kullanılmıştır. Denekler çalışma gruplarına kullanılan randomizasyon programı tarafından belirlenen sıra ile tamamen rastgele atanmıştır.

Örneklem Büyüklüğü ve Güç:

Çalışmada kullanılacak denek sayısını belirleyebilmek amacı ile G*Power (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany,

<http://www.psych.uni-duesseldorf.de/aap/projects/gpower>) paket programı kullanılmıştır. Çalışmada deney grupları arasındaki $f=0.45$ 'lik etki farkını %80 güç ile belirleyebilmek için $\alpha=0.05$ tip I hata, $\beta=0.20$ tip II hata oranları ile en az 51 örnek birimine ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Toplamda 51 örnek 3 deney grubuna dağıtıldığında her grup için 17 örnek gerektiği belirlenmiştir. Her gruptaki 17 gözü elde edebilmek için grup başına 9 tavşan ($9 \times 2 = 18$ göz) gerektiği hesaplanmıştır. Her gruba oluşabilecek hayvan kayıplarına karşı 1'er tavşan yedek olarak eklenerek toplamda her grupta 20'ser göze ihtiyaç olduğu hesaplanmıştır.

İstatistiksel Analizler:

Deney gruplarından elde edilen skorların gösteriminde ortanca (çeyreklikler arası genişlik – ÇAG, Interquartile Range – IQR) değerleri kullanılmıştır. Deney gruplarına göre enstrüman performansı ve CD 68+ skorları çapraz tablolar (sayı ve yüzde) ile incelenmiş, enstrüman performansları ve CD 68+ için ki-kare en çok olabilirlik oranı (chi-square likelihood ratio) değeri hesaplanmıştır. Deney gruplarına göre skorları karşılaştırmak için grup sayısına bağlı olarak Kruskal-Wallis non-parametrik varyans analizi ya da Mann-Whitney testinden yararlanılmıştır. Kruskal-Wallis non-parametrik varyans analizi sonucunda farklılık bulunduğunda farkın kaynağını belirleyebilmek amacı ile Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney testi uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman sıra korelasyon katsayısı (rank correlation coefficient) ile incelenmiştir. İstatistiksel analiz ve hesaplamalar SPSS for Win. Ver. 15.0 (SPSS

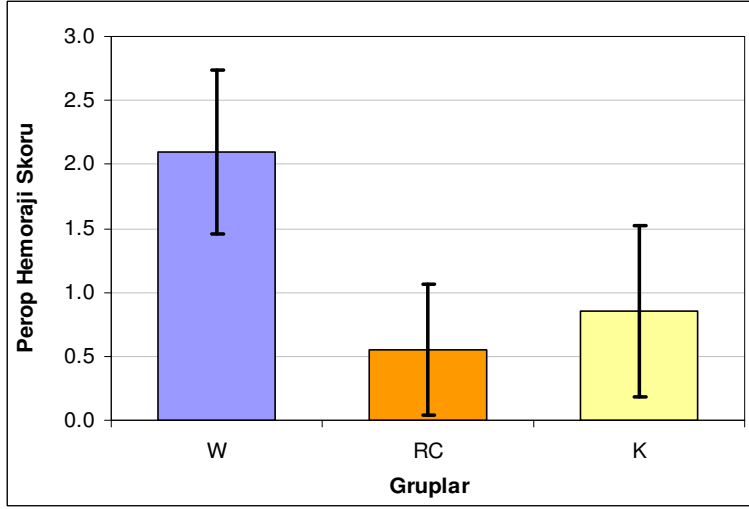
Inc., Chicago, ILL., USA) paket programı ile yapılmıştır. İstatistiksel kararlarda $p<0.05$ anlamlı farklılığın göstergesi olarak belirlenmiştir.

4.BULGULAR:

Peroperatif hemoraji miktarlarının gruplar arası değerleri tablo 2’de görülmektedir. En yüksek peropoperatif hemoraji skoru ortancası W grubunda 2.0 iken (ÇAG=0.8) RC ve K gruplarında 1.0 (ÇAG=1.0) olarak belirlenmiştir. Deney grupları arasında peroperatif hemoraji skor ortancaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuş olup($\chi^2=33.040$; $p<0.001$) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığı araştırıldığında; W grubunda peroperatif hemoraji ortancasının, RC ($Z=5.182$; $p<0.001$) ve K grubundan ($Z=4.463$; $p<0.001$) anlamlı miktarda daha yüksek olduğu görülmüştür. RC ile K grupları arasında ise istatistiksel olarak önemli kabul edilebilecek bir farklılığın olmadığı ($Z=1.423$; $p=0.211$) belirlenmekle beraber K grubunda RC grubuna göre daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 9).

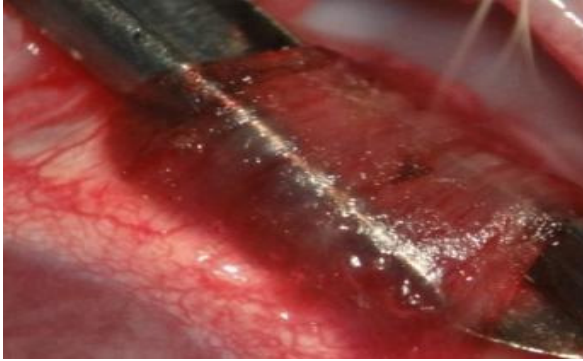
Tablo 2: Çalışma gruplarına göre Perop hemoraji skorları

Grup	En az	En çok	Ortanca	ÇAG
W	1.0	3.0	2.0	0.8
RC	0.0	1.0	1.0	1.0
K	0.0	2.0	1.0	1.0

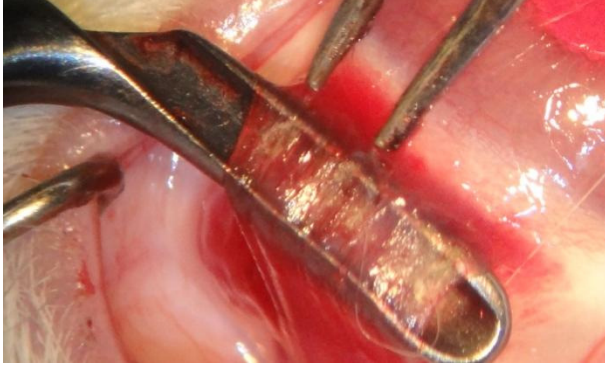


Şekil 9: Deney gruplarına göre Preoperatif Hemoraji skor ortalamaları

(standart sapma çubukları ile birlikte gösterilmiştir)



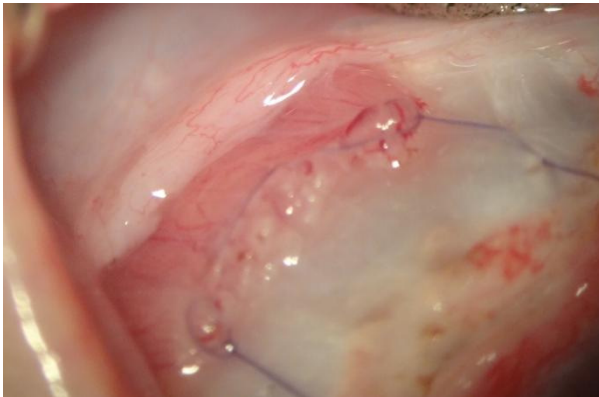
Resim 7: K rubunda kas yüzeyine koter uygulaması sonrasında dokuda grade 2 renk değişikliği geliştiği görülmektedir



Resim 8: K grubunda bipolar foceps ile koter uygulaması görülmektedir



Resim 9: W grubuna ait kas kesisi sonrasında kesi hattından olan peroperatif hemoraji görünümü.



Resim 10: RC grubuna ait kas sütürasyonu sonrasındaki görünüm, kesi hattından ve g d kten postop hiç sızıntı hemoraji olmadığı ve kesi hattında grade 1, hafif beyazlaşma şeklinde renk değişikliği olduğu izlenmektedir.

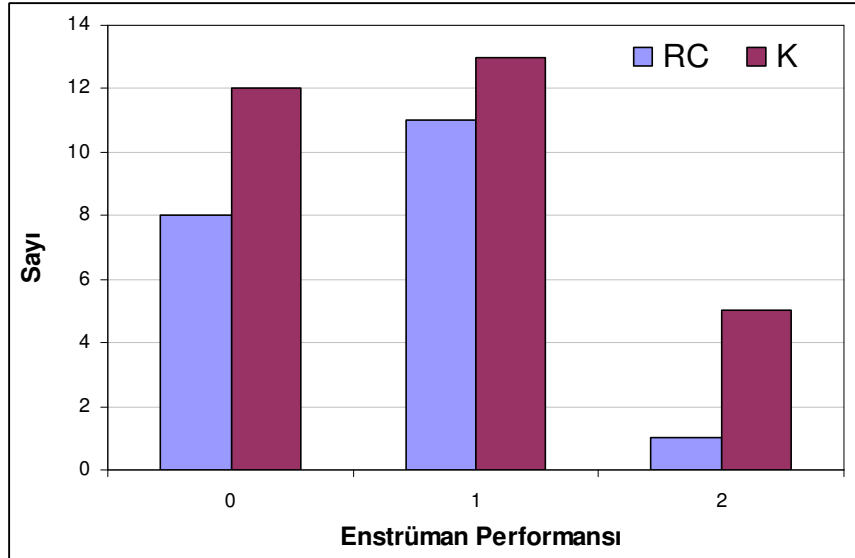


Resim11: K grubunda koter uygulanmasına ba lı yüzeyel grade 2 renk değişikliği ve koter uygulanmasına rağmen postop kesi hattından gelişen sızıntı şeklinde hemoraji görünümü izlenmektedir.

Enstrüman performansları incelendiğinde; K enstrümanının %65.5 ile “grade 1” değerini aldığı, RC enstrümanının ise “grade 2” değerini sadece 1 denekte (%5.0) aldığı görülmüştür (Tablo 3) (şekil 10).

Tablo 3: RC ve K enstrüman performansları

	0		1		2		TOPLAM
Grup	n	%	n	%	n	%	n
RC	8	40.0	11	55.0	1	5.0	20
K	2	10.0	13	65.0	5	25.0	20



Şekil 10: Deney gruplarının enstrüman performansları

Enstrüman performanslarının istatistiksel olarak değerlendirebilmesi amacı ile gösterdikleri performanslar 0 ve 1-2 olarak yeniden sınıflandırılmış olup, sonrasında oluşan enstrüman performansları Tablo 4’de gösterilmiştir. Tablo 3’e göre; K enstrümanı RC enstrümanına göre daha yüksek performans skoru oranına

sahip olup enstrümanlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=4.880$; $p=0.028$).

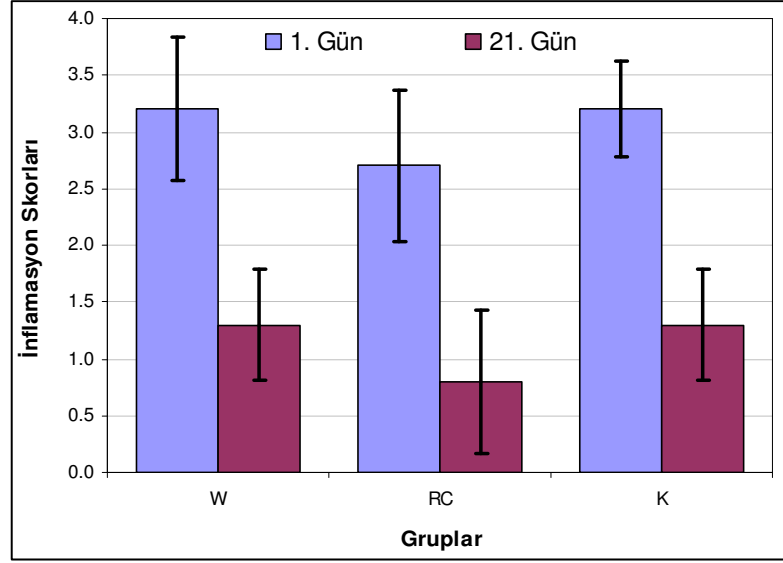
Tablo 4: RC ve K enstrüman performansları (yeni sınıflama sonrası)

Grup	0		1 – 2		TOPLAM
	n	%	n	%	n
RC	8	40.0	12	60.0	20
K	2	10.0	18	90.0	20

Çalışmanın birinci gününde gözlenen inflamasyon skoru ortancası W grubunda 3.0 (ÇAG=1.0) iken RC grubunda 3.0 (ÇAG=1.0) ve K grubunda ise 3.0 (ÇAG=0.3) olarak belirlenmiştir (Tablo 5). Deney grupları arasında 1. gün inflamasyon skorları açısından fark bulunmamıştır ($\chi^2=4.325$; $p=0.115$). Benzer biçimde 21. gün inflamasyon skorları da deney grupları arasında anlamlı farklılık göstermemiştir ($\chi^2=4.720$; $p=0.095$) (Şekil 11).

Tablo 5: Gruplara göre inflamasyon skorları

Zaman	Grup	En az	En çok	Ortanca	ÇAG
1. Gün	W	2.0	4.0	3.0	1.0
	RC	2.0	4.0	3.0	1.0
	K	3.0	4.0	3.0	0.3
21. Gün	W	1.0	2.0	1.0	1.0
	RC	0.0	2.0	1.0	1.0
	K	1.0	2.0	1.0	1.0



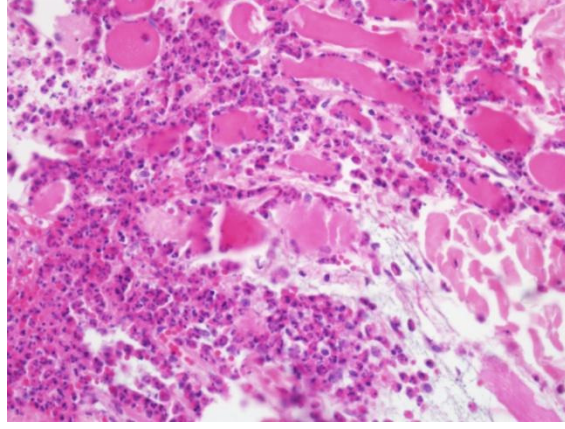
Şekil 11: Deney gruplarına göre inflamasyon skor ortalamaları

(standart sapma çubukları ile birlikte gösterilmiştir)

Tablo 5 ve Şekil 11 incelendiğinde; W grubunda 1. günde 3.0 (ÇAG=2.0) olarak belirlenen inflamasyon skoru ortancasının 21. günde 1.0 (ÇAG=1.0)'a düştüğü görülmüş ve W grubundaki inflamasyon skorundaki azalış istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($Z=3.820$; $p<0.001$).

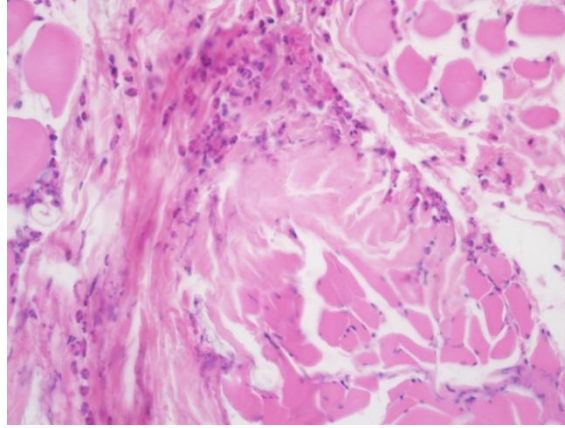
RC grubunda 1. günde 3.0 (ÇAG=2.0) olarak belirlenen inflamasyon skoru ortancasının 21. günde 1.0 (ÇAG=1.0)'a düştüğü belirlenmiştir. RC grubundaki inflamasyon skoru azalışı istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($Z=3.741$; $p<0.001$).

K grubunda 1.günde 3.0 (ÇAG=0.3) olarak belirlenen inflamasyon skoru ortancası 21. günde 1.0 (ÇAG=1.0)'e düşmüş ve K grubundaki inflamasyon skoru azalışı da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($Z=4.004$; $p<0.001$).



Resim 12: WE grubuna ait grade 3 inflamasyon

Resim 12’ de W grubuna ait 1 nolu tavşanın sağ gözüne ait postop 1.gün preperatında H&E ile boyama sonucunda grade 3 inflamasyon varlığı izlenirken; resim 13’de K grubuna ait 4 nolu tavşanın sağ gözünün 21.gün preperatında grade 1 inflamasyon varlığı görülmektedir.



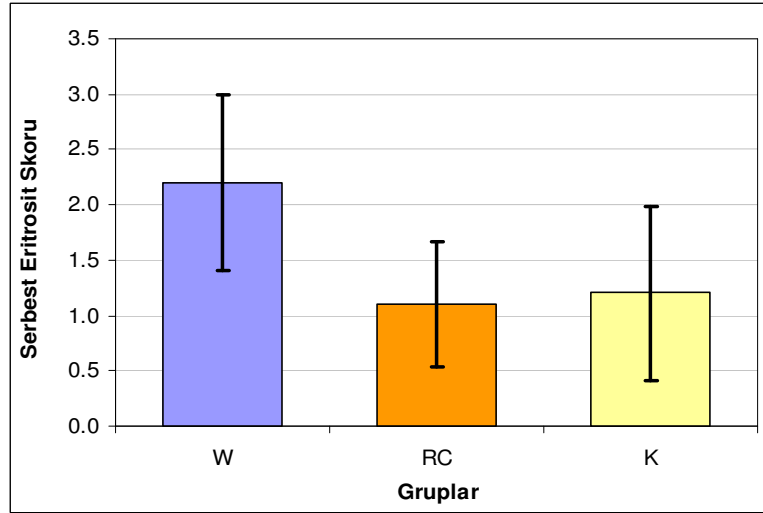
Resim 13: KG grubuna ait grade 1 inflamasyon

Serbest Eritrosit değerleri incelendiğinde W grubunda en az 1.0 ve en çok 3.0 olduğu görülürken K grubunda ise en az 0.0 en çok 2.0 olduğu görülmüştür. Deney gruplarına göre serbest eritrosit ortancaları Tablo 2’de verilmiş olup deney

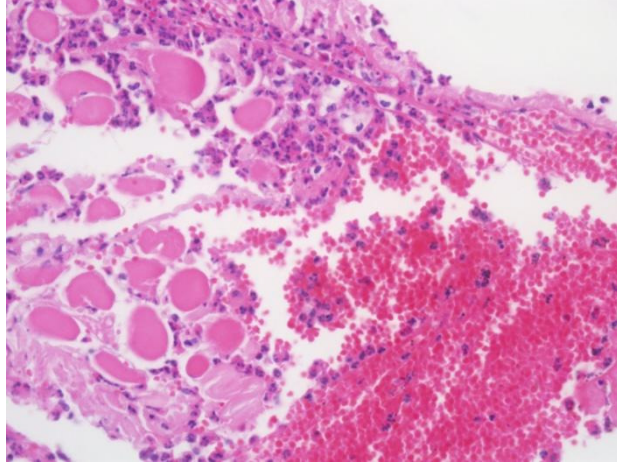
grupları arasında serbest eritrosit ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla beraber W grubunda en çok olduğu görülmüştür. ($\chi^2=4.325$; $p=0.115$) (Şekil 12).

Tablo 6: Gruplara göre serbest eritrosit skorları

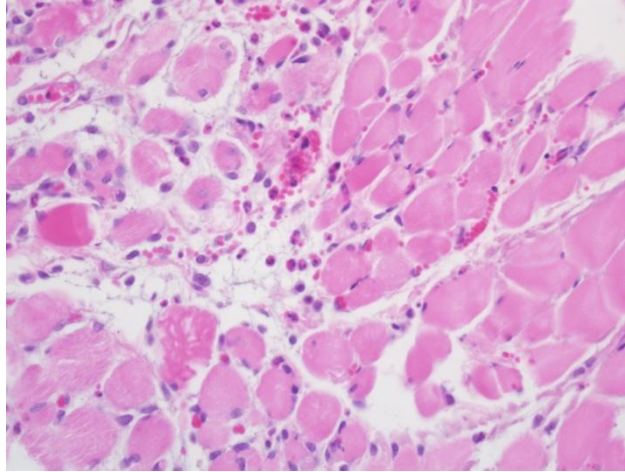
Grup	En az	En çok	Ortanca	ÇAG
W	1.0	3.0	2.0	1.3
RC	0.0	2.0	1.0	0.3
K	0.0	2.0	1.0	1.3



Şekil 12: Deney gruplarına göre serbest eritrosit skor ortalamaları



Resim 14: WE grubuna ait grade 3 SEM



Resim 15: RCE grubuna ait grade 1 serbest eritrosit miktarı

Resim 14' de W grubuna ait 2 numaralı tavşanın sol gözüne ait 1.gün preperatında grade 3 serbeest eritrosit varlığı görülmektedir. Resim 15'de ise RC grubunun 3 numaralı tavşanının sağ gözüne ait 1.gün preperatında grade 1 serbest eritrost varlığı görülmektedir.

RC ve K gruplarındaki lateral doku hasarları değerlendirildiğinde LDH ortancasının RC grubunda 2.0 (ÇAG=1.0), K grubunda 2.0 (ÇAG=1.3) olduğu

bulunmuştur. RC grubunda gözlenen en yüksek LDH 2.0 iken K grubunda gözlenen en yüksek LDH 3.0 olarak belirlenmiştir. RC ve K grupları arasında LDH ortancası istatistiksel olmamakla beraber K grubunda daha fazla olduğu görülmüştür ($Z=0.503$; $p=0.684$).

Kas-Sklere’da oluşan fibrozisler incelendiğinde W grubunda fibrozis skor ortancasının 2.0 ($\text{ÇAG}=2.0$) , RC grubunda ise 1.0 ($\text{ÇAG}=0.3$) olduğu görülmüştür. Deney gruplarına göre Kas-Sklere ve Kas-Konjonktiva’da gözlenen fibrozis skorları tablo 7’de görülmektedir.

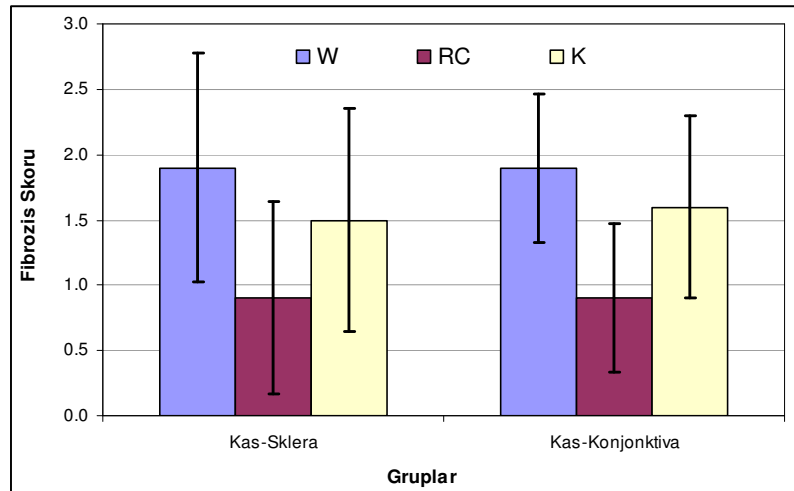
Tablo 7: Gruplara göre Kas-Sklere ve Kas-Konjonktiva fibrozis skorları

Fibrozis	Grup	En az	En çok	Ortanca	ÇAG
Kas-Sklere	W	1.0	3.0	2.0	2.0
	RC	0.0	2.0	1.0	0.3
	K	0.0	3.0	1.5	1.0
Kas-Konjonktiva	W	0.0	3.0	2.0	0.0
	RC	0.0	2.0	1.0	0.3
	K	1.0	3.0	1.5	1.0

Kas-Sklere arasındaki gözlenen fibrozis skor ortancası deney grupları arasında anlamlı farklılık göstermektedir ($\chi^2=6.812$; $p=0.033$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığı araştırıldığında, W grubunun RC grubundan istatistiksel olarak anlamlı miktarda daha yüksek Kas-Sklere fibrozis ortancasına sahip olduğu

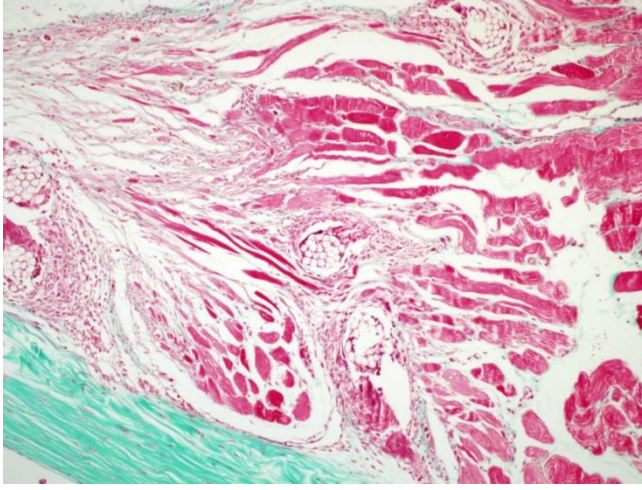
($Z=2.541$; $p=0.011$) görülmüştür. Diğer gruplar arasında ise Kas-Sklere fibrozisi açısından anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (W-K için $Z=0.923$; $p=0.356$ ve RC-K için $Z=1.757$; $p=0.079$) (Şekil 12).

Kas-Konjonktiva arasında gözlenen fibrozis skor ortancası değerlendirildiğinde deney grupları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($\chi^2=10.214$; $p=0.006$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığı araştırıldığında; W grubunun RC grubundan istatistiksel olarak da anlamlı miktarda daha yüksek Kas-Konjonktiva fibrozis ortancasına sahip olduğu ($Z=3.008$; $p=0.003$) görülmüştür. Diğer gruplar arasında ise Kas-Konjonktiva fibrozisi açısından anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (W-K için $Z=1.336$; $p=0.247$ ve RC-K için $Z=2.198$; $p=0.028$) (Şekil 13).

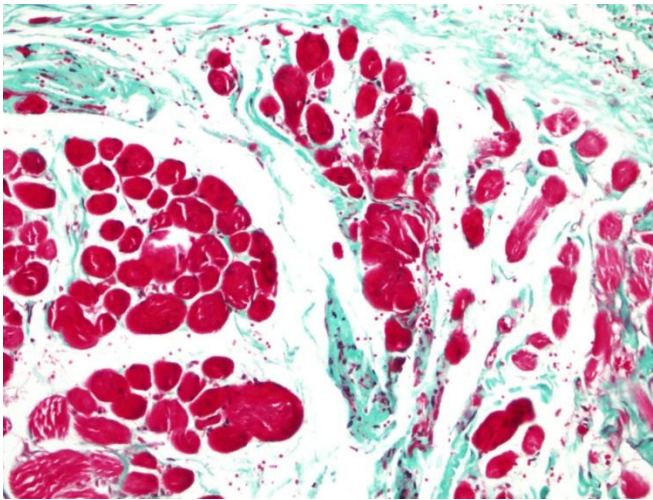


Şekil 13: Deney gruplarına göre Kas-Sklere ve Kas-Konjonktiva fibrozis skor ortalamaları (standart sapma çubukları ile birlikte gösterilmiştir)

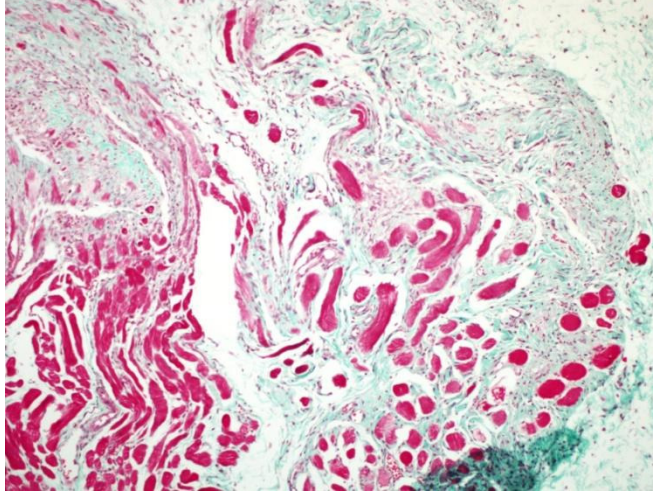
Resim 16’de RC grubundan 4 nolu tavşanın sağ gözüne ait 21. Gün preperatında kas-konjonktiva ve kas-sklera arasında grade 1 fibrozis geliştiği görülmektedir. Resim 17’de ise K grubuna ait 4 nolu tavşanın sağ gözüne ait 21.gün preperatında kas-konjonktiva arası grade 2 fibrozis geliştiği görülmektedir. Resim 18’de ise K grubuna ait 3 nolu tavşanın sağ gözünde kas-konjonktiva arası grade 3 fibrozis varlığı izlenmiştir.



Resim 16: RC G grubuna ait, kas-konjonktiva ve kas sklera arası grade 1 fibrozis



Resim 17: KG grubuna ait, kas konjonktiva arası grade 2 fibrozis



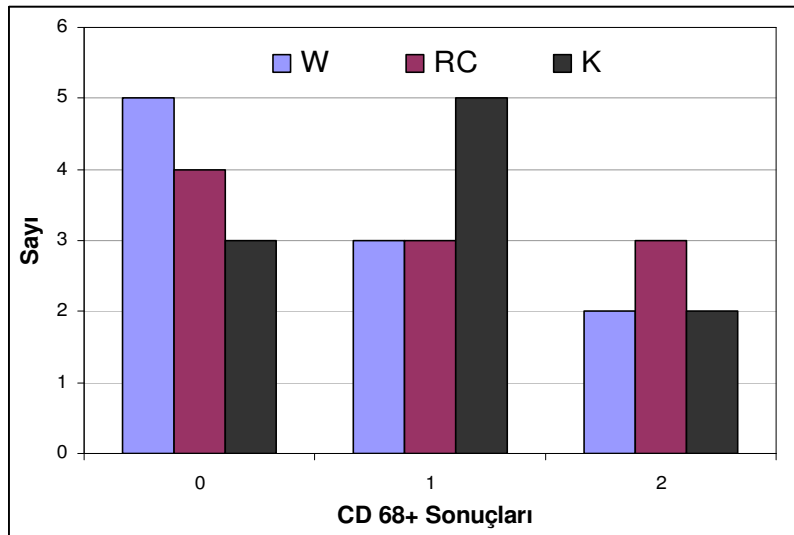
Resim 18: KG grubuna ait, kas konjonktiva arası grade 3 fibrozis

Deney gruplarından elde edilen 21.gün örneklerin immünohistokimyasal olarak CD 68+ ile boyanması sonucu yara yerindeki makrofaj ve histiyosit varlığı araştırılmıştır. Deney gruplarına göre CD 68+ sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. W grubunda CD 68+ ile iyileşmesi incelenen örneklerden sonucu 0 olanların %50.0 oran ile diğer gruplardan daha yüksek olduğu, CD 68+ skoru 2 için ise en yüksek oranın %30.0 ile RC grubunda olduğu, W ve K grubundaki 2 skoru oranlarının aynı oldukları görülmüştür (Şekil 14).

İstatistiksel analizlerin yapılabilmesi amacı ile CD 68+ sonuçları yeniden gruplandırılmıştır. Yeni sınıflamada; 0 “Yok” ve 1-2 “Az-orta” şeklinde oluşturulmuştur. Yeni sınıflamaya göre CD 68+ sonuçlarının deney gruplarına dağılımı Tablo 9’da verilmiştir. Deney gruplarında CD 68+ 0 ve 1-2 görülme oranları istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ($\chi^2=0.840$; $p=0.657$).

Tablo 8: Deney gruplarına göre CD 68+ iyileşme sonuçları

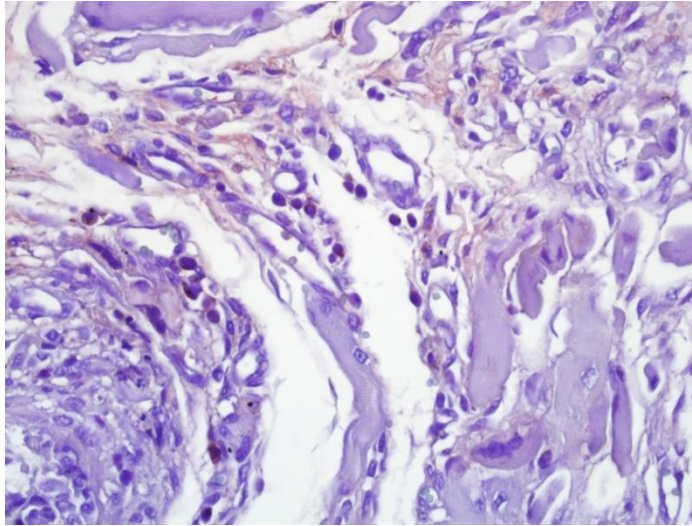
	0		1		2		TOPLAM
Gruplar	n	%	n	%	n	%	n
W	5	50.0	3	30.0	2	20.0	10
RC	4	40.0	3	30.0	3	30.0	10
K	3	30.0	5	50.0	2	20.0	10
TOPLAM	12	40.0	11	36.7	7	23.3	30



Şekil 14: Deney gruplarında CD 68+ sonuçlarının dağılımı

Tablo 9: Deney gruplarına göre CD 68+ sonuçları (yeni sınıflama sonrası)

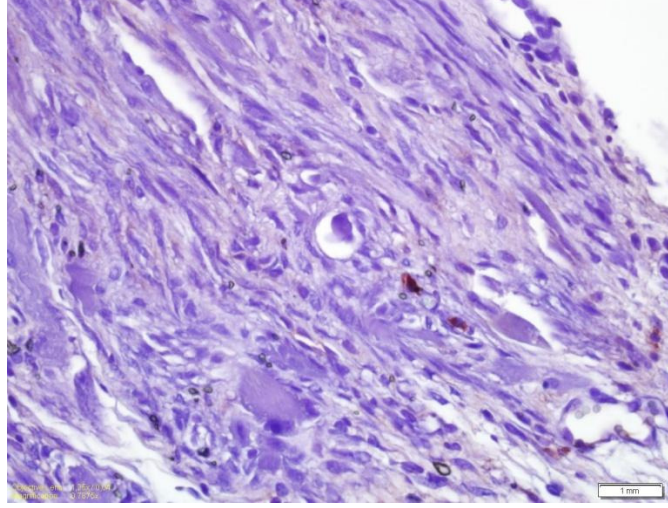
Gruplar	0		1 – 2		TOPLAM
	n	%	n	%	n
W	5	50.0	5	50.0	10
RC	4	40.0	6	60.0	10
K	3	30.0	7	70.0	10
TOPLAM	12	40.0	18	60.0	30



Resim 19: KG grubuna ait. her alanda 6 adet CD68 + hücre , grade 2 boyanma

Resim 19’ de K grubuna ait 4 nolu tavşanın sağ gözüne ait 21.gün preperatının CD68 + boyanan makrofaj/histiyosit hücreleri görülmektedir. Burada her alanda 6 adet hücrenin boyandığı (grade 2) görülmektedir. Resim 20’ de ise RC grubunun 3 nolu tavşanının sağ gözüne ait 21.gün preperatında 2 adet hücrenin CD68+ boyandığı (grade 1) görülmektedir. Dokudaki makrofaj/histiyosit

boyanma oranlarının yüksek olması yara iyileşmesinin durumu hakkında bilgi vermektedir.



Resim 20: RCG grubuna ait, her alanda 2 adet CD68+ hücre, grade 1 boyanma

Değişkenler arası ilişkinin (korelasyonun) incelenmesi:

Birinci gün inflamasyon skoru ile Kas-Sklera fibrozis skoru arasında pozitif yönde, zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki varken ($p=0.247$; $p=0.188$); Kas-konjonktiva fibrozis skoru arasında orta kuvvette, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak da anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.442$; $p=0.014$). Birinci gün İnflamasyon skoru arttıkça Kas-Konjonktiva fibrozis skorunun da arttığı görülmüştür.

Serbest eritrosit ile Kas-Sklara fibrozis skoru arasında çok zayıf, doğrusal bir ilişki bulunmakla beraber bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır($p=0.163$; $p=0.390$). Serbest eritrosit ile Kas-konjonktiva fibrozis skoru arasında ise doğrusal, orta kuvvette ve istatistiksel olarak da anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.554$; $p=0.001$). Serbest eritrosit miktarı arttıkça Kas-konjonktiva fibrozis skorunun da artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Lateral doku hasarı ile fibrozis (kas-sklera ve kas-konjonktiva) arasında pozitif yönde ilişki olmasına karşın bu ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır(sırasıyla $p=0.427$; $p=0.061$ ve $p=0.274$; 0.242).

Perop hemoraji ile Kas-sklera fibrozis skoru arasında orta kuvvette, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.455$; $p=0.012$). Perop hemoraji arttıkça Kas-sklera fibrozis skorunun da arttığı görülmüştür. Perop hemoraji ile Kas-konjonktiva fibrozis skoru arasında ise yine pozitif yönde ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur ($p=0.337$; $p=0.069$).

Enstrüman performansı ile Kas-sklera fibrozis skoru arasında pozitif yönde zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur ($p=0.258$; $p=0.272$). Enstrüman performansı ile Kas-konjonktiva fibrozis skoru arasında ise pozitif yönde kuvvetliye yakın bir birliktelik (ilişki – korelasyon) gözlenmiş olup ($p=0.559$; $p=0.010$) enstrüman performans skoru arttıkça (enstrüman kötüleştikçe) Kas-konjonktiva arası fibrozis skorunun da artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Perop hemoraji ile enstrüman performansı ($\rho=0.212$; $p=0.371$) ve lateral doku hasarı ($\rho=0.147$; $p=0.537$) arasında pozitif yönde çok zayıf ve istatistiksel olarak önemli olmayan ilişki bulunmuştur. Perop hemoraji ile serbest eritrosit arasında ise pozitif yönde, orta kuvvete yakın, anlamlı bir ilişki gözlenmiş olup ($\rho=0.379$; $p=0.039$) perop hemoraji arttıkça serbest eritrosit miktarının da arttığı tespit edilmiştir.

Enstrüman performans skoru ile lateral doku hasarı ($\rho=0.062$; $p=0.795$) arasında pozitif yönde yok denecek kadar düşük kuvvette ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur. Enstrüman performans skoru ile serbest eritrosit skoru arasındaki ters (negatif) yönde ancak istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmeyen bir ilişki bulunmuştur ($\rho= -0.114$; $p=0.631$).

Lateral doku hasarı skoru ile serbest eritrosit arasında ters yönde (negatif), orta kuvvette bir ilişki bulunmuş olup ($\rho= -0.480$; $p=0.032$) lateral doku hasarı arttıkça serbest eritrosit miktarında düşüş gözlemlendiği tespit edilmiştir.

İnflamasyon 21. gün skorları ile CD 68+ skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($\rho=0.021$; $p=0.913$).

5. TARTIŞMA

Pek çok cerrahi disiplinde olduğu gibi şaşılık cerrahisi alanında da her geçen gün yeni cerrahi yaklaşımlar denenmektedir. Postoperatif adezyon gelişimi cerrahi başarıyı etkilediği, recerrahileri zorlaştırdığı ve tedavisi zor bir komplikasyon olduğu için şaşılık cerrahisi alanında halen önemli bir problem olmaya devam etmektedir. Adezyon gelişimini arttıran en önemli risk faktörleri peroperatif gelişen hemoraji, cerrahi travma ve aşırı koter kullanımı olarak tanımlanmıştır. Ancak bu konu ile ilgili bu üç faktör arasındaki ilişkiyi inceleyen histolojik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Dunnington , Regan (2) ve Gifford (52) cerrahi gözlemlerine dayanarak kanama ve postop adezyon gelişimi arasındaki ilişkiye dikkat çekmiştir. Duke-Elder (53) hemorajilerin postop adezyon gelişimine neden olduğunu ve postop sonuçları kötü etkilediğini belirtmiştir. Carroll ve Blake (54) ise kan pıhtılarının bulunduğu alanlarda pıhtı organizasyonuna sekonder gelişen yapışıklıkların olduğunu fotoğraflayarak göstermiştir. Brown (55) da benzer bir şekilde hemoraji odaklarında gelişen fibrozisin adezyon gelişimine ve postoperatif istenmeyen kas hareket bozukluklarına neden olabileceğini bildirmiştir.

Şaşılık cerrahisi esnasında en çok hemorajinin kas kılıfı diseksiyonu ve kasın kesilmesi esnasında meydana geldiği belirtilmiş ve özellikle kas kılıfının fazla diseke edilmeden cerrahinin gerçekleştirilmesine özen gösterilmesi gerektiği bildirilmiştir. Gereken durumlarda basınç veya koter uygulanması gerektiği belirtilmekle beraber fazla koter uygulanmasının da yapışıklık gelişimini tetikleyebileceğinden dolayı dikkatli olunması ve özellikle kasın alt yüzeyine

koter uygulanmasından kaçınılması gerektiği bildirilmiştir (112, 113). Radyocerrahi uygulamalarının şaşılık cerrahisi esnasında kullanımını bildiren bir çalışmaya raslanılmamıştır. Çalışmamızda şaşılık cerrahisi esnasında konvansiyonel koter ve RC uygulamalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Öncelikli olarak konvansiyonel bistüri, EC ve RC metotlarının kıyaslandığı çalışmalar gereç ve yöntem açısından değerlendirildiğinde; genellikle hayvan yumusak dokularında yaralar oluşturulduğu, yaraların 4-0 polypropylene ya da 5-0 eriyebilen sütür materyali ile sütüre edildiği, yara kesitlerinin 0-14 günlük erken dönem yara iyileşmesinin incelendiği tespit edilmiştir (62, 64, 114).

Şaşılık cerrahisi ile ilgili olarak postoperatif adezyon ve skar formasyonunu inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde; tüm çalışmaların tavşan üzerinde uygulandığı, her iki gözün de çalışmada kullanıldığı ve 15 gün ile 2 ay arasında değişen zamanlarda yara yeri özellikleri ve fibrozis formasyonu açısından örneklerin değerlendirildiği tespit edilmiştir (10-21, 25-27).

Bu bilgiler ışığında bizim çalışmamızda da tavşan modelinde ve her iki gözü dahil ederek cerrahiler gerçekleştirilmiş ve 1.gün erken kesi yeri özellikleri ve 21.gün yara iyileşmesi hızı ve fibrozis açısından değerlendirmeler yapılmıştır.

Maness ve ark.(83)'lerinin elektrik enerjisinden faydalanarak farklı frekanslı dalga boylarıyla çalışan cihazların yara iyileşmesi üzerine etkisi hakkında yaptıkları çalışmada; en fazla doku yaralanmasının en düşük frekansa sahip EC cihazında görüldüğü, 4 MHz gibi yüksek frekansa sahip RC cihazında ise en az doku yaralanmasının olduğu bildirilmiştir. Buna ek olarak; devamlılık

gösteren dalga boylarının, kısmi olarak doğrultulmuş dalga boylarına göre daha az doku hasarına sebebiyet verdiği de bildirilmiştir (78, 115).

Oringer ve ark.(91) ise EC kullanımında birbirleri ile çelişen sonuçların bulunmaması için, aşağıda yazılı değişkenlerin standart olması gerektiğini öne sürmüştür;

- Cihazda kullanılan dalga boyu ve cihazın tipi
- Elektrodun ebadı, şekli ve tipi
- Elektroddan çıkan dalganın, doku içersinden geçiş hızı
- Kullanımlar arası 5-10 sn bekleme süresi olması
- Elektrodların iki kutuplu uygulanması
- İşlem sırasında dokuların soğutulması
- Kıyaslamada benzer dokuların seçilmesi

Sozio ve ark.(116) ve Honing ve ark. (117)'lerinin yaptıkları çalışmalarda elektrodun doku üzerindeki hızı ile yara iyileşmesi arasındaki bağlantı incelenmiş ve doku ile elektrod arasındaki temas süresinin artması yani elektrodun hızının azalması sonucu yara iyileşmesinde gecikme olduğu izlenmiştir.

Çalışmamızda yukarıda bahsedilen bilgiler ışığında hem konvansiyonel koter uygulaması hem de RC uygulamasında temel prensiplere uyarak cerrahiler gerçekleştirilmiştir. Uygun çapta elektrotlar uygun dalga formlarında ve frekansta uygulanmıştır. Her uygulama arasında soğuma periyodu bırakılmış, doku yüzeyi nemlendirilmiş ve elektrod doku temas süresi kısa tutulmuştur.

Sinha ve ark (62)'lerinin yapmış oldukları çalışmada CO2 lazer, monopolar ve bipolar elektrocerrahi, ultrasonik bıçak, bistüri ile domuzların oral mukozasında yapılan insizyonlar yara iyileşmesi açısından incelenmiştir. Cerrahi esnasında enstrüman performansı, hemostaz derecesi ve dokuda gelişen renk değişikliği açısından değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre elektrocerrahi insizyonlarında ve ultrasonik bıçak yönteminde etkin bir hemostaz sağlanırken CO2 lazer grubunda yeterli hemostazın sağlanamadığı görülmüş ve bistüri insizyonunda belirgin peroperatif hemoraji geliştiği tespit edilmiştir. Dokuda gelişen renk değişikliği açısından sonuçlara bakıldığında; CO2 lazer ve EC yöntemlerinde belirgin renk değişikliği geliştiği ultrasonik bıçak yönteminde ise bu değişikliğin çok daha az gerçekleştiği bildirilmiştir. Ancak çalışmada RC değerlendirilmemiştir.

Bizim çalışmamızda da Sinha ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma ile benzer olarak enstrüman performansı dokuda gelişen renk değişikliği materyal metod bölümünde belirtildiği gibi skorlanmış ve hemostaz derecesi peroperatif gelişen hemorajinin ivalon sponge'lara emdirilmesi ve miktarlarının tespit edilmesi ile değerlendirilmiştir. Sonuçta W grubunda diğer üç yöneme göre anlamlı derecede daha çok hemoraji geliştiği tespit edilirken; RC ve K grupları arasında anlamlı fark saptanmazken RC ile K grubuna göre daha az hemoraji geliştiği görülmüş ve RC'nin hemostaz sağlama konusunda daha iyi olabileceği sonucuna varılmıştır. Dokuda gelişen renk değişikliği değerlendirildiğinde; K grubunda RC grubuna göre anlamlı derecede fazla renk değişikliği geliştiği tespit edilmiş olup RC ile daha kontrollü bir şekilde dokuya daha az zarar vererek

hemostaz ve kesi işlemlerinin gerçekleştirilebileceği sonucuna varılmıştır. Serbeat eritrosit miktarı üç grup arasında değerlendirildiğinde W grubunda en fazla olduğu görülmüştür.

Sinha ve ark (62)'lerinin yapmış oldukları çalışmada yara iyilişmesi açısından grupların karşılaştırılmasında reepitelizasyon hızı ve akut gelişen inflamasyonun rezolüsyon süreleri tespit edilmiştir. Sonuçlara göre; bistüri ve ultrasonik bıçak insizyonlarında inflamasyonun 2.hafta sonrasında belirgin olarak gerilediği ve reepitelizasyonun 1.haftanın sonunda tamamlandığı görülürken elektrocerrahi ve CO2 lazer gruplarında inflamasyonun 3.haftaya kadar sürdüğü ve 1.haftanın sonunda reepitelizasyonun tamamlanmadığı tespit edilmiştir.

Schieda ve ark.(90) tarafından tasarlanan başka bir çalışmada ise dişeti cerrahileri esnasında mukoperiosteal flep kaldırılması esnasında elektrocerrahi ve bistüri insizyonları karşılaştırılmış ve yara iyileşmesinin her iki grupta sadece belli başlı bazı şartlar yerine getirildiğinde benzer olabileceğini ve bu şartlar yerine getirilmeden elektrocerrahi insizyonları uygulandığında ileri doku nekrozu gelişebileceğini ve yara iyileşmesinde gecikmeler olabileceğini savunmuşlardır. Bu koşullar;

- Elektrocerrahi darbelerinin yumuşak ve fırça darbeleri şeklinde uygulanması
- Elektrocerrahi elektrodun temas ettiği bölgelerde kemiğin yumuşak doku ile tam olarak örtülmesi

- Elektrocerrahi elektrodun kemiğe sadece bir kere ve çok kısa bir süre için temas etmesi
- Elektrocerrahinin postoperatif olarak 70 gün içersinde tekrar uygulanmaması olarak belirtilmiştir.

Carew ve ark.(65)'lerinin yaptıkları çalışmada konvansiyonel bistüri, elektrocerrahi, CO2 ve KTP lazerler ratların dil yüzeyinde denenmiş ve bistüri ile oluşturulan yaraların derinliğinin daha az, yara gerilim kuvvetinin ise en fazla olduğu bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada reepitelizasyonun bistüri grubunda en hızlı olduğu belirlenmiştir.

Malone ve ark'(118, 119) yaptıkları çalışmalarda ise; konvansiyonel bistüri insizyonları ile tam olarak doğrultulmuş akımla çalışan elektrocerrahi cihazları kullanılmış, bireylerin gingival mukozalarından alınan doku örnekleri hem ışık hemde elektron mikroskobunda değerlendirilmiştir. Alınan doku örneklerin yara iyileşmesi açısından herhangi bir farklılık göstermediği rapor edilmiştir.

Buna benzer olarak Kalkwarf ve ark'nın(78) elektrocerrahi ve konvansiyonel bistürileri yara iyileşmesi açısından kıyasladığı çalışma sonunda, her ne kadar elektrocerrahi insizyonu iyileşmesi ile konvansiyonel bistüri insizyonu iyileşmesi birbirinden farklılık içeriyorsa da, yara iyileşmesi zamanının birbirlerine çok yakın olduğu iddia edilmiştir.

Yapılan başka bir çalışma ise, elektrocerrahi insizyonlarının konvansiyonel bistüri insizyonlarına göre hemostaz sağlanmasında daha başarılı olduğu ancak

uygun frekans ve dalga boyu seçilmediğinde, yara iyileşmesinde gecikme ve yara direncinde azalmaya sebep olabileceği rapor edilmiştir (120).

Çalışmamızda lateral doku hasarı (LDH), yarayeri erken ve geç inflamasyon miktarı ve immünohistokimyasal olarak CD68 + boyanan makrofaj/histiyosit hücre miktarı tayini ile yara yeri iyileşme hızı tayin edilmeye çalışılmış olup; K grubunda daha fazla LDH geliştiği, her üç grup arasında erken ve geç inflamasyon miktarı arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Yara yeri iyileşme hızı 3.hafta preperatlarında CD68 boyama ile değerlendirildiğinde ise anlamlı bir fark olmamakla beraber W grubunda daha iyice olduğu görülmüştür.

Çalışmamıza göre kas-sklera ve kas- konjonktiva arasındaki fibrozis gelişim oranlarına bakıldığında ise W grubunda RC grubuna göre anlamlı derecede fazla olduğu ve bunu sırasıyla K ve RC gruplarının takip ettiği görülmüştür. Peroperatif hemoraji oranının da diğer üç gruba göre W grubunda anlamlı derecede daha fazla olduğu ve postop gelişen fibrozis ile aralarında pozitif yönde ve güçlü bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. K grubunda sadece kas yüzeyinde bulunan büyük damarlara koter uygulanması ve daha kapiller düzeydeki damarlara hemostaz uygulanamaması nedeniyle postoperatif sızıntı şeklinde hemoraji geliştiği ve bu nedenle RC grubuna göre daha fazla fibrozis geliştiği düşünülmüştür. Postoperatif 1.gün SEM'in K grubunda RC grubuna göre daha fazla olması da bu görüşü desteklemektedir. Ancak cerrahi esnasında W grubunda gelişen hemorajiler nedeniyle cerrahi sahanın görüntülenmesinin zorlaşması ve cerrahın doku zedeleme ihtimalinin artması mümkün olabilmektedir. Yine oluşan hemorajilerin temizlenmesi esnasında da dokunun travmatize edilmiş

olabileceği de göz önünde bulundurduğunda hem hemorajinin hem de doku travmasının W grubunda fibrozis gelişimini beraber tetiklemiş olabileceği düşünülmüştür

6. SONUÇ

Şaşılık cerrahisi esnasında hemostaz sağlanması postoperatif fibrozis gelişimini anlamlı olarak azaltmaktadır. Cerrahi esnasına konvansiyonel koter yerine RC kullanılması ile etkin bir hemostaz sağlanmakta ve konvansiyonel kotere göre daha az doku hasarı gelişmektedir. Ayrıca RC ile hem kesi hem de hemostaz yapılabilmesi nedeniyle hem cerrahi süreyi kısaltabilmek hem de cerrahi konforu arttırabilmek mümkün olmaktadır. Yara yeri özellikleri ve iyileşme hızı açısından her üç grupta anlamlı bir fark bulunmaması ise RC'nin şaşılık cerrahisi esnasında güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

7. KAYNAKLAR

- 1) Metz HS. **Restrictive Factors in Strabismus.** Surv Ophthalmol. 1983; 28: 71-83
- 2) Dunnington J.H., Regan E.F. **Factors Influencing the Postoperative Results in Concomitant Strabismus.** Arch. Ophthalmol. 1950; 44: 813-822.
- 3) Yaacobi Y. ve ark. **Reduction of Postoperative Adhesion Secondary to Strabismus Surgery in Rabbits.** Ophthalmic Surg. 1992; 23: 123-128.
- 4) Dunlap E.A. **Plastic implants in muscle surgery.** Arch. Ophthalmol. 1968; 80: 249-257.
- 5) Rajab T.K. **A direct comparison of Seprafilm, Adept, Intercoat, and Spragel for adhesion prophylaxis.** J. Surg. Res. 2010 Jun 15. 161 (2): 246-9.
- 6) Takeuchi K, Nakazawa M., Metoki T., Yamazaki H., Miyagawa Y., Ito T. **Effects of solid Hyaluronic Acid Film on postoperative fibrous scar formation after strabismus surgery in animals.** J. Pediatr Ophthalmol. Strabismus. 2010 Sep 22: 1-4.
- 7) Takeuchi K, Nakazawa M., Metoki T., Yamazaki H., Miyagawa Y., Ito T., Ishicawa F. et al. **Solid Hyaluronic Acid Film and the prevention of postoperative fibrous scar formation in experimental animal eyes.** Arch Ophthalmol. 2009 Apr; 127 (4): 460-4.

- 8) Tsurumaru N., Arai M., Teruya K., Sueda J., Yamakawa R. **Seprafilm as a new antifibrotic agent following trabeculectomy in rabbit eyes.** Jpn J Ophthalmol. 2009 Mar; 53(2): 164-70.
- 9) Akyol N., Aydoğan S., Akpolat N. **Effects of membrane adhesion barriers on wound healing reaction after glaucoma filtration surgery: a comparative study with Interceed and seprafilm.** 2005 Sept-Oct; 15(5): 591-7.
- 10) Ozkan S.B., Kir E., Culhaci N., Dayanır V. **The effect of Seprafilm on adhesions in strabismus surgery – an experimental study.** JAAPOS. 2004 Feb; 8(1): 46-9.
- 11) Choi M.Y., Auh S.J., Choi D.G., Chang B.L. **Effect of ADCON-L on strabismus surgery in rabbits.** Br. J. Ophthalmol. 2001 Jan; 85 (1): 80-4.
- 12) Hwang J-M, Chang B-L. **Combined effect of interceed and 5-Fluorouracil on delayed adjustable strabismus surgery.** Br J Ophthalmol. 1999; 83: 788-91.
- 13) Clorfeine G.S., Parker W.T. **Use of healon in eye muscle surgery with adjustable sutures.** [abstrakt] Ann. Ophthalmol 1987; 19: 215-7.
- 14) Shokida M.F. **Use of a silicone sheet for delayed adjustable strabismus surgery.** Ophthalmic surg 1993; 24: 486-8.
- 15) Elsas F.J., Gowda D.C., Uny D.W. **Synthetic polypeptide sleeve for strabismus surgery.** J. Pediatr Ophthalmol Strabismus. 1992; 29: 284-6.

- 16) Hwang J-M, Chang B-L. **Use of physical barriers for delayed adjustable strabismus surgery: the effect of interceed and poliglactin 910 mesh.** Br J Ophthalmol 1996; 80: 759-62.
- 17) Cengiz Y., Altıntaş O., Manav A.G., Çağlar Y. **Comparison of the effectiveness of mitomycin-C and viscoat on delayed adjustable strabismus surgery in rabbits.** Eur J Ophthalmol 2005 Sep-Oct; 15(5): 530-5.
- 18) Searl S.S., Metz H.S., Lindahl K.J. **The use of sodium hyaluronate as a biologic sleeve in strabismus surgery.** Ann Ophthalmol 1987; 19: 259-68.
- 19) Choi YH, ee JH, Lee JE, Joung JH. **Effect of Bevacizumab on strabismus surgery in rabbits.** Invest Ophthalmol Vis Sci. 2010; 51: 4585-4588.
- 20) Cruz O.A., Matkovich L. **Effects of intraoperative mitomycin-C on strabismus surgery in the rabbit: a preliminary study.** Ophthalmic surg. 1995; 26: 237-240.
- 21) Mora J.S., Sprunger D.T., Helveston E.M., Evan A.P. **Intraoperative sponge 5-fluorouracil to reduce postoperative scarring in strabismus surgery.** JAAPOS: 1997; 1: 92-97.
- 23) Dougherty P.J. **Scleral melt after pterygium surgery using a single intraoperative application of mitomycin-C.** Cornea. 1996; 15: 537-540.
- 24) Smith S., D' Amore P.A., Dreyer E.B. **Comparative toxicity of mitomycin C and 5-fluorouracil in vitro.** Am J Ophthalmol. 1994; 118: 332-337.

- 25) Minguini N., Monteiro de Carvalho K.M., Akaishi P.M., De Luca I.M. **Histologic effect of mitomycin C on strabismus surgery in the rabbit.** Invest Ophthalmol Vis Sci. 2000 Oct; 41(11): 399-401.
- 26) Demirel S, Atilla H, Erkam N. **Şaşılık cerrahisi sonrası oluşabilen adezyon oluşumunu engellemede amnion membranı ve mitomisin-C uygulamasının etkileri ve sonuçların karşılaştırılması.** MN Oftalmoloji Mart 2009, cilt16 sayı 1
- 27) Demirel S., Atilla H., Okucu Heper A., Erkam N. **Effects of amniotic membrane on wound healing and adhesions in experimental strabismus surgery.** Eur J. Ophthalmol. 2009 Nov-dec; 19(6): 899-904.
- 28) Sheha Hosam, Casas V., Hayashida Y. **The use of amniotic membrane in reducing adhesions after strabismus surgery.** JAAPOS. 2009; 13: 99-101.
- 29) Strube Y.N., Conte F., Faria C., Yiu S., Wright K.W. **Amniotic membrane transplantation for restrictive strabismus.** Ophthalmology. 2011 Jun; 118(6): 1175-9.
- 30) Yamada M., Shinoda K., Hatakeyama A., Nishina S., Mashima Y. **Fat adherence syndrome after retinal surgery treated with amniotic membrane transplantation.** Am J. Ophthalmol 2001; 132: 280-82.
- 31) Kassem R.R., Gawdat G.I., Zedan R.H. **Severe fibrosis of extraocular muscles after the use of lyophilized amniotic membrane in strabismus surgery.** JAAPOS. 2010 Dec; 14(6): 548-9.

- 32) Mojon DS. **Comparison of a new, minimally invasive strabismus surgery technique with the usual limbal approach for rectus muscle recession and pillication.** British J Ophthalmol 2007; 91: 76-82
- 33) Mojon DS. **Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) for Rectus Muscle Transpositions.** British J Ophthalmol 2009; 93: 747-753
- 34) Mojon DS. **Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) for Rectus Muscle Posterior Fixation.** British J Ophthalmol 2009; 223:111-115
- 35) Mojon DS. **Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) for inferior Obliquus Recession.** British J Ophthalmol. 2009; 247: 261-265
- 36) Mojon DS. **Minimally Invasive Strabismus Surgery (MISS) for horizontal Rectus Muscle Reoperations.** British J Ophthalmol. 2008; 92: 1648-1652
- 37) Fine I. H., Mojon D. S., ‘ Minimally Invasive Strabismus Surgery’, ‘ Minimally Invasive Ophthalmic Surgery’, *Springer*, Berlin, 123-153, 2010.
- 38) Güzey M, Satıcı A, Başar E. **Oftalmoloji pratiğinde yüksek frekanslı radyo dalgalarının kullanımı: ‘ Radyocerrahi ‘.** T Klin Oftalmoloji 1999, 8:225-28
- 39) Kalkwarf KL, Krejci RF, Edison AR, Reinthard RA. **Lateral heat production secondary to electrosurgical Incisions.** Oral Surg Oral med Oral Pathol, 1983 Apr; 55(4): 344-8

- 40) Güzey M, Özardalı İ, Başar E, Satıcı A. **Deneysel tam kat göz kapağı kesilerinde yüksek frekanslı radyo dalgalarının kullanımı; histopatolojik değerlendirme.** T Klin J Oftalmoloji 2001, 10: 128-132
- 41) Older JJ. **The value of radiosurgery in oculoplastics.** Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery Vol.18, No: 3, pp 214-218.
- 42) Wright KW. **The fat adherence syndrome and strabismus after retina surgery.** Ophthalmology 1986;93:411–415.
- 43) Demer JL, Miller JM, Poukens V, Vinters HV, Glasgow BJ. **Evidence for fibromuscular pulleys of the recti extraocular muscles.** Invest Ophthalmol Vis Sci 1995;36:1125–1136.
- 44) Wright K.W. **‘Color Atlas of Strabismus Surgery, Strategies and Techniques’.** In: F. Sonal, FRCS, T. Lisa , MD editors. Springer Science+Business Media. Third ed. New York 2007.
- 45) Oh SY, Clark RA, Velez F, Rosenbaum AL, Demer JL. **Incomitant strabismus associated with instability of rectus pulleys.** Invest Ophthalmol Vis Sci 2002;43:2169–2178.
- 46) Harms H. **Über Muskelvorlagerung.** Klin Monatsbl Augenheilk 1949; 115: 319–24.
- 47) Von Noorden GK. **The limbal approach to surgery of the rectus muscles.** Arch Ophthalmol 1968;80:94–7.
- 48) Parks MP. **Fornix incision for horizontal rectus muscle surgery.** Am J Ophthalmol 1968;65:907–15.

- 49) Velez G. **Radial incision for surgery of the horizontal rectus muscles.** J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1980;17:106–7.
- 50) Santiago AP, Isenberg SJ, Neumann D, et al. **The paralimbal approach with deferred conjunctival closure for adjustable strabismus surgery.** Ophthalmic Surg Lasers 1998;29:151–6.
- 51) Wright KW. **Late overcorrection after inferior rectus recession.** Ophthalmology 1996;103:1503–1507.
- 52) Gifford, S. R., **Position of muscles after operation for strabismus,** Arch. Ophth., 27:443, 1942.
- 53) Duke-Elder, W. S., **Text-Book of Ophthalmology,** Vol. VI, p. 5726, St. Louis, Mosby, 1954.
- 54) Carroll, F. D., and E. M. Blake, **Repair following operations on the extraocular muscles,** Arch. Ophth., 8:711, 1932.
- 55) Brown, H. W., **Complications in eye surgery,** 2nd ed., p. 280, Philadelphia, Saunders, 1965.
- 56) Ingram R. M. **Tissue repair after the operations of recession and resection.** Brit. J. Ophthal. 1965; 49, 18.
- 57) Deodhar AK, Rana RE. **Surgical physiology of wound healing: A review.** Journal of postgraduate medicine 1997; 43: 52-56.
- 58) Fishman PH, Repka MX, Green WR, D’Anna SA, Guyton DL (1990). **A primate model of anterior segment ischemia after strabismus surgery. The role of the conjunctival circulation.** Ophthalmology 97:456–461

- 59) Dunlap EA. **Surgery of muscle adhesions and effects of multiple operations.** Br J Ophthalmol 1974; 58: 307-12.
- 60) Granet D.B, Hertle R.W., Ziylan S. **The use of hyaluronic acid during adjustable suture surgery. J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.** 1994 Sep-Oct; 31(5): 287-9.
- 61) Millay JD, Cook TA, Brummett RE, Nelson EL, O'Neill PL. **Wound Healing and the Shaw Scalpel.** Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1987; 113: 282–85.
- 62) Sinha UK, Gallagher LA. **Effects of steel scalpel, Ultrasonic Scalpel, CO2 Laser, and Monopolar and Bipolar electrosurgery on Wound healing in Guinea Pig Oral mucosa.** Laryngoscope, 113: 228-236, 2003
- 63) Morgenstein SA, Jacobs HK, Brusca PA, Consiglio AR, Donzelli J, Jakubiec JA, Donat TL. **A comparison of tonsillectomy with the harmonic scalpel versus electrocautery.** Otolaryngol Head Neck Surg. 2002;127(4):333-8.
- 64) Liboon J, Funkhouser W, Terris DJ. **A comparison of mucosal incisions made by scalpel, CO2 laser, electrocautery, and constant-voltage electrocautery.** Otolaryngol Head Neck Surg. 1997;116(3):379-85.
- 65) Carew JF, Ward RF, LaBruna A, Torzilli PA, Schley WS. **Effects of scalpel, electrocautery, and CO2 and KTP lasers on wound healing in rat tongues.** Laryngoscope. 1998;108(3):373-80.

- 66) Dederich ND, Bushick RD, **Lasers in dentistry Separating science from hype**. JADA. 2004;135:204-12.
- 67) Ross E. **Die physikalischen Grundlagen der Elektro- Chirurgie**. Dtsch Zahnaerztl Z. 1985; 40: 739-744)
- 68) The American Heritage® **Dictionary of the English Language**, Fourth Edition Copyright © 2000 by Houghton Mifflin Company.
- 69) Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD. **Fundamentals of Fixed Prosthodontics. Fluid control and soft tissue management**. p: 269-277 Quintessence Publishing Co. Inc. London. Third Ed. 1997.
- 70) Fritz Schön. **Elektrochirurgie in der Zahnheilkunde**. Berlin, Buch- und Zeitschriften- Verlag. Die Quintessenz, 1969.
- 71) Farnworth TK, Beals SP, Manwaring KH, Trepeta RW. **Comparison of Skin Necrosis in Rats by Using a New Microneedle Electrocautery, Standard-Size Needle Electrocautery and the Shaw Hemostatic Scalpel**. Ann Plast Surg 1993; 31: 164–167.
- 72) Glover JL, Bendick PJ, Link WJ. **The use of thermal knives in surgery: electrosurgery, lasers, plasma scalpel**. Curr Probl Surg 1978; 15: 1–78.
- 73) Osman FS. **Dental electrosurgery: General Precautions**. Can Dent Assoc J 1982; 48: 642.
- 74) Oringer MJ. **Electrosurgery in dentistry**. 2 nd ed. W.B. Saunders Co 1975; 10–40.
- 75) Honig WM. **The Mechanism of Cutting in Electrosurgery**. IEEE Trans Biomed Eng. 1975 Jan; 22(1) : 58–62.

- 76) Gnanasekhar JD, Al-Duwairi YS. **Electrosurgery in dentistry.** Quintessence Int 1998; 29: 649–54
- 77) Louca C, Davies B. **Electrosurgery in restorative dentistry. I. Theory.** Dent Update 1992; 19: 319–23.
- 78) Kalkwarf KL, Krejci RF, Wentz FM, Edison AR. **Epithelial and Connective Tissue Healing Following Electrosurgical Incisions in Human Gingiva.** J Oral Maxillofac Surg. 1983; 41: 80–85.
- 79) Noble WH, McClatchey DD, Douglas GD. **A histological comparison of effects of electrosurgical resection using different electrodes.** J Prosthet Dent 1976; 35: 575–9.
- 80) Kalkwarf KL, Krejci RF, Shaw DH, Edison AR. **Histologic Evaluation of Gingival Response to an Electrosurgical Blade.** J Oral Maxillofac Surg 1987; 45: 671–4.
- 81) Kalkwarf KL, Krejci RF, Reinhardt RA, Edison AR. **Subjacent Heat Production during Tissue Excision with Electrosurgery.** J Oral Maxillofac Surg 1983; 41: 653–7.
- 82) Flocken JE. **Electrosurgical Management of Soft Tissues and Restorative Dentistry.** Dental Clinics of North America 1980; 24: 247–69.
- 83) Mannes W.L., Roeber F.W., Clark R.E., Cataldo E. Riss D., Haddad A.W. **Histologic evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform.** J Prosthet Dent 1978; 40: 304–8.
- 84) Bosniak SL, Cantisano ZM. **Cosmetic radio-blepharoplasty.** Int J Aesthetic Restorative Surg 1995; 3:53-6.

85) **Elliquence Innovative Medical Solutions: Technology overview.** [cited 2006 Oct 21]. Available from: URL: <http://www.ellmaninnovations.com/overview.cfm>.

86) Hurwitz JJ, Johnson D, Howarth D, Molgat YM: **High-frequency radiowave electrosection of full-thickness eyelid tissues.** Can. J. Ophthalmol. 1993; 28:28-31.

87) Ellman Surgitron™ FFPPF Operating Manual. Ellman International Inc. Hewlett, N.Y. 1995.

88) Hurwitz JJ, Johnson D, Howarth D, Molgat YM. **Experimental treatment of eyelashes with high-frequency radiowave electrosurgery.** Can. J Ophthalmol 1993; 28:62-4.

89) Bağcı E.Ç., Bağcı A., Tezcan S. **Protetik Uygulamalarda Elektrokoter Kullanımı – I Elektrokoterler ve Teknik Özellikleri.** Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi Cilt: 31, Sayı: 3, Sayfa:52-62, 2007.

90) Schieda J.D., De Marco T.J., Johnson L.E. **Alveolar bone response to the electrosurgical scalpel.** J periodontal 1972; 43: 225-42.

91) Oringer M.J. **Reason and remedy for conflicting reports on comparative effects of steel scalpel and electrosurgical cutting on gingival tissues and alveolar bone.** JADA 1976; 92: 850-1.

92) Efron DT, Most D, Shi HP, Tantry US, Barbul A. **A Novel Method for Studying Wound Healing.** Journal of Surgical Research 2001; 98: 16–20.

93) Broughton II, G., Janis, J.E., Attinger, C.E. (2006). **The basic science of wound healing,** Plast Reconstr Surg 117 (Suppl.): 12S-34S.

- 94) Schilling J. **Wound healing.** Surg. Clin. North Am.1976; 56: 859.
- 95) Deodhar AK, Rana RE. **Surgical Physiology of Wound Healing: A Review.** Journal of Postgraduate Medicine 1997; 43: 52–56.
- 96) Thomas DR. **Age-Related Changes in Wound Healing. Drugs&Aging.** 2001; 18(8): 607–620.
- 97) Katz MH, Kirsner RS, Eaglstein WH. **Human wound fluid from acute wounds stimulates fibroblast and endothelial cell growth.** J Am Acad Dermatol 1991; 25: 1054–58.
- 98) Clark RAF. **Wound repair: overview and general considerations. In: The molecular and cellular biology of wound repair.** 2nd ed. New York: Plenum Pres,1996.
- 99) Hubner G, Branchle M, Smola H, Madlener M, Fassler R, Werner S. **Differential regulation of pro-inflammatory cytokines during wound healing in normal and glucocorticoid treated mice.** Cytokine 1996; 8: 548–556.
- 100) Eierman DF, Johnson CE, Haskill JS. **Human monocyte inflammatory mediator gene expression is selectively regulated by adherence substrates.** J Immunol 1989; 142: 1970–76.
- 101) Shimokado K, Raines EW, Madles DK. **A significant part of macrophages derives growth factor consist of 2 form of PDGF.** Cell 1985; 43: 277–286.
- 102) Madtes DK, Raines EW, Sakariassen KS. **Induction of transforming growth factor alpha in activated human alveolar macrophages.** Cell 1988; 53: 285–93.

- 103) Assoian RK, Fleurdelys BE, Stevenson HC. **Expression and secretion of type beta TGF, by activated human macrophages.** Proc Natl Acad Sci USA 1987; 84: 6020–24.
- 104) Baird A, Mormede P, Bohlen P. **Immunoreactive fibroblast growth factor in cells of peritoneal exudate suggest its identity with macrophage growth factor.** Biochem Biophys Res Commun 1985; 126: 358–64.
- 105) Martin P. **Wound healing-aiming for perfect skin regeneration.** Science 1997; 276: 75–81.
- 106) Broadley KN, Aquino AM, Woodward SC, Buckley-Sturrock A, Sato Y,
- 107) Rifkin DB, Davidson JM. **Monospecific antibodies implicate basic fibroblast growth factor in normal wound repair.** Lab Invest 1989; 61: 571–75.
- 108) Williams JZ, Barbul A. **Nutrition and wound healing.** Surg Clin North Am. 2003 Jun; 83: 571–96.
- 109) Edwards R, Harding KG. **Bacteria and wound healing.** Current Opinion in Infectious Diseases 2004; 17: 91–96.
- 110) Van de Kerkhof PCM, Van Bergen B, Spruijt K, Kuiper JP. **Age related changes in wound healing.** Clinical and Experimental Dermatology 1994; 19: 369–74.
- 111) Kim HJ, Hwang NR, Lee KJ. **Heat Shock responses for understanding diseases of protein denaturation.** Mol Cells. 2007 30; 23: 123–31.
- 112) Pierse, D., **A new technique in recession of the recti muscles,** Acta XVIII Conc. Ophth., 1958, 2:1665, 1959.

- 113) Pierse, D., **Operations upon the medial and lateral rectus muscles**, Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom, 82:253, 1962.
- 114) Camacho-Alonso F, Lopez-Jornet P, Bermejo-Fenoll A. **Effects of scalpel and cryosurgery on wound healing in rat tongues**. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 100: 58–63.
- 115) Sherman JA. **Oral Radiosurgery: An Illustrated Clinical Guide**. London, England: Martin Dunitz; 1997.
- 116) Sozio RB, Shklar G. A histologic and electronic evaluation of electrosurgical currents: Nonfiltered full-wave modulated vs. filtered current. J Prosthet Dent. 1975; 33: 300–12.
- 117) Honig WM. The **Mechanism of Cutting in Electrosurgery**. IEEE Trans Biomed Eng. 1975 Jan; 22(1) : 58–62.
- 118) Malone WF, Manning JL. **Electrosurgery in Restorative Dentistry**. J Prosthet Dent 1968; 20: 417–25.
- 119) Malone WF, Eisenmann D, Kusek J. **Interceptive periodontics with electrosurgery**. J Prosthet Dent 1969 Nov; 22: 555–64.
- Malone ve ark'nın 1969'da, Eisenmann.
- 120) Tipton WW, Gariick JG, Riggins RS. **Healing of electrosurgical and scalpel wounds in rabbits**. J Bone Joint Surg 1975; 57: 377–9.

8.ÖZET

TAVŞAN MODELİNDE RADYOCERRAHİ İLE YAPILAN ŞAŞILIK CERRAHİSİNİN KONVANSİYONEL YÖNTEM İLE YAPILAN ŞAŞILIK CERRAHİSİ İLE YARA YERİ İYİLEŞMESİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şaşılık cerrahisi sonrasında görülen önemli komplikasyonlardan bir tanesi de postoperatif adezyon gelişimidir. Özellikle komplike şaşılık cerrahileri sonrasında görülen adezyon ve skar formasyonu postoperatif istenmeyen hareket bozukluklarının gelişimine neden olarak cerrahi başarıyı olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Postoperatif adezyon gelişimini artıran faktörler arasında uygun olmayan cerrahi teknik, peroperatif aşırı kanama, koter kullanımı, orbita yağ dokusunun cerrahi sahaya fıtıklaşması ve enfeksiyonlar sayılabilmektedir.

Bistüriler geleneksel olarak tüm cerrahlar tarafında hem mükemmel cilt ve cilt altı kesisi oluşturmaları hem de iyi yara yeri iyileşmesi sağlamaları nedeniyle en çok tercih edilen enstrümanlar olmuştur. Ancak kesi esnasında hemoraji gelişimi ve operasyon sahasının görüntülenmesinde zorluk gelişmesi istenmeyen özellikleridir. Bu nedenden dolayı bistüri cihazlarına alternatif kullanılabilecek pek çok enstrüman ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Konvansiyonel EC yarım yüzyıldan uzun bir süredir yaygın bir şekilde bistürilere alternatif olarak kullanılan ve eş zamanlı hemostaz sağlayarak operasyon esnasında hemorajiyi azaltan bir enstrümandır . Kesi esnasında cihazdan çıkan ısı nedeniyle oluşan etraf doku hasarını azaltmak amacıyla pek çok çalışma yapılmış ve zaman içinde yeni enstrümanlar geliştirilmiştir. Radyocerrahi minimal doku hasarı ile dokuda hem

kesi hem de hemostaz oluşturabilen ileri EC enstrümanı olarak geliştirilmiştir. Radyocerrahinin etkinlik ve güvenilirliği pek çok cerrahi disiplinde uygulanarak gösterilmiştir. Ayrıca oküler cerrahilerde de kullanımı bilinmektedir. Bizim alımmızda RC ile kas kesisi oluşturulması ve sonuçlarının konvansiyonel koter ve makas kesisi ile; enstrüman performansı, fibrozis ve yara yeri iyileşmesi açısından karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Çalışma Gazi Üniuersitesi Hayvan Laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup Yeni Zellanda Beyaz tavşan kullanılmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre RC ile daha iyi hemostaz sağlanmış olup, daha az doku renk değişikliği ve yapışıklık gerçekleşmiştir ancak K grubu ile arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Erken ve geç dönem inflamasyon skorları arasında her üç grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Fibrozis skorlarının W grubunda enyüksek olduğu ve bu farkın RC grubuna göre anlamlı derecede farklı olduğu tespit edilmiştir. CD 68+ boyanan makrofaj hücre yoğunluğunun her üç grupta benzer olduğu ve yara iyileşme hızı açısından fark olmadığı görölmüştür.

Radyocerrahi ile şaşıllık cerrahisi; i atravmatik, steril kas kesisi, EC benzeri hemostaz, peroperatif minimal hemoraji, minimal doku travması sağlayarak postoperatif gelişen skar formasyonunu azaltabilmektedir. Ayrıca cerrahi sürenin kısalması ve kanamanın olmaması cerrahın konforunu arttırılabilmektedir.

Anahta kelimeler: Radyocerrahi, şaşıllık cerrahisi, adezyon, hemoraji, elektrocerrahi

9.SUMMARY

COMPARISON OF WOUND HEALING AFTER STRABISMUS SURGERY WITH RADIOSURGERY VERSUS CONVENTIONAL SURGICAL TECHNIQUES IN A RABBIT MODEL

One of the most serious complications after strabismus surgery is the formation of adhesions. Postoperative adhesion and tissue scarring may result in unsatisfactory, unpredictable surgical outcomes and ocular motility dysfunction, particularly in cases that involve complicated operations. These adhesions may originate because of improper tissue handling, excessive bleeding or cauterization, extrusion of orbital fat into the surgical field or postoperative infections.

Surgeons have traditionally used the scalpel for skin incisions and fine subcutaneous dissection because of its precision and favorable healing profile. However, scalpel incisions result in bleeding that obscures the surgical field. For this reason, the investigators have made plenty of studies, regarding the methods alternative to the conventional scalpels. The EC and the lasers come in the lead of these methods. Conventional EC has been clinically available for more than a half century and today is in widespread use as an alternative to the scalpel to reduce bleeding during surgery and efforts have been made to reduce surrounding tissue damage created by heat dissipated from the incision. Radiosurgery is an electrosurgery instrument which avoids bleeding while making incisions and deep tissue dissections. Its efficacy and reliability has been established with various surgical techniques. It is also used in various ophthalmic operations. In this study; RC is aimed to be used for muscle incisions and the RC had been compared with

conventional scissors(W) and the conventional electrosurgery (K) about the general wound healing process, fibrosis and the instrument performance.

This study was held in Gazi University Test Animal Laboratory. New Zealand White rabbits were used for this study.

Radiosurgery was the most effective tool for producing hemostasis and produced minimal tissue discoloration, sticking and thermal injury to surrounding tissues but there were no statistically significant difference compared with the K group. Histological scoring for infiltration of acute and late inflammatory cells was equivalent between the three groups. Significantly higher fibrosis scores was noted at 3 weeks for W group and least for RC group. Macrophages identified as CD68+ cells were highest at W group but there were no statistically significant difference.

Strabismus surgery with radiosurgery provides atraumatic, sterile muscle cutting and electrosurgical-like hemostasis, resulting in minimal bleeding, tissue injury and scar formation. So that it is possible to reduce surgical time and to enhance comfort to the surgeon.

Key words: Radiosurgery, strabismus surgery, adhesion, hemorrhage, electrosurgery.

.

10.EKLER

11.ÖZGEÇMİŞ

Dr. Demet Yolcu

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara / 29.03.1983

drylcdemet@hotmail.com

Eğitim Durumu

2006-2011	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Araştırma Görevlisi Doktor
2000-2006	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
1996-2000	Mehmetçik (Süper) Lisesi
1993-1996	Sakarya İlköğretim Okulu
1988-1993	Elvan İlköğretim Okulu

Yabancı Dil

İngilizce

Üye olduğu bilimsel kuruluşlar Türk Oftalmoloji Derneği

Sözlü Sunum:

- Yolcu D., Gün F.A., Konuk O., Ünal M. İmplant Açılması ve Atılması Olgularında Tedavi. Türk Oftalmoloji Derneği 41. Ulusal Kongresi Programı Kitabı 2007; S: 109.
- Yolcu D., Konuk O., Ünal M. Travmatik kanalikül kesisi Olgularında Uygulanan cerrahi yaklaşım ve Sonuçları. Türk Oftalmoloji Derneği 44. Ulusal Kongresi Programı Kitabı 2008; S: 110.
- Yolcu D., Gün F. A., Özdek Ş., Gürelık G., Hasanreisoglu B. Pediyatrik Üveitler ve Klinik özellikleri. Türk Oftalmoloji Derneği 44. Ulusal Kongresi Programı Kitabı 2009; S: 83.
- Yolcu D., Konuk O., Ünal M. Travmatik Kapak Deformitelerinde Rekonstrüksiyon. Türk Oftalmoloji Derneği 44. Ulusal Kongresi Programı Kitabı 2010; S: 170-1.
- Yolcu D., Hondur A. M., Bilgihan K. Tavşan Modelinde Radyocerrahi ile Yapılan Şaşılık Cerrahisinin Konvansiyonel Yöntem ile Yapılan Şaşılık Cerrahisi ile Yara Yeri İyileşmesi Açısından Karşılaştırılması. Türk Oftalmoloji Derneği 45. Ulusal Kongresi Program Kitabı 2011; S: 178.
- Kantarcı F.A., Yolcu D., Özdek Ş. Diyabetik Vitreus Hemorajisinde intravitreal Bevacizumab (Avastin) Etkinliği. Türk Oftalmoloji Derneği 45. Ulusal Kongresi Program Kitabı 2011; S:215.

Poster:

- Yolcu D., Hondur A. M., Bilgihan K., Hasanreisoglu B. Kornea Distrofilerinin Excimer Laser Destekli Anterior Lameller Keratoplasti ile Tedavisi. Türk Oftalmoloji Derneği 44. Ulusal Kongresi Programı Kitabı 2010; S: 474-5.
- Yolcu D., Çubuk M.Ö., Aktaş Z.A., Hasanreisoglu B. glokomlu Olgularda Prostaglandin Analogu Kullanımına Bağlı Gelişen Oküler Yüzey Bozukluğu ve Hayat Kalitesi Üzerine Etkisi. Türk Oftalmoloji Derneği 45. Ulusal Kongresi Programı Kitabı 2011; S: 275.