

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

141935

RATLARDA BİSTURİ, ELEKTROKOTER VE
RADYOFREKANS İLE OLUŞTURULAN
CİLT FLEPLERİNİN KLİNİK VE HİSTOPATOLOJİK
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

141935

Tez Yöneticisi

YRD.DOÇ.DR.İMRAN ŞAN

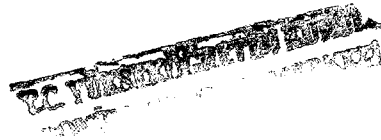
UZMANLIK TEZİ

Hazırlayan

DR. İSMAİL İYENEN

ŞANLIURFA

2004



TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince her türlü özveriýi ve yardımı esirgemeyen, bizlerin yetiştirilmesinde geceli gündüzlü çalışan değerli hocalarım; Yrd. Doç. Dr. İmran Őan ve Yrd. Doç. Dr. Necat Alataő'a teőekkürlerimi sunarım. Çalışma disiplinini örnek aldığım, teorik ve pratik bilgilerinden daima yararlandığım değerli tez hocam Yrd. Doç. Dr. İmran Őan'a bir kez daha teőekkür ederim.

Deney aşamasındaki yardımlarından dolayı Dr. Fikret Yıldırım, Dr. Rafet Keleş, Dr. Ahmet Yetkin ve Aysel Ademoğlu'na, tezimin histopatolojik değerlendirmesini yapan Yrd. Doç. Dr. Füsün Baba ve istatistiksel değerlendirmelerindeki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Zeynep Őimőek'e, uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve görgümün artırılmasında emeği geçen fakültemizin değerli tüm öğretim üyelerine ve manen desteğini esirgemeyen değerli eşim Semra İynen ve biricik kızım Ezgi'ye teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1-3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Flep tanımı ve tarihçesi	4-5
2.2. Flep fizyolojisi	5-6
2.3. Flep sınıflaması	7-8
2.4. Flep cerrahisinde kullanılan cihazlar	8-9
2.5. Elektrokoter çalışma prensipleri	9-13
2.6. Radyofrekans elektrokoterin çalışma prensipleri	13-17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1. Anestezi ve cerrahi işlem	18-19
3.2. Fleplerin değerlendirilmesi	20
3.3. Histopatolojik inceleme	20-21
3.4. İstatistiksel analiz	21
4. BULGULAR	22
4.1. Fleplerde oluşan nekroz miktarının değerlendirilmesi	22
4.1.1. İkinci hafta sonundaki nekroz miktarının değerlendirilmesi	22-24
4.1.2. Altıncı hafta sonundaki nekroz miktarının değerlendirilmesi	25
4.2. Fleplerin histopatolojik olarak değerlendirilmesi	25
4.2.1. İkinci hafta sonundaki histopatolojik değerlendirme ..	26-29
4.2.2. Altıncı hafta sonundaki histopatolojik değerlendirme.	29-30
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	31-42
6. KAYNAKLAR	43-52

SİMGELER VE KISALTMALAR

MHz	Megahertz
kHz	Kiloherz
KBB	Kulak Burun Boğaz
M.Ö	Milattan Önce
°C	Santigrat
J	Joule
W	Watt

TABLULAR

	Sayfa
Tablo I Radyofrekansi, koter ve bisturi arasındaki farklar	14
Tablo II Nekroz ve fibrozisin histopatolojik derecelendirilmesi	21
Tablo III Bütün gruplarda ikinci ve altıncı hafta sonundaki flep boyunca oluşan ortalama nekroz miktarları ve standart sapmaları	22
Tablo IV Histopatolojik olarak ikinci hafta sonundaki nekroz ve fibrozis derecelerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları	25
Tablo V Histopatolojik olarak altıncı hafta sonundaki nekroz ve fibrozis derecelerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları	29

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1	Cilt fizyolojisi 5
Şekil 2	Flep sınıflaması 7
Şekil 3	Monopolar elektrokoter ünitesi 11
Şekil 4	Bipolar elektrokoter ünitesi 12
Şekil 5	Filtre edilmiş saf dalga tipi 14
Şekil 6	Tam düzenlenmiş dalga tipi 15
Şekil 7	Yarı düzenlenmiş dalga tipi 15
Şekil 8	Fulgurasyon 16
Şekil 9	Bipolar koagülasyon 16
Şekil 10	2X5 cm'lik flep oluşturulmuş rat örneği 19
Şekil 11	Bisturi ile oluşturulan flepte, ikinci hafta sonundaki nekroz görünümü 23
Şekil 12	Radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan flepte, ikinci hafta sonundaki nekroz görünümü 24
Şekil 13	Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan flepte, ikinci hafta sonundaki nekroz görünümü 24
Şekil 14	Bisturi ile oluşturulan flepte, grade 1 olarak oluşan yağ nekrozu ve fibrosis hücreleri 27

Şekil 15	Radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan flepte, grade 2	
	olarak oluşan yağ nekrozu ve fibrozis hücreleri	27
Şekil 16	Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan flepte, grade 3	
	olarak oluşan yağ nekrozu ve fibrozis hücreler	28
Şekil 17	Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan flepte, grade 4	
	olarak oluşan yağ nekrozu ve fibrozis hücreleri	28



ÖZET

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisinde, flep uygulamasının önemli bir yeri vardır. Bisturi, geleneksel elektrokoter ve son zamanlarda radyofrekans elektrokoterden epinefrinli lokal anestezi ilaçları ile birlikte flep oluşturulmasında yararlanılmaktadır. Çalışmamızda radyofrekans elektrokoterin flep canlılığına etkisi ve oluşan histopatolojik değişiklikleri bisturi ve geleneksel elektrokoter ile karşılaştırmayı amaçladık. Bu çalışmada 60 adet Sprague-Dawley tipi rat kullanıldı. Ratlar, her bir grupta 10 adet olmak üzere, 6 gruba ayrıldı. Bütün ratların sırt bölgesine bisturi ile 2x5 cm'lik random cilt flebi hattını oluşturmak için insizyon yapıldı. II., IV. ve VI. gruplara flep oluşturulmadan önce, flep sahasına eşit dağılacak şekilde cilt altı 1ml lidokain HCL 20 mg+epinefrin 0.0125 mg/ml (Jetokain®) infiltre edildi. I., III. ve V. gruplara ise böyle bir işlem yapılmadı. I. ve II. grupta 15 numara bisturi, III. ve IV. grupta geleneksel elektrokoter, V. ve VI. grupta radyofrekans elektrokoter kullanılarak flep oluşturuldu. Deneysel çalışma süresince flepler gözlemlendi ve milimetrik şeffaf kağıt ile fleplerdeki nekroz miktarı ölçüldü. Flepler oluşturulduktan 2 ve 6 hafta sonra, flep sahasından biyopsi alındı. Biyopsilerde histopatolojik olarak nekroz ve fibrozis miktarı değerlendirildi. Deneysel çalışma süresince yapılan klinik gözlem ve milimetrik şeffaf kağıt ile ölçüm sonucunda; bisturi ile oluşturulan fleplerde canlılığın daha iyi olduğu ve bunu radyofrekans elektrokoterin takip ettiği tespit edildi. Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan fleplerdeki nekroz diğer aletlerin kullanıldığı fleplere göre daha fazla tespit edildi. Epinefrinli lokal anestezi uygulanan gruplarda ise, uygulanmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi. Histopatolojik değerlendirme sonucunda ise, bisturi ile oluşturulan fleplerde nekroz ve fibrozis miktarı diğer gruplara göre oldukça daha az tespit edildi ($p<0,001$). Radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan fleplerde ise geleneksel elektrokoter ile oluşturulan fleplere göre anlamlı bir şekilde daha az tespit edildi ($p<0,001$). Epinefrinli lokal anestezi verilen ve verilmeyen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$). Sonuç olarak; flep oluştururken kullanılan bisturinin, geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokotere göre en az doku hasarı oluşturduğu tespit edilmiştir. Bisturiden sonra en az doku hasarı radyofrekans elektrokoter ile olmuştur. Geleneksel elektrokoter ise en çok doku hasarı oluşturan cerrahi cihaz olarak tespit edilmiştir. Epinefrinli lokal anestezi ilaçlarının ise doku hasarında herhangi bir değişiklik oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Flep, Radyofrekans, Elektrokoter, Epinefrin, Histopatoloji.

ABSTRACT

The Flap application has an important use in ENT diseases and Head-Neck surgery. Lancet, conventional electrocother and recently radiofrequency electrocother, local anesthetic drugs are used in the formation of flaps. In this study, the effect of radiofrequency electrocother on the flap liveliness and the histopathological changes has been compared with that of lancet and conventional electrocother. 60 Sprague–Dawley type rats were used in this study. They were divided into 6 groups, each comprising 10 rats. With a lancet, incision was performed to obtain 2*5 cm random skin flap on the ridges of all rats. Before flap formation, 1ml lidocaine HCL 20 mg+epinephrine 0.0125 mg/ml (Jetokain[®]) was uniformly infiltrated into groups II, IV and VI subcutaneous. However, groups I, III and V. did not receive the same treatment. The flaps were created using 15 no lancet in groups I and II, conventional electrocother in groups III and IV, and radiofrequency in groups V and VI. The flaps were observed during the experimental study and the amount of necrosis in the flaps was measured with a transparent paper. The biopsy of the flap area was taken 2 and 6 weeks after the flap creation. The amount of necrosis and fibrosis was evaluated as histopathology in the biopsies. Following the clinical observations during the experimental studies and transparent paper measurements; it was observed that the flaps made with a lancet were more lively second to those made with radiofrequency electrocother. The amount of necrosis in the flaps made with conventional electrocother was higher than that in the flaps made with other instruments. No statistical significance was found out among the groups receiving local anesthetic material with epinephrine and those receiving nothing. At the end of histopathological assessment, on the other hand, the amount of necrosis and fibrosis in the flaps created with a lancet was considerably lower than that of other groups ($p < 0,001$). The amount of necrosis and fibrosis in the flaps created with a radiofrequency electrocother was determined to be lower than that in the flaps created with a conventional electrocother ($p < 0,001$). No statistical significance was determined among the groups receiving local anesthetic material with epinephrine and those not receiving any ($p > 0,05$). In conclusion, it was determined that using a lancet to create a flap causes less tissue damage than using a conventional electrocother and radiofrequency electrocother. The radiofrequency electrocother was second to the lancet in forming the tissue damage. On the other hand, a conventional electrocother was determined to cause the highest tissue damage. Local anesthetic substances with epinephrine were determined not to cause any changes in the tissue damage.

Keywords: Flap, Radiofrequency, Electrocother, Epinephrine, Histopathology.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kulak Burun Boğaz (KBB) Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahi alanında oluşan doku defektlerinin rekonstrüksiyonunda bir çok metod kullanılmaktadır. Bu metodların en önemlilerinden birisi flep uygulamasıdır. Flepler alıcı yatakta fonksiyonel bir intravasküler dolaşıma dayalı olarak yaşayabilen dokulardır. Deri fleplerinin canlılığı, esas olarak yüzey perfüzyonunun durumuna bağlıdır. Bu sayede doku beslenmesi, oksijenasyon ve metabolik atıkların sistem dışına çıkarılabilmesi mümkün olabilmektedir (9,30,71). Flep oluştururken sıklıkla bisturi, geleneksel elektrokoter, ultrasonik bıçak ve lazer gibi cerrahi alet ve cihazlardan yararlanılır (11,29). Kullanılan bu cerrahi aletlerin avantajları yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Özellikle geleneksel elektrokoter ve lazerin yara iyileşmesini geciktirip flep sahasında nekroza sebep olduğunu belirten yayınlar bulunmaktadır (32,39,79). Radyofrekans elektrokoter ise flep canlılığı ve dokuda oluşturduğu histopatolojik değişiklikler üzerine yapılmış çalışma yoktur. Flep prognozunda olumsuz rolü olan diğer faktörler ise; ileri yaş, diyabet, hipertansiyon, ateroskleroz, hiperlipidemi, anemi ve sigara kullanımı sayılabilir (1,4,38). Ameliyat sonrası hematoma gelişmesi de, gerek bası dolayısıyla flebe gelen kan akımının azalması, gerekse hematomun yıkımı esnasında ortaya çıkan yıkım ürünlerinin doku üzerindeki doğrudan toksik etkisi nedeniyle flep canlılığının olumsuz yönde etkilemektedir (28,62,78). Flep canlılığını geliştirmek için ise; soğutma, vazodilatatör ilaçlardan yararlanma, antikoagülanlarla tedavi, flep sahasına ilaç uygulanımı (Büyüme hormonu, tiroksin, insülin) ve delay (geciktirme) işleminden yararlanılır. Bütün bu uygulamaların dışında flep canlılığının sağlamada iki temel öge vardır. Bunlar; flebe olan kan akışını geliştirmek ve flebin iskemiye toleransını arttırmaktır (2,6,9,80).

Geleneksel elektrokoter, KBB ve Baş-Boyun Cerrahisinde yaygın olarak kullanılmakta ve geleneksel elektrokoter üniteleri neredeyse tüm ameliyathanelerde bulunmaktadır. Adenotomiktomi, temporal kemik rezeksiyonuna kadar bir çok cerrahi girişimlerde KBB'nin günlük kullanımında

yerini almıştır. 1928'de Bovie ilk pratik elektrocerrahi ünitesini tasarladıktan sonra, Bovie ve nörocerrah olan Cushing, yüksek frekans akımı beyin cerrahisinde kullanmışlardır (59,66). Bir çok cerrahi müdahalede geleneksel elektrokoter birtakım yan etkilerine rağmen yine de kullanılmaktadır. Özellikle dokuda yara iyileşmesini geciktirerek nekroza neden olması, deneyimsiz kişiler tarafında kullanılması ile oluşan doku yanıkları ve elektrofizyolojik değişiklikler dezavantajlarını oluşturmaktadır. Geleneksel elektrokoterin dezavantajları yanında avantajları da bulunmaktadır. Geleneksel elektrokoterin cerrahi müdahalelerde kullanımı ile cerrahi işlemler daha hızlı ve kolay olmakta, ayrıca cerrahi sahada etkili hemostaz elde edilmektedir (7,11,32,39,79).

Lokal anestezi ilaçlar KBB ve Baş-Boyun Cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle lokal anestezi ilaçlara eklenen epinefrinin çeşitli uygulama şekilleri bulunmaktadır. Epinefrinin sistemik veya lokal olarak mukozalarda oluşturduğu dekonjesyon etkisinden dolayı, KBB alanındaki bir çok hastalığın tedavisinde vazgeçilmez olmuştur. Epinefrin ayrıca dokulardaki arteriyollerde vazokonstriksiyon oluşturarak, ilave edildiği lokal anestezi ilacın hem etki süresini uzatır hem de sistemik dolaşıma girmesini engeller. Oluşan vazokonstriksiyon sonucunda dokuda kan akımı azalır. Kan akımının azalması ile dokuda oksijenasyon da azalacağından, özellikle beslenmesi az olan dokularda lokal anestezi ilaçlara vazokonstriktör ilaç eklenirken dikkatli olunması gereklidir. Örneğin; parmak uçları, kulak memesi, burun ucu gibi terminal bölgelerde lokal anestezi ilaçlara vazokonstriktör ilaç ilavesiyle yapılan cerrahi müdahalelerde dikkatli olunmalı ve mümkünse vazokonstriktör ilaç kullanılmamalıdır (20,37,79). Deri fleplerinde sağkalım, esas olarak yüzey perfüzyonunun durumuna bağlı olduğu için, epinefrin içeren lokal anestezi ilaçların flep dokusunda kullanımı nekroz oluşumuna yol açabilir (55,82). Yapılan çalışmalarda epinefrin içeren lokal anestezi ilaçların, dokuda hipoksi oluşturduğu ve bunun sonucunda yara iyileşmesinde gecikmeye neden olduğu rapor edilmiştir (8,22,79).

Son yıllarda KBB'de yaygın olarak kullanılmaya başlanan radyofrekans elektrokoter; yüksek frekanslı akımın dokudan geçirilerek hızlı

ve istenen bölgelerde ısınma sağlanması ve buna bağlı hacim küçülmesi prensibine dayalı olarak çalışan bir cihazdır. Radyofrekans elektrokoter 350 kHz ile 4 MHz arasında çok yüksek frekanslı elektromanyetik dalga üreterek etki sağlar. Geleneksel elektrokoterde ise 0.01MHz şiddetinde frekans oluşur (12). Frekansın düşük olması cihazın oluşturduğu lateral ısının daha fazla olmasına neden olur. Bundan dolayı dokuda oluşan hasar daha fazla olmaktadır (66). Radyofrekans elektrokoteri KBB alanında ilk defa Powell ve ark. kullanmıştır (51). Radyofrekans elektrokoter; kardiyoji, üroji, plastik cerrahi, onkoloji, beyin cerrahisi, dermatoloji gibi bir çok cerrahi ve dahili branşlarda kullanılmaktadır (14). KBB'de son yıllarda Radyofrekans elektrokoter; obstrüktif uyku apnesi, nazal konka hipertrofisi, palatin ve lingual tonsil hipertrojisinde, dermatolojik lezyonlarda, rinofima gibi hastalıklarda yaygın olarak kullanılmaktadır (3,13,14,25). Radyofrekans elektrokoter ile, geleneksel elektrokoterle yapılan tüm cerrahi işlemler yapılabilmektedir. Travma etkisi az oluşu, poliklinik şartlarında uygulanabilen bir yöntem oluşu, postoperatif ağrının daha az oluşu, iş kaybının azlığı, yutkunma ve konuşmayı daha az engellemesi, enfeksiyon riskinin daha az oluşu, doku hacmini azaltıcı etkisi oluşu, sıcaklık kontrolünün monitörize edilebilmesi radyofrekans elektrokoter tekniğinin avantajlarıdır (3,14,25,68).

Bu deneysel çalışmada amacımız; rat sırt deri flebi modelinde; bisturi, geleneksel elektrokoter, radyofrekans elektrokoter ve epinefrinli lokal anestezi ilaçların kullanılması sonucu cilt fleplerinin canlılığının nasıl etkilendiği ve bu uygulamalar sonucunda fleplerde oluşan histopatolojik değişikliklerin araştırılması planlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Flep tanımı ve tarihçesi

Flep sözcüğünün kökeni "flappe"den gelmekte olup cerrahi bir tanımlama olarak İngilizce literatürde 19. yüzyıldan itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Flep, tanım olarak altındaki doku yatağından serbestleşmiş ancak bir ucundan ait olduğu doku planına tutunan deri ya da yumuşak doku parçasını ifade etmektedir. Zaman içinde kullanım alanı basit pediküllü fleplerden mikrovasküler serbest doku transferlerine kadar genişlemiştir (62).

Baş-boyun rekonstrüksiyonunda kullanılan ilk flep bir tür alın flebidir. Hintliler'de, bir dönem yaygın olarak kullanılan cezalandırma yöntemi olan burun ucunun kesilmesiyle ortaya çıkan defektlerin onarımında alın flebinin sıkça kullanıldığı bilinmektedir (23). Bunun yanı sıra yine aynı coğrafyada M.Ö. 700 yıllarına ait Sushruta Samhita adlı Sanskritçe yazıtlarda yanak ya da kalça derisinin de burun onarımında kullanıldığı belirtilmektedir (62). Takip eden süre içerisinde burun ucunun rekonstrüksiyonu için alın flebi kullanılmaya devam edilmiştir (30,70).

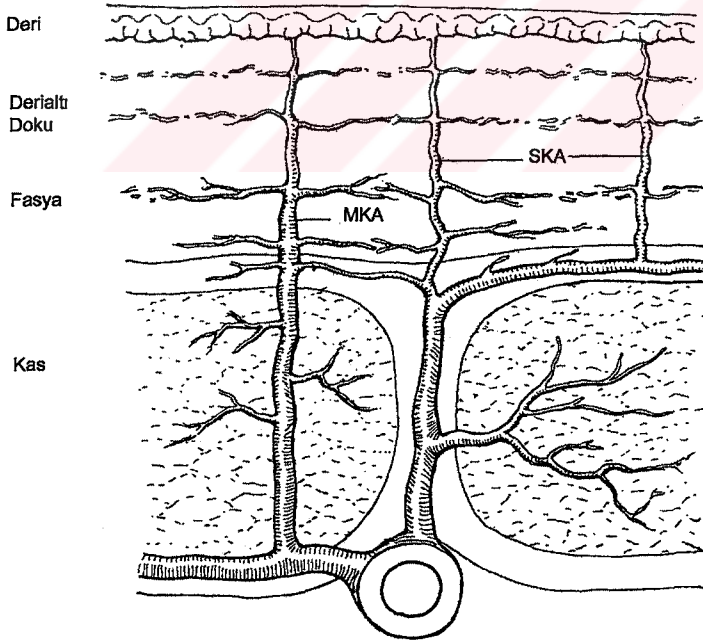
Mutter, 1842 yılında boyundaki yanık kontraktürlerinin serbestleştirilmesinde günümüzde de kendi adıyla anılan posterior boyun flebini tanımlamıştır (23). İtalyan cerrah Tansini (62), 1896'da yaptığı klinik ve laboratuvar çalışmalarda toraks derisi ve latissimus dorsi kasının beraberce flep halinde hazırlanarak mastektomi defektlerinin onarımında kullanılabileceğini göstermiştir (62).

Birinci Dünya Savaşı süresince askerlerde karşılaşılan çeşitli boyutlardaki yaralanma ve doku kayıplarının onarımı rekonstrüktif cerrahiye olan ilginin tekrar artmasına yol açmıştır. 1917'de Aymard burun rekonstrüksiyonunda deltopektoral fleple onarımını tanımlamıştır (23). Modern anlamda flep rekonstrüksiyon tekniklerine en önemli katkılar ise 1950'lili ve 1960'lı yıllarda yapılmıştır. Bu dönemlerde Wookey, tanımladığı özefagus rekonstrüksiyonu tekniği; Conley, torako-akromiyal; McGregor, temporal; Bakamjian ise tanımladığı deltopektoral fleplerle kendilerinden sonraki kuşaklara kalıcı izler bırakmışlardır (35,62). Yeni flep türleri ve

tekniklerinin tanımları yanında flep fizyolojisi ve anatomisiyle ilgili olarak yapılan klinik ve laboratuvar çalışmaları, baş boyun rekonstrüksiyonunda bir devrim olan miyokutan flepler döneminin açılmasını sağlamıştır (9). Ariyan ve sonrasında Baek ve Biller, günümüzde de en sık kullanılan pediküllü fleplerden biri olan pektoralis majör miyokutan flebini baş-boyun defektlerinin onarımına yönelik olarak tanımlamışlardır (44,62).

2.2. Flep fizyolojisi

Deri fleplerinde sağ kalım, esas olarak yüzey perfüzyonunun durumuna bağlıdır. Bu sayede doku beslenmesi, oksijenasyon ve metabolik atıkların sistem dışına çıkarılabilmesi mümkün olabilmektedir. Deri mikrosirkülasyonunun ana yapı taşı olan arteriyoller doğrudan muskulokutanöz veya fasyokutanöz perforatörlerden köken alır (9,30,62) (Şekil 1).



Şekil 1: Cilt fizyolojisi

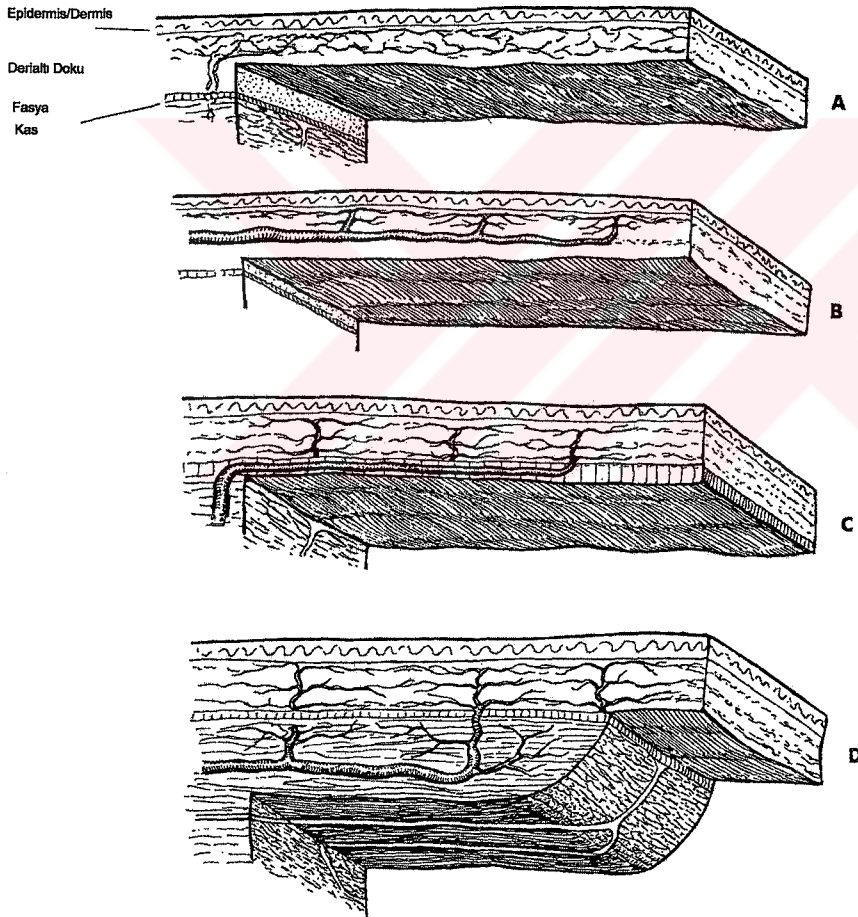
(MKA: muskulokutanöz arter, SKA: Septokutanöz arter)

Arteriyoler direncin derecesi derinin kan akımını belirleyen en önemli faktördür. Segmental damarlarda 90-100 mmHg olan ortalama arteriyel basınç, musk lokutan z perforat rlerde 80 mmHg civarına, prekapiller arteriyelerde ise 30 mmHg civarına düşmektedir. Lümen çapları 3-7 mikron arasında değişen kapiller damarlar, metabolizma açısından önemli aktif moleküllerin dokuya giriş-çıkış bölgesidir. Sistem kapiller damarlardan postkapiller venöz yatağa geçişle devam eder. Postkapiller venöz aę, interstisyel sıvının dolaşıma katıldığı dolaşım segmentini oluşturmaktadır. Kan, postkapiller venlerden toplayıcı ve musküler venlere geçer. Arterioler direnç ve venöz kapasitenin kontrolünde bir dizi nöral, hormonal ve lokal faktör rol oynamakla beraber, bu iki parametre santral sinir sisteminin ısı düzenleme mekanizmasının kontrolü altındadır. Arteriyel ve venöz deri damarları sempatik vazomotor sinirlerce inerve edilir. Damar çeperindeki düz kas hücrelerinde bulunan alfa reseptörlerin uyarılması, norepinefrin salınımına ve buna bağlı vazokonstrüksiyona yol açar. Flebin hazırlanması esnasında oluşan denervasyon, sempatik vazokonstr ksiyonun kalkmasına bağlı olarak kutanöz damarlarda vazodilatasyona ve kan akımında artışa yol açar. Normalde sempatik vazokonstrüksiyon nedeniyle kapalı olan arteriyovenöz şantların açılması, kanın bu bölgede göllenmesine ve flep perfüzyonunun azalmasına yol açabilir. Fizyolojik süreçte bu değişiklikler kanın yüzeysel dolaşımından uzaklaşması ve dolayısıyla vücut ısısının korunmasına ya da tam tersine gelişerek ısı fazlasının dış ortama aktarılmasına yarar. Deri perfüzyonunun düzenli olması için gerekli kan akımı miktarı 100 gramlık doku başına dakikada 2-100 cc civarında olmalıdır. Dakikada 1-2 cc'lik bir kan akımı bile deri hayatiyetinin devamına yeterli olabilmektedir. Arterioler kan akımının tamamen kesilmesi ise deri nekrozu ile sonuçlanır. Flep perfüzyonunu etkileyen diğer faktörler arasında vazodilatasyon ve flep kan akımının artmasına yol açan lökotrien D4, interlökin-1 ve trombosit aktivasyon faktörü sayılabilir (9,30,49,60,61,62,71).

2.3. Flep Sınıflaması

Flepler genel olarak; hareketlerine, beslenmelerine ve içerdikleri dokulara göre sınıflandırılır (70,77). Deri flepleri damarsal beslenmelerine göre random ve aksiyel deri flepleri şeklinde sınıflandırılır (9,23,30).

Random deri flepleri: Bu fleplerin özgün tanımlanmış belirli bir arteri olmayıp dermal ve subdermal pleksusdan beslenirler. Bu fleplerin güvenliği pedikül genişlik ve uzunluğu ile yakın ilişkilidir. Random deri fleplerinin güvenliği için pedikül genişliğinin 3 cm'nin altına inilmemesi önerilir. Ayrıca diseksiyon sırasında subdermal dokular flepte bırakılmalıdır (28)



Şekil 2: Flep sınıflaması.

(A: Random, B: Arteriyal kutanöz, C: Fasyakutanöz, D: Muskulokutanöz)

Aksiyel deri flepleri (Arteriyalize flepler): Anatomik olarak tanımlanmış, derialtı planda seyreden direk kutanöz arteri ve veni olan fleplerdir. Arteriyalize deri flepleri; yarımada, ada ve serbest flepler şeklinde alt gruplara ayrılabilir (74,76) (Şekil 2).

2.4. Flep cerrahisinde kullanılan cihazlar

Cerrahi işlemlerin vazgeçilmez aletleri olan bisturi ve makasın kullanılması tıp tarihi kadar eskidir. Zaman içerisinde gelişen tıbbi teknoloji; cerrahi işlemlerde kolaylık, hızlilik ve dokuda daha az hasar oluşturmak için yeni cihazlar kullanma gerekliliği doğurmuştur. Kesici cerrahi aletlerin (bisturi ve makas) kullanılması cerrahi sahada fazla kanama oluşturarak görüş alanını sınırlamaktadır. Diğer taraftan hastada kan kaybına neden olmaktadır. Bu dezavantajları azaltmak için geleneksel elektrokoterin kullanılması büyük bir avantaj sağlamıştır. Geleneksel elektrokoter kullanımı ile cerrahi işlemler sırasında kanama çok az olmakta ve cerrahi işlemler oldukça hızlı, etkin olmaya başlamıştır. Daha sonraki çalışmalarda geleneksel elektrokoterin görüldüğü gibi masum olmadığı ve özellikle yara iyileşmesini geciktirdiğine dair birçok yayın rapor edilmiştir (32,39,42). Elektrokoterin tıp alanında uzun süre kullanılması sonucunda bir çok komplikasyon tespit edilmiştir. Bu komplikasyonlar; elektrokoterin tecrübesiz kişiler tarafından kullanılması sonucu oluşan doku yanıkları, yangınlar, insizyon yerlerinde saç kaybı, elektromanyetik etkisinden dolayı kalp pili ve koklear implant kullanan hastalarda sorun oluşturması, dumanının zararlı olması cerrahi işlemlerde sıkıntılar oluşturmaktadır (12,25,59,66). Lazer ise, 1960 yılı ortalarından itibaren tıbbi alanda hemostaz ve çeşitli cerrahi işlemler için kullanılmaya başlanmıştır (65). Lazerin oldukça pahalı olması, dokularda geleneksel elektrokoter gibi karbonizasyonun fazla oluşturması ve dokuda oluşturduğu etkinin derinliğinin tam ayarlanamaması nedeniyle kullanımını sınırlandırmak zorunda bırakmıştır (39,64). Geleneksel elektrokoter ile dokuda oluşan çevresel ısı yaklaşık 750-900°C'dir. Oluşan bu çevresel ısı dokuda yara iyileşmesini geciktirmektedir. Radyofrekans elektrokoterde ise oluşan çevresel ısı yaklaşık 50-90°C'dir. Radyofrekans elektrokoter ile

karşılaştırıldığında geleneksel elektrokoterin çevre dokuda oluşturduğu yüksek ısıdan dolayı koter kullanımı sonrası beslenme bozukluğu olabilecek yerlerde kullanımı sınırlanmaktadır (3,14,25,66). Radyofrekans elektrokoterin KBB alanında ilk defa kullanımı Powell ve arkadaşları (51) tarafından olmuştur. Daha sonraları KBB alanında özellikle alt konka ve yumuşak damakta kullanımı artmıştır (19,48,52,57,68). Yapılan diğer çalışmalarda radyofrekans elektrokoterin minimal doku hasarı yaptığı, cerrahi işlemlerin oldukça hızlı yapıldığı, ağrının az olduğu ve ekonomik olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yara kenarlarının düzgün şekilde sütüre edilmesini sağlar, dokuda steril bir ortam oluşturur, hastanın iyileşme sürecini hızlandırarak hastaneden erken taburcu olmasını sağlar (3,14,25,73). Radyofrekans elektrokoter, geleneksel elektrokoter gibi kesme, koagülasyon ve kesme-koagülasyon işlemlerini rahatlıkla yapmaktadır. Ayrıca birçok cerrahi işlemin rahat yapılması için değişik boyut ve şekilde uçları ile bipolar ve monopolar konumları bulunmaktadır. Bu yönüyle radyofrekans elektrokoter cerrahisi flep uygulaması dahil birçok cerrahi işlemde oldukça kolaylık sağlamaktadır (12,25,46,58).

2.5. Elektrokoter çalışma prensipleri

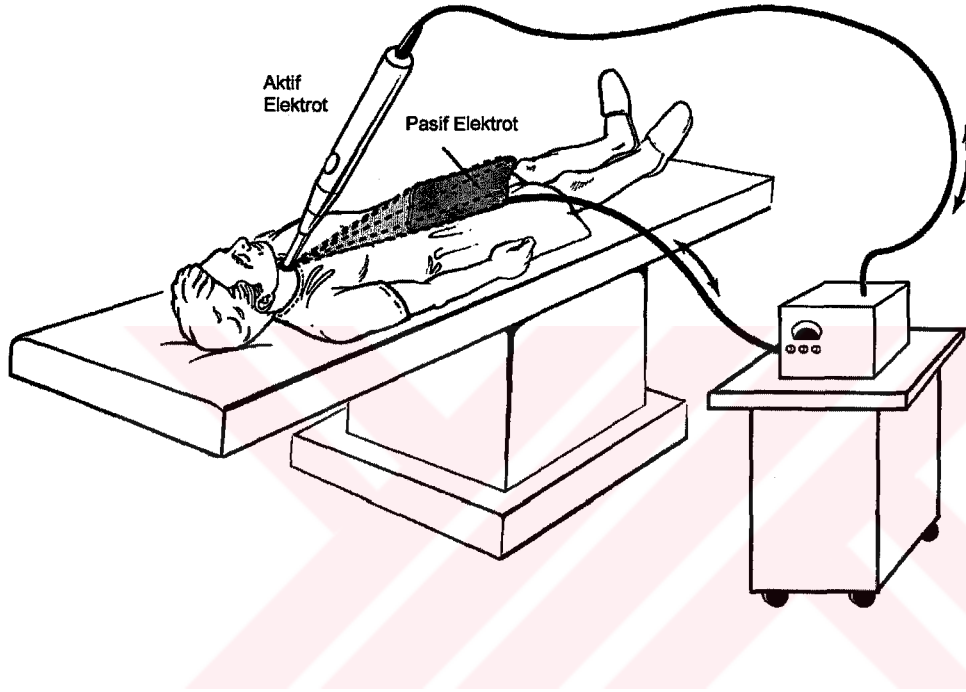
Geleneksel elektrokoter, KBB ve Baş-Boyun Cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır ve geleneksel elektrokoter üniteleri neredeyse tüm ameliyathanelerde bulunmaktadır. Adenotosillektomiden, temporal kemik rezeksiyonuna kadar bir çok cerrahi girişimlerde KBB'nin günlük kullanımında yerini almıştır. Diaterminin sözcük anlamı Yunanca'da "ısıtma yolu ile" anlamına gelir. Tedavi amaçlı ısının kullanılmasının tarihi tıp tarihi kadar eskidir. Kanamanın ısı kullanarak kontrolü, muhtemelen ilk olarak, eski Mısırda M.Ö. 3000 yıllarında tümör cerrahisinde kullanılmasına dayanır (59). Uygulama daha çok bir metalin ısıtılması yoluyla yapılmıştır. Onsekizinci yüzyılın başlarında galvanik akım ve pillerin bulunması ile elektrik gücü koterizasyon için yeni bir enerji kaynağı haline gelmiştir. Bir asırdan daha uzun bir süredir ise bu amaçla elektrik akımı kullanılmaktadır. Doğru akım 1881 yılına kadar koterizasyon için kullanılıyordu. d'Arsonal 1890 yılında

yüksek frekanslı alternatif akımı kullanarak 15 mm büyüklüğünde kıvılcıklar oluşturan bir cihaz buldu (66). Yaklaşık yirmi yıl sonra Doyen elektrokoagülasyon ve bipolar metodlarını tanıttı ve bu yöntemle doku sıcaklığını bu cihazla 500-600 °C'ye kadar çıktığını buldu (59). Turner ve Iredel tarafından 1919 yılında topraklama plağı geliştirdi. Yaklaşık on yıl sonra Bovie ilk pratik elektrocerrahi üniteyi tasarladı. Daha sonra Bovie ve nörocerrah Cushing, yüksek frekans akımı beyin cerrahide kullandılar (12). Geleneksel elektrokoterler; 1950 yılından itibaren elektrik akımı ile kor haline getirilen platin telden oluşmakta idiler. Bu hem koagülasyon ve hem de kesme için kullanılmaktaydı. Daha sonraları alternatif akım ve voltaj değiştirici trafonun bulunması ile tıpta yüksek elektrik akımları koagülasyon, kesme ve doku tahribi için kullanılmaya başlanmıştır (69).

Elektrocerrahide elektrik enerjisi doku seviyesinde ısıya dönüşmektedir. Termal enerjinin dokuda yayılımı, ana olarak hücreler arası iletim ve damarlar yoluyla olur. Elektrik akımı dokulardan vücut sıvılarındaki iyonlar aracılığıyla geçer. Bu, dokuların elektrik akımına verdiği dirence göre, elektrik enerjisi dokuda termal enerjiye dönüşür. Dokunun direnci ile oluşan termal ısının yarattığı etki; kullanılan elektrik akımının yoğunluğuna, maruz kalma süresine, hastanın topraklanmasına ve kullanılan elektrodun uç kısmının boyutuna bağlıdır (14,59,66).

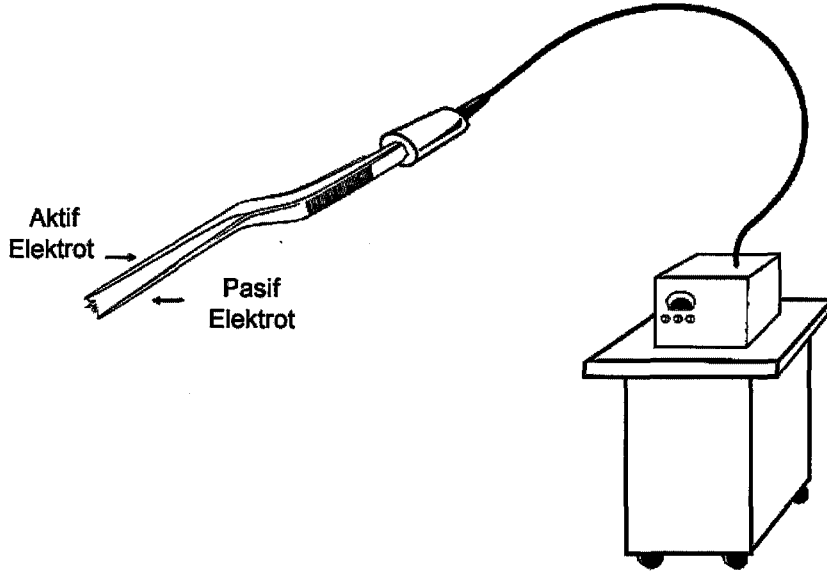
Doku direnci, direncin uzunluk ile çarpımının alan bölünmesi ile bulunur. Doku direnci, bir ünite ölçülü doku segmentinin biyolojik empedansının ölçümüdür. Doku direnci direk olarak doku spesmeninin boyutu ile doğru orantılı iken, kesitsel alanıyla ters orantılıdır. Vücutta oluşan ısı, total akım ve dokunun elektriksel özelliklerine dayanır. Akım yoğunluğu arttıkça dokuda oluşan ısı artar. Aktif elektrot ucunda akım küçük bir alanda yoğunlaşır. Bu konsantrasyon akım yoğunluğunda artışla sonuçlanır. Bu yüksek yoğunluktaki akım doku direnci ile birarada, biyolojik dokuların kesilmesiyle veya koagülasyonu ile sonuçlanan ısıyı oluşturur. Elektrik enerjisi vücutta geniş yüzeylere diffüze oldukça akım yoğunluğu ve direnci azalır. Bu şekilde ısı dağıtılmış olur (12,59,66,69).

Elektrocerrahi, monopolar ve bipolar teknikler olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Monopolar işlemlerde elektrik akımı cihazdan aktif olarak çıkıp hasta vücudundan geçerek dönüş elektrodu ile elektrokoter ünitesine geri döner (59,66,75) (Şekil 3).



Şekil 3: Monopolar elektrokoter ünitesi

Bipolar işlemlerde ise bipolar forseps şeklinde olan alet kullanılır. Forsepsin bir ucu aktif diğer ucu pasif (dağıtıcı) olarak görev alır. Bipolar elektrokoter kullanılarak çok hassas hemostaz elde edilebilir. Bipolar forsepslerin her iki ucu da elektrokoter ünitesine bağlıdır. Elektriksel akım forsepsin bir ucundan diğer iki ucuna geçerek arasındaki dokuyu da etkileyerek elektrokoter ünitesine geri döner. Sadece forsepsin iki ucu arasındaki dokuyu etkilediği için mikrocerrahide kanayan küçük damarların hemostazı için uygundur (59,66) (Şekil 4).



Şekil 4: Bipolar elektrokoter ünitesi

Modern elektrokoter cihazları kullanılan dalga formlarına göre, doku üzerinde kesme, eksizyon ve kaogülasyon etkisi gösterir. Genelde üç farklı dalga formu vardır; sürekli sinüzoidal, kesik sinüzoidal ve karışık. Sürekli sinüzoidal dalga formu kesme için etkin bulunmuş, kesik sinüzoidal dalga formu koagülasyon için en iyisidir. Bu iki dalga formunun kombinasyonu kesme esnasında koagülasyon sağlar (12,59,66,69).

Geleneksel elektrokoter ile elde edilen kazançlar ise; kesici aletler kullanılarak cerrahi sahada oluşan kanama sonucunda kan yoluyla geçen hastalıkların (AIDS, viral hepatitler vb.) bulaşma ihtimali azalır ve cerrahi saha kanamasız olduğu için net bir görüş elde edilir, çabuk hemostaz sağlanır ve cerrahi işlem hızlı bir şekilde yapılmış olur. Elektrokoterin dezavantajları ise; dokuda aşırı ısı artışı (750-900°C'ye kadar) yaratarak doku hasarı ve karbonizasyona neden olur. Ayrıca dokuda yaptığı hasar ile yara iyileşmesinde gecikme ve aşırı fibrozis ve nekroza sebep olur. Bilgisiz

kişiler tarafından kullanıldığında doku yanıklarına ve hatta yangınlara bile sebep olabilir (11,12,59,66).

2.6. Radyofrekans elektrokoterin çalışma prensipleri

Radyofrekans elektrokoter; yüksek frekanslı elektrik akımının hastaya aktarılarak, hastanın elektrik akımının bir parçası haline getirildiği bir enerji şeklidir. Radyofrekans enerjisinin üç farklı kullanım şekli vardır. Yüksek güç şiddetinde ve yüksek voltajla kullanıldığında radyofrekans enerjisinin kesici etkisi vardır. Bu yöntemde elektrod hedef doku ile temas halindedir. Elektrik akımının dalga formları modifiye edilerek, cihaz dokuları koagüle veya dehidrate eder hale getirilebilir. Bu yöntemde ısı birkaç yüz dereceye kadar çıkabilir. Radyofrekans Termal Ablasyon tekniğinde ise düşük güç ve düşük voltaj ile düşük doku ısınması (<100 derece) oluşturulmaktadır (12,14,66,81). Radyofrekans elektrokoter tekniğinin avantajı lazer ve geleneksel elektrokotere göre oldukça düşük ısıda doku ablasyonu yapmasıdır. Radyofrekans elektrokoter için hedef doku ısısı 60-90°C arasındadır. Hücre ölümü, yaklaşık doku ısısı 49.5°C'ye yaklaştığında oluşmaktadır. Lazerde ve geleneksel elektrokoterde ise; ısı yaklaşık 750-900°C'ye kadar yükselir ve bunun sonucunda dokuda yüksek ısı artışı yaratarak karbonizasyona neden olurlar. Bundan dolayı radyofrekans elektrokoter minimal invaziv bir teknik olması ile, komşu dokulara en az hasar vererek işlemde bulunur (3,25,40,69) (Tablo I).

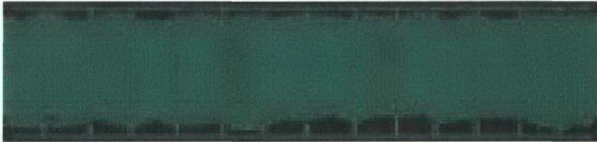
Tablo I: Radyofrekans, koter ve bisturi arasındaki farklar.

Yapılan işlem	Radyocerrahi	Koter	Bisturi
Kesi	Evet	Bazı modellerde	Evet
Kanama kontrolü	Evet	Hayır	Hayır
Biyopsi alma	Evet	Hayır	Evet
Self-Sterilizasyon	Evet	Evet	Hayır
Steril kesi	Evet	Bazı modellerde	Hayır
İyileşme süresi	++	+++	++
Skar bırakma	Hayır	Evet	Evet
Doku üzerinde traşlama	Evet	Hayır	Hayır
Başlangıç maliyeti	++++	+++	+
İşletme maliyeti	++	++	+
Lokal anestezi gerekliliği	Evet	Evet	Evet

Radyofrekans elektrokoterde yapılan cerrahi işleme göre, beş değişik dalga tipi bulunmaktadır (12,69).

1.Filter edilmiş saf dalga tipi:

Saf mikro yumuşak kesme işleminde kullanılır. Bu dalga tipi, deri insizyonunda ve kanama problemi olmayacak yerlerde kullanılabilir. Bu dalga tipinin oluşturduğu lateral ısı en azdır ve bu sayede de doku hasarı minimumdur (Şekil 5).



Şekil 5: Filtre edilmiş saf dalga tipi

2. Tam düzenlenmiş dalga tipi:

Kesme ve koagülasyon işlemi beraberce oluşturur. Bu dalga tipi biraz kanama beklenebilecek küçük cerrahi işlemlerde kullanılabilir. Bu dalga tipi, keserken koagülasyon etkisi de gösterir ve önemsiz bir miktarda ısı oluşturur (Şekil 6).



Şekil 6: Tam düzenlenmiş dalga tipi

3. Yarı düzenlemiş dalga tipi:

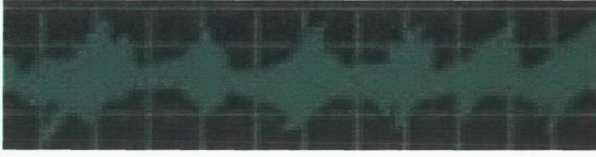
Bu dalga tipi öncelikle hemostaz için kullanılır. Kesme için kullanılmaz; fakat koagülasyon, deforme olmuş damarsal yapılar için kullanılabilir (Şekil 7).



Şekil 7: Yarı düzenlemiş dalga tipi.

4. Fulgurasyon (kıvılcımla doku tahribi):

Kıvılcımla doku tahribi yapılır. Bu ünipolar diatermiye çok benzer. Ucu sivri elektrodun dokuya yaklaştırılması ile kıvılcıklar dokuya atlar ve yüzeysel doku tahribine yol açar. Bu dalga tipi yüzeysel hemostaz için uygundur (Şekil 8).



Şekil 8: Fulgurasyon

5. Bipolar koagülasyon:

Mikro hemostaz için kullanılır. Bipolar forsepsler kullanılarak çok hassas hemostaz elde edilebilir. Mikro cerrahide kanayan küçük damarların hemostazı için uygundur (Şekil 9).



Şekil 9: Bipolar koagülasyon

Elektrod dokudan geçerken oluşturduğu ısıya lateral ısı denir. Lateral ısı ne kadar fazla olursa, doku tahribi de o kadar fazla olur. Elektrodun dokuya temas süresinin az olması, kullanılan elektrodun ince olması ve daha az güç kullanılması daha az lateral ısıya neden olur. Geleneksel elektrokoterlerin çalışma frekansı 0.4-0.5 Megaherzdir. Radyofrekans elektrokoter de ise, bu yaklaşık 3,8 Megaherzdir. Frekans ne kadar yüksek olursa lateral ısı o kadar az olur.

KBB alanında radyofrekans enerjisini ilk kez, Powell ve arkadaşları bir hayvan çalışmasında kullanmışlardır (51). KBB ve Baş-Boyun cerrahisinde radyofrekans elektrokoter kullanımı oldukça geniştir. Çünkü radyofrekans elektrokoterin bipolar, monopolar, kesme, koagülasyon ve fulgurasyon (kıvılcımla doku tahribi) işlemlerini yapacak değişik boyutta elektrotları bulunmaktadır. Bu elektrotlar yardımı ile birçok cerrahi işlem rahatlıkla yapılabilir. Örneğin; burun kanaması durdurulması, kronik tonsillit tedavisi,

uvulopalatoplasti, septoplasti, rinoplasti ve baş-boyun bölgesindeki çeşitli lezyonların eksizyonu işlemi yapılabilir. Radyofrekans elektrokoter kullanımı; ayrıca kanamayı azaltır, yara kenarlarının düzgün şekilde sütüre edilmesini sağlar, dokuda steril bir ortam oluşturur, operasyon süresi kısalmır, hastanın iyileşme sürecini hızlandırarak hastaneden erken taburcu olmasını sağlar (12,14,25,31,46,63,68,72).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Deneysel ve Klinik Araştırma Laboratuvarında Nisan-Temmuz 2003 tarihleri arasında yapıldı. Deney hayvanı olarak ağırlıkları 250-300 gram arasında değişen 60 adet Sprague-Dawley tipi karışık cinsiyette rat kullanıldı. Deney hayvanları tek tek kafeslerde, normal oda sıcaklığında barındırılıp, standart hayvan yemi ve su ile beslendi. Deneysel çalışmada; Bovie 400CT monopolar elektrokoter cihazı ile, Ellman Surgitron FFPF monopolar radyofrekans cihazı kullanıldı.

3.1. Anestezi ve cerrahi işlem

Denekler 10'ar adetlik altı gruba ayrıldıktan sonra, cerrahi operasyonlar aynı cerrahla yapılarak standardize edildi. Ratların anestezisi intraperitoneal 2.5 mg/kg Xylazin Hydrochlorid (Rompum HC L[®]) ve 120 mg/kg Ketamin HCl (Ketalar[®]) ile yapıldı. Tespit tahtasına bağlanan ratların sırtlarındaki tüyler jilet ile traşlandı. Povidin iyodin (Betadin[®]) ile sırt cildi temizlenip, delikli steril örtü ile kapatıldı. Her bir ratın sırt bölgesine, 15 numara bisturi ile, flep eni 2 cm boyu 5 cm olacak şekilde flebin sınırlarını oluşturmak için tam kat cilt insizyonu yapıldı. Çalışma dışı kalan ratların yerine yenileri alınarak değerlendirme grubuna en az 60 rat kalması sağlandı. Altı grupta yapılan işlemler aşağıdaki şekilde gerçekleştirildi:

I.Grup: 15 numara bisturi yardımı ile (flepl hattını oluşturmak için) 2x5 cm'lik cilt kesisi yapıldıktan sonra, aynı bisturi ile cildi tam kat içerecek şekilde sırttaki kasların üzerinden random cilt flebi oluşturuldu.

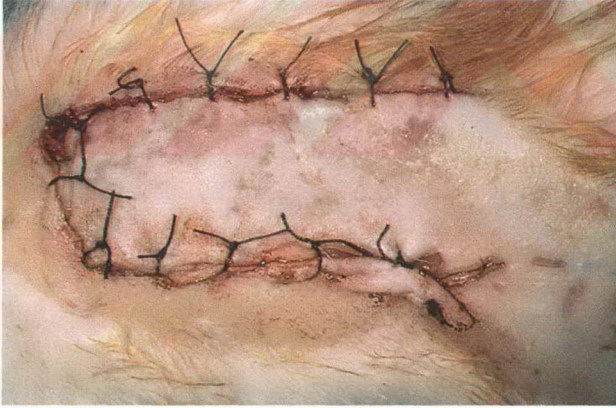
II.Grup: Fleb oluşturulacak sahaya hiçbir işlem yapılmadan önce, flep sahasına eşit dağılacak şekilde cilt altı 1ml lidokain HCL 20 mg+epinefrin 0.0125 mg/ml (Jetokain[®]) infiltre edildi. Daha sonra 15 numara bisturi yardımı ile 2x5 cm'lik cilt kesisi yapıp, aynı bisturi ile cildi tam kat içerecek şekilde sırttaki kasların üzerinden random cilt flebi oluşturuldu.

III.Grup: 15 numara bisturi yardımı ile 2x5 cm'lik cilt kesisi yapıldıktan sonra, geleneksel elektrokoterin 20 W 'lık kesme konumu ile random cilt flebi oluşturuldu.

IV.Grup: Flep oluşturulacak sahaya hiçbir işlem yapılmadan önce, flep sahasına eşit dağılacak şekilde cilt altı 1ml lidokain HCL 20 mg+epinefrin 0.0125 mg/ml (Jetokain®) infiltre edildi. Daha sonra 15 numara bisturi yardımı ile 2x5 cm'lik cilt kesisini takiben, geleneksel elektrokoterin 20 W 'lık kesme konumu ile random cilt flebi oluşturuldu.

V.Grup: 15 numara bisturi yardımı ile 2x5 cm'lik cilt kesisi yapıldıktan sonra, Ellman marka radyofrekans elektrokoter cihazının kesme konumu ile random cilt flebi oluşturuldu.

VI.Grup: Flep oluşturulacak sahaya hiçbir işlem yapılmadan önce, flep sahasına eşit dağılacak şekilde cilt altı 1ml lidokain HCL 20 mg+epinefrin 0.0125 mg/ml (Jetokain®) infiltre edildi. Daha sonra 15 numara bisturi yardımı ile 2x5 cm'lik cilt kesisini takiben, Ellman marka radyofrekans elektrokoter cihazının kesme konumu ile random cilt flebi oluşturuldu.



Şekil 10: 2x5 cm'lik flep oluşturulmuş rat örneği.

Flep elevasyonundan sonra gerekli kanama kontrolü yapıldı. Flep 4/0 ipek sütür ile uçlardan tutturulduktan sonra yerine devamlı olarak dikildi (Şekil 10) ve ratlar ayrı ayrı kafeslerde bakıma alındı. Bütün ratların sütürleri cerrahi işleminden bir hafta sonra ketamin anestezisi altında alındı.

3.2. Fleblerin değerlendirilmesi

Fleplerin değerlendirilmesi milimetrik şeffaf kağıt ile nekroz miktarı ölçümü ve cilt biyopsilerinin histopatolojik değerlendirilmesi şeklinde yapıldı.

Milimetrik şeffaf kağıt ile nekroz miktarı ölçümü; ratların tümünde flepler oluşturulduktan sonra, ikinci ve altıncı haftalarda biyopsi alımı için ketamin anestezisi uygulanan ratlara biyopsi öncesi, flep nekroz başlangıç ve bitim yerleri belirlenerek milimetrik şeffaf kağıtla ölçüm yapıldı. Daha sonra bu ölçümler tüm gruplar arasında istatistiksel olarak değerlendirildi.

Flepler oluşturulduktan sonra, iki ve altıncı haftalarda fleplerden alınan cilt biyopsileri histopatolojik olarak incelendi, inceleme sonucunda biyopsilerin içerdikleri nekroz ve fibrozis miktarlarının derecesi tüm gruplar arasında istatistiksel olarak değerlendirildi.

3.3. Histopatolojik inceleme

Flepler oluşturulduktan iki ve altı hafta sonra ketamin anestezisi altında, flepte oluşan nekrozun bitiminin 1 cm gerisinde tam kat cilt biyopsi (Punch biyopsi) alındı. Alınan biyopsiler % 10'luk tamponlu formaldehid içinde muhafaza edilip hemotoksilen-eosin ile boyandıktan sonra, ışık mikroskobu altında kesitlerin her biri x40 ve x100 büyütmede değerlendirildi. Histopatolojik değerlendirme biyopsi materyallerindeki nekroz ve fibrozis miktarlarına göre yapıldı (Tablo II).

Tablo II: Nekroz ve fibrozisin histopatolojik derecelendirilmesi.

	Nekroz derecelendirilmesi	Fibrozis derecelendirilmesi
1 +	Minimal, fokal yağ nekrozu (%5 ile 0 arası)	Minimal veya fibrozis yokluğu
2 +	Yağ nekrozu %5 ile % 15 arası	Subkutan doku fibroz septalarla kalınlaşmış
3 +	Yağ nekrozu subkutan dokunun % 15 ile %30'nu kaplamış	Subkutan dokuda geniş fibrozis alanı var
4 +	Yağ nekrozu %30 dan fazla	Subkutan dokuda yoğun fibrozis var

3.5. İstatistiksel analiz

İki gruptan fazla gruplar arasında farklılığın anlamlılığını araştırmak için Kruskal-Wallis testi, iki grub arasında farklılığın anlamlılığını araştırmak için Mann-Whitney U testi kullanıldı. $p < 0.05$ altındaki değerler anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizler SPSS programı kullanılarak yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Fleplerde oluşan nekroz miktarının değerlendirilmesi

Cilt flepleri oluşturulduktan iki ve altı hafta sonra milimetrik şeffaf kağıt yardımıyla fleplerdeki nekroz miktarı ölçüldü. Bütün gruplar kendi aralarında, oluşturduğu nekroz miktarı yönünden istatistiksel olarak değerlendirildi.

Tablo III: Bütün gruplarda ikinci ve altıncı hafta sonundaki, flep boyunca oluşan nekroz miktarları.

Fleplerde oluşan nekroz miktarı (cm)		
Gruplar	İkinci hafta	Altıncı hafta
I. Grup	1.20±0.23	0.00±0.00
II. Grup	1.30±0.27	0.00±0.00
III. Grup	2.83±0.34	0.24±0.22
IV. Grup	2.68±0.30	0.29±0.22
V. Grup	1.80±0.21	0.16±0.18
VI. Grup	1.71±0.21	0.18±0.18
	$\chi^2_{K-W}=49.101$; SD:5; $p=001$	$\chi^2_{K-W}=20.176$; SD:5; $p=001$

χ^2_{K-W} : Kruskal Wallis testi yapılarak elde edilen Ki-kare değeri.

SD: Serbestlik derecesi.

p : Gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığı.

$p<0.05$ altındaki değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Tablo III'de tanımlanan gruplara göre nekroz miktarlarının ortalamaları ve standart sapmaları verilmiştir. Tablo III'de belirtildiği gibi Kruskal Wallis testine göre gruplar arasında anlamlı sonuç elde edilmiştir.

4.1.1. İkinci hafta sonundaki nekroz miktarının değerlendirmesi

Bisturi ile oluşturulan fleplerdeki nekroz miktarı, geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan fleplerdeki nekroz miktarına göre anlamlı olarak daha az olduğu saptanmıştır ($p<0,001$) (Şekil 11)

Radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan fleplerdeki nekroz miktarı geleneksel elektrokoter ile oluşturulan fleplerdeki nekroz miktarına göre daha az olduğu saptanmıştır ($p<0,001$) (Şekil 12,13).

Epinefrinli lokal anestezi verilen ve verilmeyen gruplar arasında nekroz miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 11: Bisturi ile oluşturulan flepte, ikinci hafta sonundaki nekroz görünümü.



Şekil 12: Radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan flepte, ikinci hafta sonundaki nekroz görünümü.



Şekil 13: Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan flepte, ikinci hafta sonundaki nekroz görünümü.

4.1.2. Altıncı hafta sonundaki nekroz miktarının değerlendirilmesi

Bisturi ile oluşturulan fleplerde altı hafta sonraki nekroz miktarı, geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokoter kullanılarak oluşturulan fleplere göre daha az bulundu ($p<0,001$).

Geleneksel elektrokoter ile radyofrekans elektrokoter kullanılarak oluşturulan flepler arasında altı hafta sonunda ölçülen nekroz miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

Epinefrinli lokal anestezi verilen ve verilmeyen gruplar arasında altı hafta sonunda nekroz miktarı yönünden anlamlı fark gözlenmedi ($p>0,05$).

4.2. Fleplerin histopatolojik olarak değerlendirilmesi

Flepler oluşturulduktan sonra; iki ve altıncı haftalarda fleplerden alınan cilt biyopsi materyalleri histopatolojik olarak incelendi, inceleme sonucunda nekroz ve fibrozis miktarları, tüm gruplar arasında istatistiksel olarak değerlendirildi.

Tablo IV: Histopatolojik olarak ikinci hafta sonundaki nekroz ve fibrozis derecelerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları.

Gruplar	Nekroz	Fibrozis
I. Grup	1,20±0,42	1,60±0,51
II. Grup	1,40±0,51	1,40±0,51
III. Grup	3,70±0,48	3,70±0,48
IV. Grup	3,90±0,31	3,80±0,42
V. Grup	2,70±0,48	3,00±0,47
VI. Grup	2,70±0,67	2,90±0,56

$\chi^2_{K-W}=48.739;SD:5; p=001$ $\chi^2_{K-W}=47.025;SD:5; p=001$

χ^2_{K-W} : Kruskal Wallis testi yapılarak elde edilen Ki-kare değeri.

SD: Serbestlik derecesi.

p: Gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığı.

$p<0.05$ altındaki değerler anlamlı olarak kabul edildi.

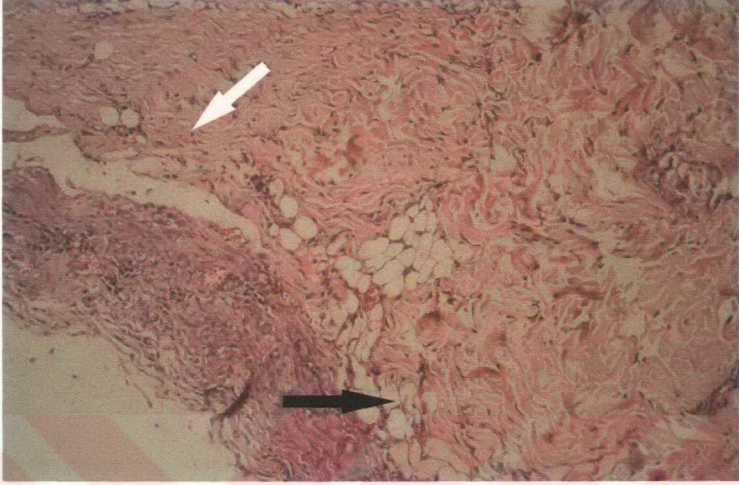
Tablo IV'de tanımlanan gruplara göre, histopatolojik olarak nekroz ve fibrozis derecelerinin ortalaması ve standart sapmaları gösterilmiştir. Tablo IV'de belirtildiği gibi Kruskal Wallis testine göre gruplar arasında anlamlı sonuç elde edilmiştir.

4.2.1. İkinci hafta sonundaki histopatolojik değerlendirme

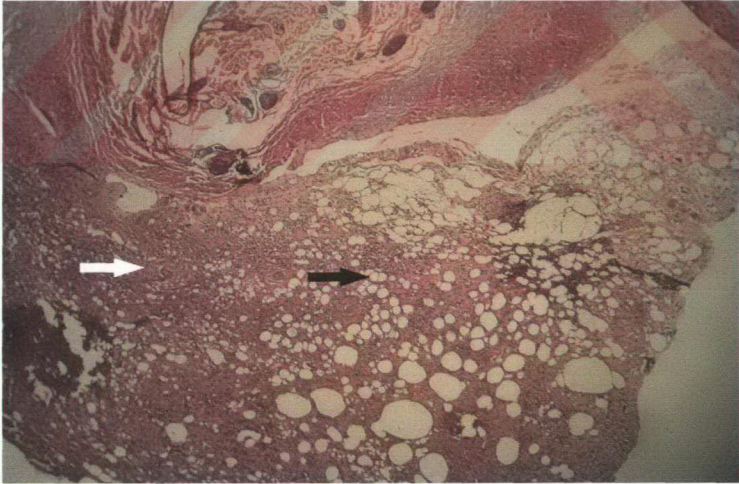
Bisturi kullanılarak oluşturulan fleplerdeki nekroz ve fibrozis miktarı geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokoter kullanılarak oluşturulan fleplere göre daha az tespit edildi. Bu farklılık istatistiksel olarak oldukça anlamlıydı ($p<0,001$) (Şekil 14,15).

Radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan fleplerdeki nekroz ve fibrozis miktarının, geleneksel elektrokoter ile oluşturulan fleplere göre daha az olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Şekil 16,17).

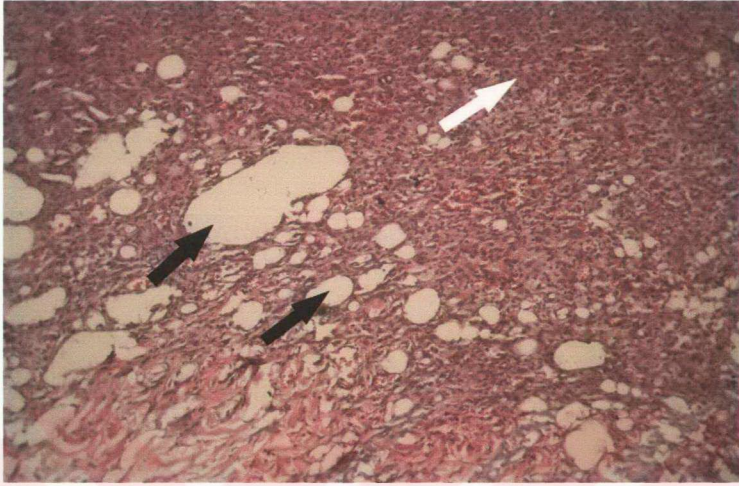
Epinefrinli lokal anestezi verilen ve verilmeyen gruplar arasında histopatolojik olarak nekroz ve fibrozis miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).



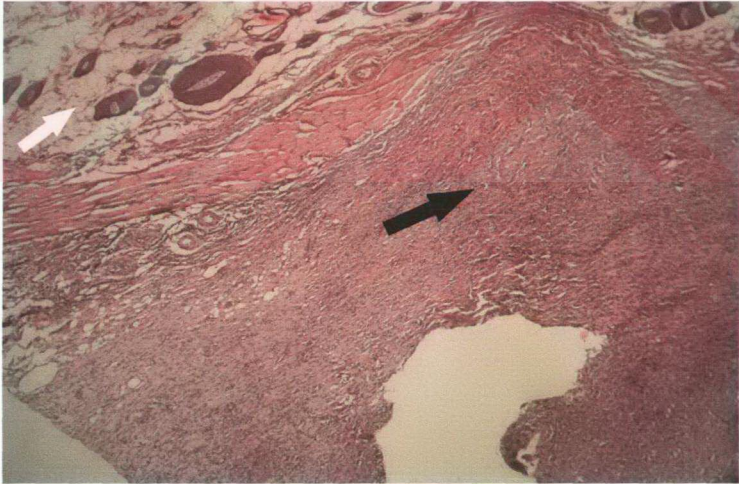
Şekil 14: Bisturi ile oluşturulan flepte, grade 1 olarak oluşan yağ nekrozu (siyah ok) ve fibrozis (beyaz ok) hücreleri (HE, X100).



Şekil 15: Radyofrekans elektrokoter ile oluşturulan flepte, grade 2 olarak oluşan yağ nekrozu (siyah ok) ve fibrozis (beyaz ok) hücreleri (HE, X40).



Şekil 16: Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan flepte, grade 3 olarak oluşan yağ nekrozu (siyah ok) ve fibrozis (beyaz ok) hücreleri (HE, X100).



Şekil 17: Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan flepte, grade 4 olarak oluşan yağ nekrozu (beyaz ok) ve fibrozis (siyah ok) hücreleri (HE, X40).

Tablo V: Histopatolojik olarak altıncı hafta sonundaki nekroz ve fibrozis derecelerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları.

Gruplar	Nekroz	Fibrozis
I. Grup	1,10±0,31	1,30±0,48
II. Grup	1,30±0,48	1,40±0,51
III. Grup	3,50±0,52	3,50±0,52
IV. Grup	3,80±0,42	3,70±0,48
V. Grup	2,40±0,51	2,60±0,51
VI. Grup	2,60±0,51	2,60±0,51

$\chi^2_{K-W}=49.361; SD:5; p=001$ $\chi^2_{K-W}=46.549; SD:5; p=001$

χ^2_{K-W} : Kruskal Wallis testi yapılarak elde edilen Ki-kare değeri.

SD: Serbestlik derecesi.

p: Gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığı.

p<0.05 altındaki değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Tablo V'de tanımlanan gruplara göre, histopatolojik olarak nekroz ve fibrozis derecelerinin ortalaması ve standart sapmaları gösterilmiştir. Tablo V'de belirtildiği gibi Kruskal Wallis testine göre gruplar arasında anlamlı sonuç vardır.

4.2.2. Altıncı hafta sonundaki histopatolojik değerlendirme

Bisturi kullanılarak oluşturulan fleplerdeki nekroz ve fibrozis miktarı geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokotere göre daha az bulundu (*p*<0.001).

Radyofrekans elektrokoter kullanılarak oluşturulan fleplerdeki nekroz ve fibrozis miktarı geleneksel elektrokotere göre daha az bulundu (*p*<0.05).

Epinefrinli lokal anestezi verilen ve verilmeyen gruplarda nekroz ve fibrozis miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (*p*>0,05).

Elde edilen bu bulgular sonucunda; flep oluştururken kullanılan bisturi, geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokoter arasında, en az doku hasarı bisturi kullanılarak oluşturulan fleplerde olduğu tespit edilmiştir.

Bisturiden sonra daha az doku hasarı radyofrekans elektrokoterde tespit edilmiştir. Geleneksel elektrokoter ise en çok doku hasarı oluşturan cerrahi cihaz olarak tespit edilmiştir. Epinefrinli lokal anestezi olarak ise doku hasarında herhangi bir değişiklik oluşturmadığı tespit edilmiştir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi alanında flep uygulaması sıklıkla kullanılmaktadır. Flep oluştururken, bisturi, geleneksel elektrokoter ve epinefrinli lokal anestezi ilaçları sıklıkla kullanılmaktadır. Radyofrekans elektrokoter ise, özellikle KBB Hastalıkları alanında olmak üzere pek çok alanda kullanılmaktadır. Radyofrekans elektrokoter ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda, özellikle horlama ve nazal cerrahide başarılı sonuçlar alınmasına rağmen, flep canlılığı ile ilgili çalışma bulunmamaktadır (3,25,14).

KBB hastalıklarında geleneksel elektrokoter üniteleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Adenotonsillektomiden temporal kemik rezeksiyonu gibi birçok cerrahi girişimlerde KBB'nin günlük kullanımında yerini almıştır (59,66). Ülkemizde de elektrokoter ünitelerinin yaygın kullanılmasına rağmen, elektrokoter kullanımı için verilen eğitim programlarının sayısının yeterli olduğunu söylemek güçtür. Bu nedenle, herhangi bir cerrahi işlemde elektrokoterin komplikasyonsuz bir şekilde kullanılması için elektrocerrahi ünitelerin çalışma fiziğini, kullanım prensiplerini iyi bilinmesi gereklidir.

Elektrokoter ünitelerinden çıkan elektromagnetik dalgaların dokudan geçerken oluşturduğu ısıya lateral ısı denir. Lateral ısı ne kadar fazla olursa, doku tahribi de o kadar fazla olur. Geleneksel elektrokoterde bu sıcaklık 750-900°C arasındadır. Dolayısıyla dokuda oluşturacağı termal hasar fazla olacaktır. Elektrodun dokuya temas süresinin az olması, kullanılan elektrodun ince olması ve daha az güç kullanılması daha az lateral ısıya neden olur. Elektrokoter ünitesinin ürettiği frekans, lateral ısıyla ters orantılıdır. Yani frekans ne kadar yüksek olursa lateral ısı o kadar az olur. Geleneksel elektrokoterlerin çalışma frekansı 0.4-0.5 MHz'dir. Radyofrekans elektrokoter ile karşılaştıracak olursak, radyofrekans elektrokoterde kullanılan frekans geleneksel elektrokoterin sekiz katıdır. Bunun sonucunda da daha az lateral ısı oluşturularak, daha az doku hasarı oluşmasına neden olur. Cilt fleplerinin beslenmesi subdermal ve dermal damarlardan sağlanır. Random cilt

fleplerinin damarsal beslenmesinde oluşacak değişiklikler ve flep eni-boyu arasındaki orantısızlıklar cilt flebinin beslenmesinde olumsuz etkilere neden olur. Elektrokoter cilt altındaki bu damarsal ağdaki dolaşım üzerindeki olumsuz etkisinden dolayı flep beslenmesini bozarak nekroza neden olabilir (12,59,66,69).

Bateman ve arkadaşları (11); domuzların sırt cildi üzerinde bisturi, geleneksel elektrokoter ve argon destekli elektrokoter kullanarak oluşturdukları random cilt fleplerinde, fleb canlılığı ve oluşturulan fleplerde meydana gelen histopatolojik değişiklikleri araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda; kullanılan üç yöntem arasında klinik olarak nekroz miktarı ve histopatolojik nekroz ve fibrozis hücre miktarı, bütün gruplarda yaklaşık olarak aynı bulunmuş ve gruplar arasında anlamlı bir istatistik fark tespit edilmemiştir. Bizim çalışmamızda ise bisturi ve geleneksel elektrokoter kullanılmış ve sonuçta geleneksel elektrokoterin klinik olarak nekroz oluşturması, bisturiden anlamlı bir şekilde daha fazla bulunmuştur ($p<0,001$). Bu farklılığın nedeni; domuz cildinin rat cildine oranla daha kalın olduğu ve sonuçta dokuda oluşacak hasarın daha az olması ile açıklanabilir. Rat cilt dokusu ince ve flebi besleyen damar çaplarının daha küçük olduğu için özellikle elektrokoterden zarar görmesi kaçınılmazdır.

Domuz cilt dokusu üzerinde Cochrone ve ark.'nın (18) yaptıkları çalışmada, CO₂ lazer, geleneksel elektrokoter ve bisturi kullanarak cilt insizyonları ve split-thickness serbest greftler oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda bisturi ile oluşturulan greftlerde doku canlılığı daha iyi bulunmuştur. Cilt insizyonlarından 7 gün sonra, insizyon yerlerindeki yara iyileşmesi değerlendirildiğinde geleneksel elektrokoter kullanılan insizyonların yara iyileşmesinin geciktiği ve skar dokusunun daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda bisturi kullanılan fleplerde nekroz miktarı ve histopatolojik olarak nekroz ve fibrozis hücreleri geleneksel elektrokotere göre daha az bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde, bisturi ve geleneksel elektrokoter ilgili sonuçlar bizim çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Radyofrekans elektrokoter ise bisturi

kadar iyi olmasa da oluşturduğu olumsuz histopatolojik değişiklikler geleneksel elektrokoterden daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Gellmen (29); köpeklerin sırt bölgesinde; lazer, geleneksel elektrokoter ve bisturi kullanarak 5x5 cm'lik random cilt flebi oluşturmuştur. Oluşturulan bu fleblerde insizyon zamanı, operasyon sırasındaki kanama miktarı, operasyondan sonraki kanama miktarı, postop drenaj miktarı, operasyondan sonraki inflamatuvar reaksiyon ve yara yeri gerilimini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak; bisturi ile oluşturulan fleblerde yara iyileşmesi lazere göre hızlı, güçlü ve operasyondan sonra drenaj daha az bulunmuştur. Geleneksel elektrokoter ile oluşturulan fleblerde ise, bisturiye göre az zaman harcanmıştır. Bununla birlikte yara iyileşmesi yavaş ve güçsüz olmuştur. Bu çalışmanın sonucunda, bisturi ile oluşturulan flebler en avantajlı grup olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da operasyon sırasındaki kanama miktarı bisturide fazla olmasına rağmen yara iyileşmesi daha iyi olmuştur. Geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokoterde operasyon sırasındaki kanama az olmasına rağmen bisturiye göre yara iyileşmesi daha kötü bulunmuştur.

Domuzların buccal mukoza ve dil dokusu üzerinde, Liboon (39), bisturi, CO₂ lazer, geleneksel elektrokoter ve yoğun voltaj elektrokoter kullanarak insizyon ve eksizyonlar oluşturmuştur. Oluşturulan insizyon ve eksizyonlarda klinik ve histopatolojik değişiklikleri değerlendirmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre; yoğun-voltaj elektrokoter, diğerlerine göre en kolay kullanılan cihaz olarak tespit edilmiştir. Yoğun-voltaj elektrokoteri takiben en kolay kullanılan alet olarak lazer tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da kolay kullanım yönünden radyofrekans elektrokoter en kolay kullanılan alet olarak tespit edilmiştir. Liboon insizyon zamanı yönünden ise en hızlı olarak bisturiyi tespit etmiştir. Bisturiyi takiben sırasıyla geleneksel elektrokoter ve lazer tespit edilmiştir. Çalışmada geleneksel elektrokoter ve lazer kullanıldığında kanama miktarı en az olduğu tespit edilmiştir. Bunu takiben yoğun-voltaj elektrokoter gelmektedir. Bisturi kullanımında kanama miktarı en fazla tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da radyofrekans elektrokoter ve geleneksel elektrokoterde, bisturiye göre az kanama olmuştur. Ayrıca çalışmamızda epinefrinli lokal anestezi kullanılan

gruplarda kanamanın oldukça az olduğu tespit edilmiştir. Bunun sonucunda iyi bir cerrahi görüş sağlanmıştır. Epinefrinli lokal anestezi uygulanan gruplarda kanama kontrolü için baskılı tampon yapmamıza rağmen, epinefrinli lokal anestezi uyguladığımız gruplarda buna gerek kalmadığı gözlenmiştir. Liboon'un çalışmasında eksizyon veya insizyon yapılan dokularda karbonizasyon, bisturide diğer kullanılan aletlere göre daha az tespit edilmiştir. Nekroz oluşumu en az yoğun voltaj elektrokoterde, en fazla geleneksel elektrokoterde olduğu tespit edilmiştir. Bisturi kullanılan dokularda inflamasyon oranı diğer aletlerin kullanıldığı dokulara göre en az olduğu tespit edilmiştir. Reepitelizasyon ilk 3 günde bisturi kullanılan dokularda en fazla, bunu takip eden 1 ve 4. haftalarda ise reepitelizasyon bütün dokularda aynı tespit edilmiştir. Çalışmada dokularda granülasyon formasyonu 1, 4 ve 6. haftalar sonucunda bisturi kullanılan dokularda en az, yoğun-voltaj elektrokoter kullanılan dokularda en fazla tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da bisturi ile oluşturulan fleblerdeki nekroz, geleneksel elektrokoter kullanılarak oluşturulan fleblere göre daha az tespit edilmiştir.

Domuzlar üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, ultrasonik bıçak, bisturi, geleneksel elektrokoter ve CO₂ lazer ile cilt insizyonları oluşturan Hambley (32) klinik ve histopatolojik değişiklikleri değerlendirmiştir. Çalışmadaki klinik gözleme göre; bisturi, hızlı ve kolay kontrol edilen ve sert baskı gerektiren alet olduğu, ayrıca en fazla kanama oluşturan alet olduğu tespit edilmiştir. Ultrasonik bıçak ise yavaş doku kesisi yaptığı fakat kontrolü çok kolay olduğu, az basınç gerektirdiği ve neredeyse kansız bir ortam oluşturduğu tespit edilmiştir. Geleneksel elektrokoter ise kolay uygulanan ve kanama oluşturmeyen alet olmasına rağmen ultrasonik bıçağa göre yavaş olduğu tespit edilmiştir. Lazerde de kanama az olmasına rağmen, lazerin derin dermise fokuslaması zor olduğu rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise; en kolay uygulama, hızlı ve kansız ortam radyofrekans elektrokoter ile sağlanmıştır. Hambley'in çalışmasına göre doku hasarı en az bisturide, en fazla lazerde tespit edilmiştir. Doku hasarı bakımından geleneksel elektrokoter ve lazer arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Dolayısıyla geleneksel elektrokoter de en fazla doku hasarı oluşturan gruba dahil

edilmiştir. Çalışmada tamamen reepitelizasyon bisturi kullanılan dokuda en hızlı (7 günde), geleneksel elektrokoter ve lazerde en geç oluşmuştur (21 günde). Çalışmada dokulardaki granülasyon ve fibroplazi 1 ve 4 haftalık takipte bisturi ve ultrasonik bıçakta en az tespit edilmiştir. En fazla lazerde tespit edilmesine rağmen 4. haftada lazer ile geleneksel elektrokoter eşitlenmiştir. Yara tensil gücü en iyi bisturide, en kötü lazer ve geleneksel elektrokoterde tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da fleplerden 2 ve 6. haftalarda alınan biyopsiler sonucunda fibrozis miktarı, bisturi kullanılan gruplarda en az tespit edilmiştir.

Chen ve ark.'larının (16); loop elektrokoter kullanarak serviks dokusunda oluşturdukları eksizyonlar sonucunda, dokuda oluşan termal hasarın sınırlı olduğu ve bu termal hasarın histopatolojik yorumu etkilemediğini tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise elektrokoterin termal etkisinden dolayı bisturiye göre daha fazla doku hasarı tespit edilmiştir. Radyofrekans elektrokoterde termal etki oluşmasına rağmen bu tolere edilebilecek boyuttadır.

Domuzların damaklarında CO₂ lazer, Nd-YAG lazer ve geleneksel elektrokoter kullanarak insizyonlar oluşturan Mausberg (41), insizyon sonrası oluşan histopatolojik değişiklikleri değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda lazerin, geleneksel elektrokoter gibi dokuda termal etki ile nekroz oluşturduğu ve derinin stratum bazale tabakasında vakualizasyon ve lamina propiada kollogen fiberlerinde denatürasyon oluşturduğunu tespit etmiştir. CO₂ lazer ile oluşturulan insizyonlarda, insizyon sınırlarındaki koagülasyon simetrik ve düz olmasına rağmen geleneksel elektrokoter ile oluşturulanlarda ışınal tarzda meydana gelmiştir. Bununla birlikte geleneksel elektrokoter kullanılan dokuda, insizyon derinliği ve koagülasyon genişliği lazere göre daha az tespit edilmiştir.

Middleton (42) ratların cilt dokuları üzerinde CO₂ lazer, Nd-YAG lazer, bisturi, Shawe bisturi ve geleneksel elektrokoter kullanılarak insizyonlar yapmıştır. Çalışmada bu insizyonlardaki hemostaz durumu değerlendirilmiştir. Sonuçta hemostaz yönünde; geleneksel elektrokoter, CO₂ lazer ve Nd-YAG lazer en iyi olduğu, en kötü hemostaz bisturide olduğu

tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda insizyonlardaki skar görünümü 2 ve 6. haftalarda bisturi kullanımında en az tespit edilmiş. Diğer aletler kullanılarak oluşturulan insizyonlardaki skarlar hemen hemen aynı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da bisturi ile oluşturulan fleplerdeki nekroz ve fibrozis, radyofrekans elektrokoter ve geleneksel elektrokoter ile oluşturulan fleplere göre daha az bulunmuştur. Fakat çalışmamızda bisturi diğer çalışmalarda olduğu gibi kötü hemostatik alet olduğu tespit edilmiştir.

Benzer bir çalışmayı Molgat ve ark.'ları (43) domuzlar üzerinde yapmışlardır. Çalışmada domuz cildinde; CO₂ lazer, bisturi, geleneksel elektrokoter ve tel fırça ile oluşturdukları dermal ablasyon sonucunda dokuda oluşan histopatolojik etkiler değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda; CO₂ lazer ile oluşturulan insizyonlarda en fazla doku hasarı olmuş ve bunu geleneksel elektrokoter takip etmiştir. Ayrıca geleneksel elektrokoter uygulanan dokuda reepitelizasyon diğerlerine göre daha geç olmuştur. Fakat 6. hafta sonunda bütün dokulardaki histolojik bulgular aynı olduğu rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise 6. hafta sonunda; bisturi ile geleneksel elektrokoter arasında, dokudaki nekroz ve fibrozis miktarı anlamlı bir şekilde farklı bulunmuştur. Bisturi kullanılan fleplerde histopatolojik olarak nekroz ve fibrozis miktarı, geleneksel elektrokotere göre daha az tespit edilmiştir. Bu farklılık kullanılan deney hayvanı modelinden ve metodtaki ablasyondan kaynaklanabilir.

Sowa (67); geleneksel elektrokoter, CO₂ lazer, hemostatik Shaw bıçak ve bisturi kullanılarak domuz cilt dokusunda insizyonlar oluşturmuştur. İnsizyonlar oluşturulduktan 1, 4, 7, 14, 22. günlerde yara iyileşmesi değerlendirilmiştir. Sonuçta en iyi yara iyileşmesi bisturide tespit edilmiştir. En kötü iyileşme geleneksel elektrokoter ve hemostatik Shaw bıçakta olduğu rapor edilmiştir.

Ratların cilt dokusunda geleneksel elektrokoter ve bisturi kullanarak insizyonlar oluşturan Rappaport (54), cerrahi işlemden sonra cilt dokusunda oluşan histopatolojik değişiklikleri değerlendirmiştir. Değerlendirme sonucunda; geleneksel elektrokoterin bisturiye göre cilt dokusunda daha fazla nekroz oluşturduğu ve geç dönemde aşırı fibrozis olduğu rapor

edilmiştir. Bizim çalışmamızda da; geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokoter bisturiye göre daha fazla nekroz dokusu oluşturmuştur. Geç dönemde ise geleneksel elektrokoterde oluşan nekroz ve fibrozis oranı bisturi ve radyofrekans elektrokotere göre daha fazla tespit edilmiştir. Radyofrekans elektrokoterin yaptığı histopatolojik değişiklik oranı, bisturi ile geleneksel elektrokoterin oluşturduğu değerler arasındadır.

Basu rat dilinde (10) ve Arashiro (5) ise domuz cildinde CO₂ lazer, geleneksel elektrokoter ve bisturi kullanarak oluşturdukları eksizyonlar sonrası dokudaki histopatolojik değişiklikler değerlendirilmiştir. Sonuçta; CO₂ lazer ve geleneksel elektrokoterde bisturiye göre oldukça fazla doku hasarı tespit edilmiştir.

Domuzların ağız mukozasında 2 cm'lik eksizyonlar oluşturan Sinha (64), bu eksizyonları bisturi, ultrasonik bıçak, CO₂ lazer ve monopolar ve bipolar elektrokoter kullanarak oluşturmuştur. Cerrahi işlemde sonra ağrıya bağlı haftalık kilo değişiklikleri not edilmiştir. Çalışma sonucunda kilo artışı en fazla CO₂ lazer ve monopolar elektrokoterde olmuştur. Erken yara iyileşmesi, hızlı reepitelizasyon ve erken inflamasyon çözünmesi bisturi ve ultrasonik bıçakta tespit edilmiştir. En kötü yara iyileşmesi elektrokoter ve CO₂ lazerde olduğu rapor edilmiştir.

Lokal anestezi ilaçlara eklenen epinefrin, oluşturduğu vazokonstriktör etkisinden dolayı, KBB ve Baş-Boyun cerrahisinde kullanımını sınırlandırmaktadır. Epinefrinin yapılan çalışmalarda; yara dokusunda, küçük damarlarda vazokonstriksiyon yaratarak lokal hipoksi ve asidoz sonucunda yara iyileşmesini geçiktirdiği rapor edilmiştir. Özellikle beslenmesi az olan dokularda lokal anestezi ilaçlara vazokonstriktör ilaç eklenirken dikkatli olunması gereklidir. Örneğin; parmak uçları, kulak memesi, burun ucu gibi terminal bölgelerde ve cilt fleplerinde lokal anestezi ilaçlara vazokonstriktör ilaç ilavesiyle yapılan cerrahi müdahalelerde dikkatli olunmalı ve mümkünse vazokonstriktör ilaçlardan kaçınılmalıdır (8,20,22,79).

Banlı ve arkadaşlarının (8) ratlar üzerinde yaptıkları çalışmada; ratların karın cildinde oluşturdukları insizyonların yara dudaklarına epinefrinli ve epinefrinsiz lokal anestezi verilmesi sonucu, yara iyileşmesini

değerlendirmişlerdir. Postoperatif 7. günde yara dudaklarından alınan doku biyopsileri histolojik olarak değerlendirildiğinde, lokal anesteziğin yara iyileşmesini olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Ancak burada asıl dikkat çeken lokal anesteziğe vazokonstriktör ilaçların ilavesiyle yara iyileşmesinin önemli ölçüde bozulduğu olmuştur. Bunun nedeninin yara dokusunda hidroksprolin seviyesini vazokonstriktör ilave edilen grupta çok düşmüş olduğu ve sonuçta yara iyileşmesinin geciktirildiğini savunmuşlardır. Vazokonstriktör ilaç ilavesi yara dokusunda oluşan lokal hipoksi sonucu hidroksprolin sentezini olumsuz etkilemesine ve böylece yara iyileşmesinde gecikme olduğu sonucuna varılmıştır. Bizim çalışmamızda ise, vazokonstriktör madde içeren lokal anestezi uygulanan gruplarla, uygulanmayan gruplar arasında fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Domuzlarda 10 farklı random cilt flebi oluşturan Reinisch (55) bu fleplerden 5'ine delay (geciktirme işlemi) uygulanmış, 5'ine ise delay uygulanmamıştır. Oluşturulan 3 flebe, fleb sahalarına; serum fizyolojik, %1 Xylocaine ve %1 Xylocaine+Epinefrin infiltre etmişler. Diğer 2 flebin birinin flep sahasına delikler açılmış diğerine hiçbir uygulama yapılmayıp kontrol grubu olarak kabul edilmiştir. Sonuçta; delay uygulanmayan fleplerdeki nekroz miktarı hepsinde aynı bulunmuştur. Delay uygulanan fleplerde ise %1 Xylocaine+Epinefrin infiltre edilen flepte nekroz daha fazla bulunmuştur. Bu farklılığının nedenini ise kan damarlarındaki denervasyonun delay uygulaması ile oluştuğunu ve sonuçta dokunun vazokonstriktör ilaca hassasiyet kazandığını savunmuştur. Bizim çalışmamızda delay uygulanmadığı için epinefrinli lokal anestezi verilen ve verilmeyen flepler arasında histolojik olarak fark tespit edilmemiştir.

Wu (82) yukarıdaki çalışmaya benzer bir çalışmayı ratlarda yapmıştır. Ratların sırt bölgesinde oluşturulan random cilt fleplerine; %0,5 Xylocaine+Epinefrin (1:100000), %0,5 Xylocaine+Epinefrin (1:200000) ve %0,5 Xylocaine+Epinefrin (1:400000) infiltre edilmiş. Daha sonra bir grup flebe delay uygulanmış, bir gruba delay uygulanmamıştır. Sonuçta delay uygulanmayan gruptaki fleplerde nekroz miktarı farklı olmaz iken, delay uygulanan gruptaki fleplerde nekroz miktarı daha fazla tespit edilmiştir.

Fleblere uygulanan lokal anestetik ilaçlar içindeki epinefrinin farklı dozları, flebin canlılığını etkilemediğini tespit etmişlerdir. Delay uygulanan gruptaki nekroz artışının nedenini ise Reinisch'in (55) yaptığı açıklama ile aynı olduğunu savunmuştur.

Ratlarda cilt flepleri oluşturan Davies (22) cilt flep sahasına; saf lidokain ve lidokain+epinefrin infiltre etmeleri sonucu fleblerdeki yara iyileşmesini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda lidokain infiltre edilen fleplerde (epinefrinli veya epinefrinsiz) yara iyileşmesinin geciktiği tespit edilmiştir. Bunun nedenini de; lidokainin asit bir solüsyon olduğu (pH 5,0-7,0 arası), lidokain+epinefrin solüsyonunun daha da asit olduğu (pH 3,3 ile 5,5) ve sonuçta dokuda asidik bir ortam olduğu tespit edilmiştir. Bunun sonucunda yara iyileşmesinin geciktiğini savunmuştur.

Diğer bir çalışmada ratların sırt bölgesinde cilt flebi oluşturan Rey (56) bu cilt fleplerinde kanama miktarını değerlendirmiştir. Flep sahasına; saf lidokain, lidokain+epinefrin ve serum fizyolojik infiltre etmişler. Sonuçta bütün gruplar arasında kanama miktarı (postop 26 saat sonra) açısından fark olmadığı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise lidokain+epinefrin infiltre edilen fleplerde klinik olarak belirgin kanama azlığı tespit edilmiştir.

Rat cilt flepleri üzerinde, Karacaoğlu ve arkadaşlarının (36) uzun süreli (21 gün) devamlı bir şekilde epinefrinin flep sahasına salınımı ile yapılan çalışmada, flep sahasındaki dokuda damar sayısı, damar duvar kalınlığı ve damar genişliğinde artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu süre sonunda flep dokusunda alınan biyopsilerde fibroplast artışı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; flep ve greft oluşturulurken, canlılığı arttırmak için bu uygulamadan yararlanılabileceği savunulmuştur.

Eroğlu (27) ve arkadaşları ratlarda oluşturdukları cilt insizyon yerlerine lidokain veya prilokain krem uygulamışlar. Bir hafta sonra yapılan histopatolojik değerlendirmede yara iyileşmesinde herhangi bir gecikme olmadığı tespit edilmiştir. Drucker (24) yara dokusuna lidokain infiltrasyonu sonucunda, dokuda kollojen artışı olduğunu tespit etmiştir.

Baş-boyun cerrahisi sırasında 23 hastanın boyun bölgesine subdermal değişik oranlarda epinefrinli lidokain uygulayan O'Malley (47), çalışma

sonucunda boyun kan akımının epinefrinin değişik oranlarda kullanılması ile değişmediğini tespit etmiştir.

Radyofrekans cerrahisi uzun yıllardır tıbbın çeşitli alanlarında kullanılmakta olan bir enerji çeşididir. Bu enerjinin en çok kullanıldığı alanlar arasında, kardiyoloji, üroloji, plastik cerrahi, onkoloji, göz ve beyin cerrahidir (3,14,21,25). Son yıllarda KBB'de yaygın olarak kullanılmaya başlanan radyofrekans cerrahisi veya radyocerrahi veya radyofrekans elektrokoter veya radyofrekans doku ablastyonu tekniği; yüksek frekanslı akımın dokudan geçirilerek hızla ve istenen bölgelerde ısınma sağlanması ve buna bağlı hacim küçülmesi prensibine dayalı olarak çalışır. Günümüzde radyofrekans elektrokoterin KBB'de en popüler submukozal kullanım alanları intranasal konka cerrahisi ve yumuşak damak cerrahisidir (19,46,68,71). Ayrıca dil kökü uygulamaları ile ilgili başarılı birtakım çalışmalarda mevcuttur (14). Radyofrekans elektrokoter; yüksek frekanslı elektrik akımının dokuya aktarılarak, dokunun elektrik akımı devresinin bir parçası haline getirildiği bir enerji şeklidir. Radyofrekans enerjisinin 3 farklı kullanım şekli vardır. Yüksek güç şiddetinde ve yüksek voltajla kullanıldığında radyofrekans enerjisinin kesici etkisi vardır (15,45,50).

Anadolu ve arkadaşlarının (3) alt konka hipertrofinde radyofrekans elektrokoter ile alt konka redüksiyonu yaptığı çalışmada, oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada radyofrekans enerjisinin, submukozal termal lezyon oluşturarak fibrozis ve yara kontraksiyonu ile doku hacminde küçülme sağladığı vurgulanmış, uygulamadan 10 gün sonra doku hacminde küçülmenin başladığı ve bunun 21. güne kadar sürdüğü tespit edilmiştir. Radyofrekans cihazı yüksek frekanslı radyo dalgaları ile çalıştığı için dokuda koter ve lazer gibi cihazların sebep olduğu ısı hasarı ve karbonizasyona sebep olmamakta, düşük ısı nedeniyle submukozal bir fibrozis oluşturarak doku hacminde küçülmeye sebep olmaktadır. Anadolu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da postoperatif dönemde olguların hiçbirinde karbonizasyona rastlanmadığı rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da radyofrekans elektrokoter doku karbonizasyonu oluşturmamıştır.

Domuzların yumuşak damaklarına Courey (19), geleneksel elektrokoter, CO₂ lazer ve radyofrekans elektrokoter ile cerrahi işlem yaptıktan 5 hafta sonra, yumuşak damaktaki histopatolojik ve fizyolojik etkileri değerlendirmiştir. Histopatolojik değerlendirmede; geleneksel elektrokoter, CO₂ lazer ve radyofrekans elektrokoter uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre belirgin bir şekilde fibrozis oluşmuş ve yumuşak damakta kontrol grubuna göre belirgin sertleşme tespit edilmiştir. Radyofrekans elektrokoter uygulanan grupta fibrozisin özellikle kas tabakaları arasında olduğu görülmüştür. Sonuçta yumuşak damakta sertleşmeye neden olduğu tespit edilmiştir. Oluşan bu skar dokusu 12 ve 18 ay sonra yeniden normal dokuya dönüştüğü ve sonuçta yumuşak damağın yeniden hareket yeteneğini kazandığını tespit edilmiştir.

Chiarello'nun (17) radyofrekans elektrokoter kullanarak yaptığı çalışmada; ciltteki bazal cell karsinoma, skar dokusu, rinofima gibi patolojileri oldukça düzgün bir şekilde tedavi ettiğini vurgulamıştır. Bu çalışmada bisturiye göre radyofrekans elektrokoter oldukça kullanışlı olduğu rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da radyofrekans elektrokoter, bisturi ve geleneksel elektrokotere göre daha kullanışlı olduğu tespit edilmiştir.

Goncalves (31) 38 hastanın çeşitli cilt lezyonlarında radyofrekans cerrahisi kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda; radyofrekans elektrokoterin nontravmatik bir cihaz olduğu, dokuda self sterilizasyon oluşturduğu, uygun şekilde biyopsi alınabildiği, kanamanın kontrollü olduğu, hızlı ve etkili işlem yapıldığı ve oldukça ekonomik olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada Ellman radyofrekansi cihazı kullanılmıştır.

Hurwitz (34) göz kapağında yaptığı cerrahi müdahalede; radyofrekans elektrokoter ve makas kullanarak histopatolojik değişiklikleri değerlendirilmeye çalışmıştır. Sonuçta histopatolojik olarak yara iyileşmesinde iki teknik arasında fark olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca radyofrekans elektrokoter uygulanan vakalarda kanamanın olmadığı ve postoperatif iyileşmenin oldukça iyi olduğunu rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da yara iyileşmesi bisturide daha iyi olmasına rağmen, radyofrekans elektrokoterin geleneksel elektrokotere göre tolere edilebilecek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Powell'in (51,52) dilde ve damakta radyofrekans elektrokoter kullanarak yaptığı çalışmada elde edilen sonuçlara göre; toplumda sıklıkla görülen obstrüktif sleep apne sendromunun tedavisinde radyofrekans elektrokoterin etkili olduğunu savunmuştur. Radyofrekans elektrokoter burada kullanılmasının amacı, dilkökü, yumuşak damak ve tonsiller dokuda küçülme oluşturup üst solunum yolunun geçişini rahatlatma sağlamasıdır.

Sonuç olarak;

- Bisturi kullanılarak oluşturulan fleplerde, flep canlılığının geleneksel elektrokoter ve radyofrekans elektrokotere göre anlamlı bir şekilde daha iyi olduğu,
- Bisturi kullanılarak oluşturulan fleplerde histopatolojik olarak nekroz ve fibrozisin en az olduğu,
- Epinefrinli lokal anestezi uygulanan flepler ile epinefrinli lokal anestezi uygulanmayan flepler arasında canlılık ve histopatolojik olarak fark olmadığı, fakat epinefrinli lokal anestezi uygulanan fleplerde cerrahi sahanın kanaması az olduğu,
- Fleplerdeki nekroz miktarı ve histopatolojik olarak postoperatif fibrozis ve nekroz dokusunun en fazla geleneksel elektrokoterde olduğu,
- Radyofrekans elektrokoter kullanılarak oluşturulan fleplerde postoperatif nekroz ve fibrozis dokusunun geleneksel elektrokotere göre daha az olmasına rağmen, yine belli bir miktarda dokuda nekroz ve fibrozis oluşturmaktadır. Fakat oluşan bu etki dokuda tolere edilebilecek düzeyde olduğu,
- Radyofrekans elektrokoterin travma etkisi az olduğu, enfeksiyon riskinin az olduğu, kontrol edilmesi kolay olduğu ve hızlı uygulama yapıldığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Adrichem LNA, Hoogen R, Hovius SER et al, The effect of cigarette smoking on the survival of free vascularized and pedicled epigastric flaps in the rat. **Plast. Reconstr. Surg.** 1996; 97: 86-96.
2. Amir T, Yaron HS, Ella L et al. Improved Vitality of Experimental Random Dorsal Skin Flaps in Rats Treated with Enriched Cell Culture Medium. **Plast. Reconstr. Surg.** 1999; 104: 148-151.
3. Anadolu Y, Özgürsoy OB, Tatlıpınar AU. Alt konka hipertrofinde radyofrekans ile konka redüksiyonu. **KBB ve BBC Dergisi** 2001;9:129-133.
4. Angel MF, Wanebo J, Bardakjian V et al. The dorsal rat flap: A discussion of the model and the salutary effect of cimetidine on flap survival . **Otolaryngol Head Neck Surg.**1990; 103: 719-722.
5. Arashiro DS, Rapley JW, Cobb MC et al. Histologic evaluation of porcine skin incisions produced by CO₂ laser, electrosurgery, and scalpel. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, 1996, 16:5, 479-91.
6. Armstrong M, Kunar DR, Cummings CW et al. Effect of pentoxifylline on myocutaneous flap viability in pigs. **Otolaryngol Head Neck Surg** 1993;109:668-675.
7. Bailey BJ, **Atlas of Head and Neck Surgery-Otolaryngology.** Ed 1, Lippincott-Raven, New York, 1996, 660-698.
8. Banlı O. Ratlarda lokal anesteziklerin yara iyleşmesine etkisi. **Uzmanlık Tezi**, Erciyes Üniv. Tıp Fak. Genel Cerrahi AD. Kayseri, 1996.

9. Bardach J, Local Flaps and Free Skin Grafts **In Head and Neck Reconstruction**. Ed 1, Mosby Year Book, St. Louis, 1992, 1-24.
10. Basu MK, Frame JW, Evans PHR. Wound healing following partial glossectomy using the CO₂ laser, diatermy and scalpel: a histological study in rats. **The Journal of Laryngology and Otology**, 1988;102:322-327.
11. Bateman SN, Noorily AD, Mcguuf SH . Sharp dissection, electrosurgery, and argon-enhanced electrosurgery in porcine skin flaps. **Otolaryngol Head Neck Surg**. 1996;114:435-42.
12. Bianchi D. Fundamentals of high frequency electrosurgery (Radiofrequency Surgery). 11th **Panhellenic Congress of Otorhinolaryngology Head Neck Surg**. 2001.
13. Blumen MB, Dahan S, Wagner I et al. Radiofrequency versus LAUP for the treatment of snoring. **Otolaryngol Head Neck Surg**. 2002 Jan;126(1):67-73.
14. Bozkurt Z, Sapçı T, Şahin B et al. Radyofrekans cerrahisi sonuçlarımız. **KBB İhtisas Dergisi**, 2002;9:1, 30-36.
15. Carruthers A. Radiofrequency resurfacing: technique and clinical review. **Facial Plast Surg Clin North Am**. 2001 May;9(2):311-9.
16. Chen RJ, Lee EF, Shih JC. Does the loop electrosurgical excision procedure adversely affect the histopathological interpretation of cervical conization specimens? **Acta Obstet Gynecol Scand**. 1994 Oct;73(9):726-9.

17. Chiarello S. Controlled vaporization of tumor tissue utilizing radio frequency cutting current through a blunt hockey stick scalpel or radio frequency knife. **Dermatol Surg**, 1998;24:157-160.
18. Cochrane JP, Beacon JP, Creasey GH et al. Wound healing after laser surgery: an experimental study. **Br J Surg**. 1980 Oct;67(10):740-3.
19. Courey MS, Fomin D, Smith T et al. Histologic and physiologic effects of electrocautery, CO₂ laser, and radiofrequency injury in the porcine soft palate. **Laryngoscope**, 1999; 109:1316-1319.
20. Craig HJL. Anesthesia, **Scott-Brown's Otolaryngology** (Kerr AG) Ed 6 Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997: 27/8.
21. Davi G, Aimino G, Santella M et al. Harvesting hard palate mucosa: a new radio frequency technique. **Ocular Surgery News** 1999;17:12.
22. Davies B, Guyuron B, Husami T. The role of lidocaine, epinephrine, and flap elevation in wound healing after chemical peel. **Ann Plast Surg**. 1991 Mar;26(3):273-8.
23. DeLacure MD. Reconstructive Head Neck Surgery, **Essential Otolaryngology** (Lee KJ) Ed 7 McGraw-Hill, New York, 1999;959-975.
24. Drucker M, Cardenas E, Arizti P et al. Experimental studies on the effect of lidocaine on wound healing. **World J Surg**. 1998 Apr;22(4):394-7.
25. Elez F, Ünver C, Ökçün E et al. Radyofrekans uygulamalarımız. **KBB postası**, 2002, 12:1-2-3-4,35-38.
26. Elkins AD. Optimizing the use of radisurgery and all its varieties. **Veterinary Forum** 1998;50-56.

27. Eroglu E, Eroglu F, Agalar F et al. The effect of lidocaine/prilocaine cream on an experimental wound healing model. **Eur J Emerg Med.** 2001 Sep;8(3):199-201.
28. Gaughan RN, Otto RA, Renner GJ, et al. The effect of sterile inflammation on skin. **Otolaryngol Head Neck Surgery** 1986;95:90-93.
29. Gellman CL, Barroso EG, Britton CT et al. The effect of lasers, electrocautery, and sharp dissection on cutaneous flaps. **Plast Reconstr Surg.** 1994 Nov;94(6):829-33.
30. Goding GS. Skin Flap Physiology, **Otolaryngology Head and Neck Surgery** (Cummings CW), ed 3 Mosby, Baltimore, 1993;145-17.
31. Goncalves JCA, Martins C. Debulking of skin cancers with radio frequency before cryosurgery. **Dermatol Surg**, 199, 23: 253-257.
32. Hambley R, Hebda PA, Abell E et al. Wound healing of skin incisions produced by ultrasonically vibrating knife, scalpel, electrosurgery and carbon dioxide laser. **J dermatol Surg. Oncol** 1998; 14: 1213-1217.
33. Haughey BH, Panje WR. Extension of the musculocutaneous flap by surgical delay. **Arch Otolaryngol** 1985;111:234-240.
34. Hurwitz JJ, Johnson D, Howarth D et al. High-frequency radio wave electrosection of full-thickness eyelid tissues. **Can J Ophthalmol** 1992;1:28-31.
35. Ian A. Reconstructive techniques of the skin, **Operative Surgery** (Smith L) Ed 4 Butterworth-Heinemann, Oxford, 1992;45-105.

36. Karacaoğlu E, Çermik H, Yurdun T et al. Effect of Long-Term Application Of Epinephrine On Rat Skin Vasculature: Experimental Study. **Microsurgery** 2002; 22: 288-294.
37. Kayaalp SO, **Tıbbi Farmakoloji**. Ed 5, Ankara, 1990, 2290-2307.
38. Kim KZ, Thompson CDH, George TF, et al. Effect of anemia on survival of myocutaneous flaps in the pig. **Otolaryngol Head Neck Surg** 1994;111:509-512.
39. 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;116:379-385.
40. **Leofarma**, 2003.
41. Mausberg R, Visser H, Aschoff T et al. Histology of laser- and high-frequency-electrosurgical incisions in the palate of pigs. **J Craniomaxillofac Surg**. 1993 Apr;21(3):130-2.
42. Middleton WG, Tees DA, Ostrowski M. Comparative gross and histological effects of the CO2 laser, Nd-YAG laser, scalpel, Shaw scalpel and cutting cautery on skin in rats. **J Otolaryngol**. 1993 Jun;22(3):167-70.
43. Molgat YM, Pollack SV, Hurwitz JJ et al. Comparative study of wound healing in porcine skin with CO2 laser and other surgical modalities: preliminary findings. **Int J Dermatol**. 1995 Jan;34(1):42-7.
44. Neil FJ. Reconstructive aspects in head and neck surgery, **Operative Otolaryngology Head and Neck Surgery** (Myers EN) Ed 1 Saunders ,Philadelphia, 1997;747-795.

45. Nelson LM. Temperature-controlled radiofrequency tonsil reduction: extended follow-up. **Otolaryngol Head Neck Surg.** 2001 Nov;125(5):456-61.
46. Nikolayev MP, Ulyanov YP, Kutin GA et al. Role of radiosurgery in otorhinolaryngology. **International Medical Journal** 1998;11-12:933-935.
47. O'Malley TP, Postma GN, Holtel M et al. Effect of local epinephrine on cutaneous bloodflow in the human neck. **Laryngoscope.** 1995 Feb;105(2):140-3.
48. Pazos G, Mair EA. Complications of radiofrequency ablation in the treatment of sleep-disordered breathing. **Otolaryngol Head Neck Surg.** 2001 Nov;125(5):462-6.
49. Picard-Ami LU, Thomson JG, Kerrigan CL. Critical ischemia times and survival patterns of experimental pig flaps. **Plastic and Reconstructive Surgery** 1990;86:739-745.
50. Plant RL. Radiofrequency treatment of tonsillar hypertrophy. **Laryngoscope.** 2002 Aug;112(8 Pt 2):20-2.
51. Powell NB, Riley RW, Troell RJ et al. Radiofrequency volumetric reduction of the tongue. **Chest,** 1997, 111:1348-55.
52. Powell NB, Riley RW, Troell RJ et al. Radiofrequency volumetric reduction of the palate in subjects with sleep-disordered breathing. **Chest,** 1998, 113: 1163-74.
53. Pratt MF. Evaluation of random skin flap survival in a porcine model. **Laryngoscope** 1996;106:700-712.

54. Rappaport WD, Hunter GC, Allen R et al. Effect of electrocautery on wound healing in midline laparotomy incisions. **The American Journal of Surgery**, 1990, 160: 618-20.
55. Reinisch J, Myers B. The effect of local anesthesia with epinephrine on skin flap survival. **Plast Reconstr Surg**. 1974 Sep;54(3):324-7.
56. Rey Jr RM, Smoot III EC, Nguyen D, et al. A study of the effects of epinephrine infiltration on delayed bleeding in a rat flap model. **Ann Plast Surg**. 1996; 37: 406-410.
57. Rhee CS, Kim Dy, Won TB et al. Changes of nasal function after temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate. **Laryngoscope**, 2001;111:153-158.
58. Riley RW, Powell NB, Li KK et al. An adjunctive method of radiofrequency volumetric tissue reduction of the tongue for OSAS. **Otolaryngol Head Neck Surg**. 2003 Jul;129(1):37-42.
59. Sajjadian A, Isaacson G. Electrosurgery in the head and neck. **Ann Otol Rhinol Laryngol** 1998;107:254-261.
60. Sasaki GH, Pang CY. Hemodynamics and viability of acute neurovascular island skin flaps in rats. **Plastic and Reconstructive Surgery** 1980;65:152-158.
61. Sasaki GH, Pang CY. Pathophysiology of skin flaps raised on expanded pig skin. **Plastic and Reconstructive Surgery** 1984;74:59-67.
62. Saydam L. Baş ve boyun rekonstrüksiyonunda kullanılan flepler, **Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş boyun Cerrahisi (Çelik O)** Ed 1 Turgut Yayıncılık, İstanbul, 2002;913-934.

63. Seeger J, Zenev E, Gundlach P et al. Bipolar radiofrequency-induced thermotherapy of turbinate hypertrophy: pilot study and 20 months' follow-up. **Laryngoscope**. 2003 Jan;113(1):130-5.
64. Sinha UK, Gallagher LA. Effect of steel scalpel, ultrasonic scalpel, CO₂ laser, and monopolar and bipolar electro-surgery on wound healing in guinea pig oral mucosa. **Laryngoscope**, 2003;113:228-236.
65. Smith RJ, Birndorf M, Gluck G et al. The effect of low-energy laser on skin-flap survival in the rat and porcine animal models. **Plastic and reconstructive surg.** 1992; 89: 306-310.
66. Smith TL, Smith JM. Electro-surgery in otolaryngology-head and neck surgery: principles, advances, and complications. **Laryngoscope**. 2001 May;111(5):769-80.
67. Sowa ED, Masterson BJ, Nealon N et al. Effects of thermal knives on wound healing. **Obstetrics & Gynecology**, 1985, 66:436.
68. Speciale R, Rustivo S, Gallina S et al. Surgery of the inferior turbinate by radiofrequency. **Otorinolaringologia** 2000;50:2:95-98.
69. Sperli AE. Electro-surgical peeling (Radiofrequency Resurfacing). **Surg Technol Int**. 1998;VII:437-442.
70. Stearns MP. Facial plastic surgery, **Scott-Brown's Otolaryngology** (Kerr AG) Ed 6 Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997;25/1-14.
71. Swartz WM, Banis JC. **Head and Neck Microsurgery**. Ed 1, Williams&Wilkins, Baltimore, 1992, 14-21.

72. Taliaferro C. Submucosal radiofrequency uvulopalatoplasty without temperature control for the treatment of snoring. **Operative Techniques In Otolaryngology-Head and Neck Surgery** 2002;13:2:158-160.
73. Terris DJ, Chen V. Occult mucosal injuries with radiofrequency ablation of the palate. **Otolaryngol Head Neck Surg.** 2001 Nov;125(5):468-72.
74. Thomson JG, Kerrigan CL. Fasciocutaneous flaps: an experimental model in the pig. **Plastic and Reconstructive Surgery** 1989;83:110-117.
75. Tucker RD, Kramolowsky EV, Stasz P. Direct-current potentials created by arcing during monopolar radiofrequency electrosurgery. **Biomed Instrum Technol.** 1990 May-Jun;24(3):212-6.
76. Vanderkolk CA, Mccann JJ, Mitchell GM, et al. Changes in area and thickness of expanded and unexpanded axial pattern skin flaps in pigs. **British Journal of Plastic Surgery** 1998;41:284-293.
77. Vargel I. Greft ve flep prensipleri, **Sorularla Kulak Burun Boğaz Hastalıkları** (Önerci M) Ed 1 Güneş Kitapevi, Ankara ,2001;128-140.
78. Vedder NB, Bucky LP, Richey NL, et al. Improved survival rates of random flaps in rabbits with a monoclonal antibody that blocks leukocyte adherence. **Plast. Reconstr. Surg.** 1994; 93:1035-1040.
79. Vural E. Complications, salvage, and enhancement of local flaps in facial reconstruction. **The Otolaryngologic Clinics of Nort America,** 2001; 34:4, 739-753.

80. Weinstein GS, Maves MD, McCormack ML. Deferoxamine decreases necrosis in dorsally based pig skin flaps. **Otolaryngol Head Neck Surg.** 1989; 101: 559-561.
81. Woodson BT, Steward DL, Weaver EM et al. A randomized trial of temperature-controlled radiofrequency, continuous positive airway pressure, and placebo for obstructive sleep apnea syndrome. **Otolaryngol Head Neck Surg.** 2003 Jun;128(6):848-61.
82. Wu G, Calamel PM, Shedd DP. The hazards of injecting local anesthetic solutions with epinephrine into flaps: experimental study. **Plast Reconstr Surg.** 1978 Sep;62(3):396-403.

