



**T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF ve ESTETİK
CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**RATLARDA RANDOM YAPILI “DAR PEDİKÜLLÜ
FAN (YELPAZE)” ŞEKİLLİ FLEPLERİN
YAŞAMLARININ ARAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hakan ÖZOCAK

KAYSERİ – 2019



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF ve ESTETİK
CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**RATLARDA RANDOM YAPILI “DAR PEDİKÜLLÜ
FAN (YELPAZE)” ŞEKLİ FLEPLERİN
YAŞAMLARININ ARAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hakan ÖZOCAK

**Danışman
Prof. Dr. İrfan ÖZYAZGAN**

KAYSERİ – 2019

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Flep Tarihçesi.....	4
2.2. Fleplerin Sınıflandırılması	7
2.2.1. Random Yapılı Flepler	7
2.2.2. Aksiyel Yapılı Flepler	8
2.3. Random Yapılı Fleplerin Gelişimi	8
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER	15
3.1. Flep Modeli	15
3.2. Laser Doppler Flowmetre Analizi.....	15
3.3. Na-Fluorescein Uygulaması.....	17
3.4.SPY Cihazı ile “Indocyanine green-enhanced fluorescence” Yöntemi Kullanılarak Perfüzyon Değerlendirmesi	17
3.5. Biyokimyasal Değerlendirme.....	19
3.6. Flep Canlılığı Makroskopik Değerlendirilmesi	21
3.7. İstatistiksel Değerlendirme	30
4. BULGULAR	31
4.1. Flep Yaşayabilen Alan Değerlendirmeleri.....	31
4.2. Na – Fluorescein ile Flep Dolaşımı Değerlendirilmesi.....	37

4.3. Laser Doppler Flowmetre ile Flep Dolaşımı Değerlendirilmesi.....	37
4.4. Biyokimyasal Değerlendirme.....	40
4.5. SPY ile Flep Perfüzyonu Değerlendirilmesi	42
5. TARTIŞMA	49
6. SONUÇLAR	56
7. KAYNAKLAR	58
ONAY.....	61



KISALTMALAR

IMA	: İskemi modifiye albumin
mm	: Milimetre
M.Ö.	: Milattan önce
M.S.	: Milattan sonra
i.p.	: İntraperitoneal
ICG	: İndosiyanin yeşili (İndocyanine green)
BPU	: Blood Perfusion Unit (kan akımı ünite cinsinden)
U/μgr	: Ünite / Mikrogram
Nm	: nanometre
ml	: mililitre
cm	: santimetre
mg	: miligram

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Ön çalışma grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları	32
Tablo 2.	Kontrol grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları.....	33
Tablo 3.	Yelpaze grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları	34
Tablo 4.	Oblik dikdörtgen grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları	35
Tablo 5.	Gruplar arası yaşayabilen flep alanları ve yaşam oranları karşılaştırılması	y36
Tablo 6.	Kontrol grubu fleplerin Laser Doppler Flowmetre ölçümleri.....	38
Tablo 7.	Yelpaze grubu fleplerin Laser Doppler Flowmetre ölçümleri	38
Tablo 8.	Oblik dikdörtgen grubu fleplerin Laser Doppler Flowmetre ölçümleri.....	39
Tablo 9.	Deney grupları flep Laser Doppler Flowmetre ölçümleri.....	39
Tablo 10.	Kontrol grubu doku IMA değerleri	40
Tablo 11.	Yelpaze grubu doku IMA değerleri	41
Tablo 12.	Oblik dikdörtgen grubu doku IMA değerleri	41
Tablo 13.	Deney grupları doku IMA değerleri.....	42
Tablo 14.	Kontrol grubu fleplerin SPY ölçüm değerleri	44
Tablo 15.	Oblik dikdörtgen grubu fleplerin SPY ölçüm değerleri	44
Tablo 16.	Yelpaze grubu fleplerin SPY ölçüm değerleri	46

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Milton'un farklı pedikül genişliğine dikdörtgen sahip fleplerin sağ kalımlarını karşılaştırdığı çalışmasından flep örnekleri.....	10
Şekil 2.	Milton'un çalışmasından daha geniş pedikül genişliğine sahip flebin disülfün boyanması ve daha sonra küçük parçalara ayrılıp uzun dönem sağ kalımlarının incelenmesi	10
Şekil 3.	Steel'in dikdörtgen ve üçgen fleplerin canlılıklarını karşılaştırdığı çalışmanın flep örnekleri.....	12
Şekil 4.	Biopac MP 100 Laser Doppler Flowmetre cihazı	16
Şekil 5.	Laser Doppler kayıt örneği.....	16
Şekil 6.	Novadaq SPY Elite Floresan Görüntüleme Cihazı	19
Şekil 7.	Flep dokusu ve normal doku biyopsi örnekleri.....	20
Şekil 8.	Fleplerin Yaşam Oranlarının Hesaplanması	21
Şekil 9.	Ön Çalışma Grubu Fleplerin Elevasyonu.....	23
Şekil 10.	Ön Çalışma Grubu 2cm x 8cm'lik Dikdörtgen Şekli Flep	23
Şekil 11.	Kontrol Grubu Vertikal 2cm x 5cm'lik Dikdörtgen Şekli Flep	25
Şekil 12.	Yelpaze Grubu Flep Tasarımı	26
Şekil 13.	Yelpaze Grubu Fleplerin Elevasyonu	27
Şekil 14.	Deney Grubu Yelpaze Flep	28
Şekil 15.	2cm x 5cm'lik Dikdörtgen Şekli Oblik Uzunlu Flep.....	29
Şekil 16.	Ön Çalışma Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları.....	32
Şekil 17.	Kontrol Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları	33
Şekil 18.	Yelpaze Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları.....	34
Şekil 19.	Oblik Dikdörtgen Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları	35
Şekil 20.	Deney grupları canlılık oranları karşılaştırması	36
Şekil 21.	Deney grupları yaşayabilen alan karşılaştırması	36
Şekil 22.	Kontrol Grubu Fleplerin SPY Değerlendirmesi Örnekleri	43
Şekil 23.	Oblik Dikdörtgen Grubu Fleplerin SPY Değerlendirmesi Örnekleri.....	45
Şekil 24.	Yelpaze Grubu Fleplerin SPY Değerlendirmesi Örnekleri.....	47
Şekil 25.	Yelpaze grubu fleplerin distal SPY ölçüm değerleri karşılaştırması	48

RATLARDA RANDOM YAPILI “DAR PEDİKÜLLÜ FAN (YELPAZE)” ŞEKLİ FLEPLERİN YAŞAMLARININ ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Giriş ve Amaç: Çok sayıda farklı flep modeli tariflenmiş olsa da defektlerin onarımında; uygulanmalarının kolaylığı, çok sayıda seçenek sunması ve komplikasyon oranlarının nispeten düşük olması nedeniyle en çok tercih edileni random yapılı fleplerdir. Bu fleplerin canlılıkları üzerinde belirleyici olan faktörler olarak literatürde; en/boy oranı, yaşayabilen sabit bir flep uzunluğu ve perfüzyon basıncı kavramlarından bahsedilmiştir ve flep canlılığı üzerine etkili major faktör olarak perfüzyon basıncı üzerinde yoğunlaşmıştır. Bizim çalışmamız bu bilgileri sınavıp pedikülü dar, distale doğru gidildikçe genişleyen “yelpaze ya da daire dilimi” şeklindeki random yapılı fleplerin yaşayabilirliklerinin araştırılması ve random flepler hakkında sahip olunan bilgilerin arttırılması amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda 40 adet Sprague Dawley cinsi 9 aylık ratlar kullanıldı. Her biri 10 denek içeren 4 grup oluşturuldu. Ön çalışma grubu 2cm x 8cm’lik dikdörtgen flepler, vertikal ve oblik 2cm x 5cm’lik dikdörtgen flep grupları, yelpaze grubu ise 2cm pedikül genişliğine ve 5cm uzunluğa sahip 73mm yay uzunluğuna sahip daire dilimi şeklinde fleplerden oluşmaktadır. Flepler random paternli olacak şekilde eleve edilip yerlerine yeniden suture edildikten sonra, Laser Doppler flowmetre ile akım ölçümü yapıldı, SPY cihazı ile “Indocyanine green-enhanced fluorescence” yöntemi ile perfüzyon değerlendirildi, flep dokusu ve normal doku IMA (ischemia modified albümin) düzeyleri çalışıldı. Post-operatif 7.günde makroskopik olarak flep canlılıkları değerlendirilmiş, yaşayabilen alan ve canlılık oranı hesaplamaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Denek gruplarında fleplerin canlılık oranları ve yaşayabilen alanları sırasıyla; ön çalışma grubunda $69,25 \pm 10,41$ ve $10,72 \pm 1,61 \text{cm}^2$, vertikal kontrol grubunda $98,99 \pm 2,21$ ve $9,26 \text{cm}^2 \pm 0,2 \text{cm}^2$, oblik dikdörtgen grubunda $93,78 \pm 13,32$ ve $8,78 \text{cm}^2 \pm 1,25 \text{cm}^2$, yelpaze grubunda ise $96,77 \pm 4,27$ ve $22,13 \text{cm}^2 \pm 0,98 \text{cm}^2$ olarak bulunmuştur. Laser Doppler Flowmetre ile akım ölçüm değerleri fleplerin proksimali ve distalinde sırasıyla; vertikal kontrol grubunda $31,31 \pm 29,03$ BPU ve $17,39 \pm 21,02$ BPU,

oblik dikdörtgen grubunda $36,86 \pm 34,47$ BPU ve $946,74 \pm 3336,85$ BPU, yelpaze grubunda ise $185,52 \pm 181,26$ BPU ve $193,77 \pm 187,90$ BPU olarak ölçülmüştür. SPY cihazı ile fleplerin proksimali %100 kabul edilerek distallerinden ölçülen perfüzyon değerleri sırasıyla; vertikal kontrol grubunda $\%95,9 \pm 13,60$, oblik dikdörtgen grubunda $\%87,60 \pm 25,42$, yelpaze grubunda ise distal orta hat $\%96,40 \pm 5,79$ distal sağ $\%76,10 \pm 11,23$ distal sol $\%64,20 \pm 19,74$ olarak hesaplanmıştır. Deney gruplarında normal doku ve flep dokusunda ölçülen IMA değerleri sırasıyla; vertikal kontrol grubunda $0 \pm 0,2739$ $0,1466$ U/ μ gr ve $0,1784 \pm 0,0943$ U/ μ gr , oblik dikdörtgen grubunda $0,2405 \pm 0,0981$ U/ μ gr ve $0,1172 \pm 0,0537$ U/ μ gr , yelpaze grubunda ise $1,3657 \pm 3,7861$ U/ μ gr ve $0,1510 \pm 0,1575$ U/ μ gr olarak bulunmuştur.

Sonuç: Ratların sırt derisinde yapılan random yapılı, kaudal pediküllü, distale doğru gidildikçe genişleyen “ yelpaze ya da daire dilimi” şeklindeki flepler aynı pedikül genişliğine sahip klasik dikdörtgen yapılı flepler ile benzer canlılık oranları ve uzunlukta yaşarlar.

VIABILITY OF THE RANDOM PATTERN, “NARROW PEDICLED FAN” SHAPED FLAPS IN RATS

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Although many different flap models have been described; Because of its ease of application, offering a large number of options and relatively low complication rates, the most preferred flaps are random patterned. In literature mentioned as the determining factors on the viability of these flaps; width/length ratio, viable fixed flap length and perfusion pressure and focused on the perfusion pressure as the major factor on the viability of flaps. Our study aims testing these informations, searching the viability of narrow pedicled fan flaps and increasing the information about random pattern flaps.

Material and Methods: We used 9 months old 40 Sprague Dawley rats in this study. There are 4 groups and each group have 10 rats. Preliminary study group has 2cm x 8cm rectangular flaps, vertical and oblique rectangular groups have 2cm x 5cm rectangular flaps and the fan group consists of 2cm pedicle width and 5cm length 73mm arc length circle piece-shaped fan flaps. Flaps were elevated as random patterned and sutured in place. Blood flow measured by Laser Doppler Flowmeter, perfusion evaluated with SPY “Indocyanine green-enhanced fluorescence”, flap tissue and normal tissue IMA (ischemia modified albumin) levels studied. On the 7th postoperative day, flap viability was evaluated macroscopically and viable area and viability ratio calculations were performed. The results were compared statistically.

Results: Respectively viability percents and viable areas of the flaps in groups calculated as; in preliminary group $69,25 \pm 10,41$ and $10,72 \pm 1,61 \text{ cm}^2$, in vertical control group $98,99 \pm 2,21$ and $9,26 \text{ cm}^2 \pm 0,2 \text{ cm}^2$, in oblique rectangular group $93,78 \pm 13,32$ and $8,78 \text{ cm}^2 \pm 1,25 \text{ cm}^2$ and in fan group $96,77 \pm 4,27$ and $22,13 \text{ cm}^2 \pm 0,98 \text{ cm}^2$. Blood flow calculations with Laser Doppler Flowmeter from the proximal and the distal part of flap respectively; in vertical control group $31,31 \pm 29,03$ BPU and $17,39 \pm 21,02$ BPU, in oblique rectangular group $36,86 \pm 34,47$ BPU and $946,74 \pm 3336,85$ BPU and in fan group $185,52 \pm 181,26$ BPU and $193,77 \pm 187,90$ BPU. The proximal parts of flaps were assumed to be 100% and the perfusion rates measured

from the distal parts of flaps with the SPY device; in vertical control group %95,9±13,60, in oblique rectanguler group %87,60±25,42 and in fan group distal midline %96,40±5,79 , distal right side %76,10±11,23 , distal left side %64,20±19,74. IMA values measured in normal and flap tissues in groups, respectively; in vertical control group $0 \pm 0,2739$ $0,1466 \text{ U}/\mu\text{gr}$ and $0,1784 \pm 0,0943 \text{ U}/\mu\text{gr}$, in oblique rectanguler group $0,2405 \pm 0,0981 \text{ U}/\mu\text{gr}$ and $0,1172 \pm 0,0537 \text{ U}/\mu\text{gr}$ and in fan group $1,3657 \pm 3,7861 \text{ U}/\mu\text{gr}$ and $0,1510 \pm 0,1575 \text{ U}/\mu\text{gr}$.

Conclusion: The flaps which was made random patterned, caudal pedicled, expanding to distally “fan or circle slice flaps” in rats dorsal skin , have similar viability rates and lengths with classical rectangular flaps with the same pedicle width.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Flep, kendi kanlanma desteği ile birlikte verici bölgeden alıcı bölgeye transfer edilen ve vücudun herhangi bir bölgesinde oluşan bir defekti onarmak için kullanılan bir doku ünitesidir.

İyileşmeyen yaralar ve doku defektlerinin kapatılmasında doku transferinin kullanımı çok eskiye dayanmaktadır. Deri ve deri altı dokuyu içeren ilk deri flepleri defekt alanlarına yaraya komşu bölgeden ya da uzak bölgeden random yapılı (rastgele yapılı, belirli bir damarı olmayan) olarak uygulanmıştır. Ön görülemeyen dolaşıma bağlı olarak bu flepler sıklıkla kısmi veya tam nekroza gitmişlerdir. Anatomi hakkında bilgiler arttıkça ve fleplerin kanlanma özellikleri ve fizyolojisi anlaşıldıkça fleplerin başarıları ve sağ kalımları gün geçtikçe artmıştır.

Fleplerin sağ kalımları ve yaşayabilen maksimum uzunluklarını inceleyen çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu konuda yayınlanan ilk bilgilerde vücutta yapılacak bir flebin boyunun pedikül genişliğinden daha uzun olmaması gerektiği belirtilse de zamanla bu fikir, fleplerin yaşayabilir maksimum uzunlukları ile pedikül genişliği arasında anlamlı bir ilişki olduğunu kabul eden “yaşayabilen uzunluk/genişlik oranı” kavramını ortaya atmıştır [1]. Bu konuda yapılan çalışmaların artmasıyla bu yaşayabilen uzunluk/genişlik oranının birbiriyle doğru orantılı olarak artmadığı, bir üst sınır değerine sahip olarak bir hiperbol çizdiği görülmüştür [2, 3].

Daha sonraki dönemlerde yapılan çalışmalarda yaşayabilen uzunluk/genişlik oranının flep sağ kalımında tek belirleyici olmadığı belirtilmiş, pedikül genişliği/yaşayabilir

“alan”ın sabit olduğu ileri sür÷lmüş ve “aynı bölgede, benzer şartlar altında yapılan ve benzer beslenme desteğine sahip olan fleplerin yaşayabilen uzunlukları da birbirine benzer ve pedikül genişliğinden bağımsızdır” hipotezi ortaya atılmıştır [3]. Bu son hipotezle ilişkili olarak aynı bölgede yapılan ve pedikül genişliği aynı olan dikdörtgen şekilli ve distale doğru flebin daraldığı üçgen şekilli fleplerde yaşayabilir uzunluğun benzer olduğu da gösterilmiştir [4]. Sonuçta pedikül bölgesindeki kan damarlarının içindeki basınca ve damarların kalibrasyonuna göre şekillenen kanın ulaşabildiği en uzak noktanın flebin yaşayabilen boyunu belirlediği sonucuna varılmıştır [4].

İskemi modifiye albumin (IMA), vücutta iskemik bir doku varlığında sistemik dolaşımda tespit edilen ve seviyesi iskeminin şiddetiyle ilişkili olan bir proteindir. Flepler az veya çok iskemik dokulardır. İngilizce Literatürde flep oluşturulmuş ratlarda kan IMA seviyesi çalışılan tek bir deneysel çalışma bulunmaktadır ve sonuçlarının test edilmeye ihtiyacı vardır [5].

Bu bilgilerden yola çıkarak yapılması planlanan bu çalışmanın hipotezi; belirli bir bölgede yaşayabilen uzunluğu ve en/boy oranı belli olmuş, klasik rektanguler (dikdörtgen) bir flep yerine aynı pedikül genişliğine sahip ancak distale doğru genişleyen yelpaze ya da fan şekilli bir flebin yaşayabilir uzunluğunun ve yaşam oranının da değişmeyeceğidir.

Bu amaçla ratların sırtlarında yelpaze şekilli flepler yapılacak ve yaşayabilirlik analizleri gerçekleştirilecektir.

Çalışmanın sonucunda ise ;

- Dar pediküllü ancak distali geniş rastgele yapılı fleplerin güvenli kullanımı için bilgi elde edilecek,
- Daha önce ileri sür÷lmüş olan, ancak diğer bilgilerle tam açıklanamayan “yaşayabilen alan/pedikül genişliği” ilişkisinin bulunduğu önermesi test edilecek,
- Eğer hipotez yanlışsa, o zaman sadece flebin pedikülündeki kan akımından ziyade toplam debi ve buna bağlı birim genişlikteki perfüzyon basıncının önemli olduğu bilgisi sağlanacak,

- Daha önce kullanılmamış olan fleplerin yaşama oranları ile doku ischemia modified albümin (IMA) düzeyleri arasındaki ilişki araştırılacak ve eğer aralarında bir ilişki tespit edilirse bundan sonra flep çalışmalarında değerli ve sık kullanılır bir marker haline gelecektir.



2. GENEL BİLGİLER

Flep, kendi kan desteği ile birlikte verici bölgeden alıcı bölgeye transfer edilen ve vücudun herhangi bir bölgesinde oluşan bir defekti kapatmak için kullanılan bir doku ünitesidir. Bir flep, sahip olduğu damar anatomisi temelinde hareket eden doku ya da dokulardan oluşur. Bu dokuların kompozisyonu deri, fasya, kas, kemik ve bu dokuların kombinasyonundan oluşabilir. Flep kelimesinin kökeni, Flemenkçe'den gelmektedir ve “tek taraftan bağlanan geniş ve gevşek olarak asılı olan” anlamına gelen “flappe” kelimesinden köken almaktadır.

2.1. Flep Tarihçesi

Flep cerrahisinin tarihi ve gelişimi aslında plastik cerrahinin tarihi ve gelişimini yansıtmaktadır. Fleplerle doku onarımının tarihi milattan önceki yıllara dayanmakta olup flep ile ilgili ilk yazılı kanıtlar M.Ö. 600 yıllarında Sushruta'nın yanak flebi ile burun rekonstrüksiyonuna aittir [6]. Sushruta'nın tanımladığı teknik bundan yüzyıllar sonra Nehru tarafından modifiye edilmiş ve “Indian Rhinoplasty” adını almıştır. Zamanla fleplerin kullanımı ve çalışmaları artmış özellikle sekonder iyileşmeleri güç olan baş-boyun bölgesinin defektleri üzerinde uygulanmışlardır. M.S. 30'lu yıllarda Aulus Cornelius Celsus tarafından dudak rekonstrüksiyonunda bilateral ilerletme flebi tariflenmiştir. M.S. 400'lü yıllarda Yunan kökenli olan Oribasius of Alexandra kitabında kulak burun dudaklar ve alın rekonstrüksiyonundan bahsedilmiştir. M.S. 650'li yıllarda Paulus Aeginata 7 ciltlik bir medikal ansiklopedi yazmış ve burada

kulak, burun, dudak, alın gibi önemli anatomik yapıların rekonstrüksiyonundan bahsetmiştir.

Bundan sonra Rönesans dönemine kadar (karanlık çağ ve orta çağ) flep cerrahisinde önemli gelişmeler olmamıştır. Rönesans döneminde insan anatomisi üzerindeki çalışmalar oldukça yoğunlaşmış ve cerrahi branşların gelişiminde büyük rol oynamıştır. 1597 yılında Gaspare Tagliacozzi ilk plastik cerrahi kitabını yayınlamış ve spesifik bir kan akımına sahip olmayan ve nasıl yaşadıkları tam olarak bilinmeyen, günümüzde random yapılı olarak adlandırılan fleplerin kullanımlarını açıklamış ve modern plastik cerrahiye doğru adımların atılmasına öncülük etmiştir [7]. Rönesanstan sonra, frengi hastalığı Avrupada yaygın hale geldiğinde, özellikle İtalyan okullarında Tagliacozzi, burun rekonstrüksiyonu tekniğini geliştirmiş ve hastanın kolundan elde edilen bir deri flebi tariflemiş ve bu teknik İtalyan rinoplasti olarak adlandırılmıştır [2]. Ne yazık ki, Tagliacozzi sadece kilise tarafından değil Tanrı'nın işlerini geliştirdiği düşünülerek aynı zamanda meslektaşları tarafından da hatalı bulunmuş ve Pare, bu ameliyatın bir cerrah için fazla zor ve bir hasta içinde fazla acılı olduğunu belirtmiş ve Paris Tıp Fakültesinde karar verilerek yüzün cerrahi onarımını 1798'e kadar yasaklamıştır [2] . Bu nedenle bu bilgilerin büyük bir kısmı 19. yüzyılda İngiliz cerrah Carpue, iki subayın burunlarını rekonstrükte etmek için alın fleplerini başarıyla kullanana kadar unutulmuştur [8].

Deri ve deri altı dokuyu içeren ilk deri flepleri defekt alanlarına yaraya komşu bölgeden ya da uzak bölgeden, belirli bir damarı olmayan (günümüzdeki isimlendirmesiyle random yapılı) olarak uygulanmıştır. Ön görülemeyen dolaşıma bağlı olarak bu flepler sıklıkla kısmi veya tam nekroza gitmişlerdir. Bu başarı düşüklüğünün ve fleplerin gelişiminin yavaş olmasının sebebi flepler hakkında sahip olunan temel bilgilerin, özellikle de beslenmeleri ve fizyolojileri hakkındaki bilgi eksikliğidir.

1800'lü yıllarda anatomik çalışmalar artmıştır; özellikle de 1889 yılında Carl Manchot tarafından yapılan geniş anatomik diseksiyon çalışmaları ile cildi besleyen damarların anatomisi ortaya konulmuş, hiçbir radyolojik yöntemden faydalanmaksızın cildin vasküler yapıları ve derinin beslenmesinin fizyolojisi

hakkında daha fazla bilgi sahibi olunmuştur [9]. Bu bilgiler yeni flep modellerinin geliştirilmesine öncülük etmiştir.

19. yüzyıl savaşları büyük yaralanmalara ve doku defektlerine sebep olduğu için rekonstrüksiyon ve flep cerrahisi alanındaki gelişmelerin tetikleyicisi olmuştur. Modern plastik cerrahinin babası sayılan Sir Harrold Gillies 1.Dünya Savaşı döneminde meydana gelen defektlerin rekonstrüksiyonu konusunda edindiği tecrübeleri sonucunda İngiltere’de plastik cerrahi uzmanlığını kurdu ve tecrübelerini aktardığı bir kitap yazmıştır [2]. Bu kitapta tüp pediküllü fleplerin kullanımını tariflemiş ve genel olarak bir flebin uzunluğunun o flebin pedikülünün genişliğinden fazla olmaması gerektiğini, boy:en oranının 1:1 olması gerektiğini belirtmiştir [2]. Bu bilgi yakın zamanlara kadar kabul görmüştür. 1919 yılında Davis ve Manchot aksiyel ve pediküllü kas ve fasya fleplerinin yanı sıra kompozit flepleri de tariflemişlerdir [10]. 1920 ve 1960’li yıllar arasında çok sayıda farklı flep tasarımı tariflenmiş ve tüp pediküllü flepler hakkında gelişmeler sağlanmış ve flep geciktirilmesi terimi ortaya atılıp bu konuda çalışmalar yapılmıştır. Mc Gregor orta yüz ve alt yüz rekonstrüksiyonunda kullanılan ve daha önce bu alanların rekonstrüksiyonunda popüler olan alın flebi gibi donör saha morbiditelerine sebep olmayan temporal flebi tanımlamıştır [11]. Devam eden yıllarda Bakamjian yüzün alt 1/3 defektleri ve aynı zamanda oral kavite ve özefagus rekonstrüksiyonunda kullanılabilen deltopektoral flebi tariflemiştir [12].

1960 ve 1970’li yıllarda yıllarda fleplerin vasküler anatomisi ve flep elevasyonuna fizyolojik yanıtları hakkında farkındalık artmıştır. İnnovatif tekniklerin artması ve anatomik bilgilerin artışı muskulokutan ve kas fleplerinin uygulaması artık plastik ve rekonstrüktif cerrahiyi farklı bir yöne taşımıştır. Klasik bilgilere göre fleplerin yaşayabilir uzunluklarının onların pedikül genişliğinden daha fazla olamayacağı kabul edilirken ancak bir flebin pedikülünde onu besleyen büyük bir vasküler beslenme desteği bulunursa daha uzun yaşayabileceği belirtilmiş ve bu konsept doğrultusunda flepler beslenmelerine göre random (rastgele) ve aksiyel (arteryel) olarak sınıflanmıştır [2, 13].

Stark ostemyelit nedeniyle uygulanan alt ekstremitte debridmanlarında kas flepleri ile rekonstrüksiyonu tariflemiştir [14]. Ayrıca Owens sternokleidomastoid kas ve üzerini

örten derinin baş ve boyun rekonstrüksiyonunda kullanıldığı “compound” flepleri tariflemiştir. Süperfisial kaslardan kaynaklanan muskulokutanöz perforatörlerin belirli deri adalarını beslediği kavramı ilk olarak 1972 yılında Orticochea tarafından yayınlanmıştır [15]. Devam eden yıllarda fleplerle ilgili çalışmalar giderek artmış ve Ponten 1981 yılında üzerindeki deri adasını besleyen septokutanöz damarları tariflemiştir [16]. Bu temel bilginin üzerine fasyokutanöz flep konsepti ortaya çıkmıştır.

Yumuşak doku rekonstrüksiyonunu güvenli hale getiren ve rekonstrüksiyon için en uygun olanı seçmede yardımcı olan *rekonstrüksiyon merdiveni* ilk olarak 1982’de tariflenmiştir. Bu terim geliştirilerek 1992’de *rekonstrüksiyon piramidi* terimi ortaya atılmıştır. Şimdi ise güvenilirlik ilkesini bir kenara bırakarak ihtiyaç ve uygun şartların mevcudiyeti halinde kompleks prosedürlerle defekt rekonstrüksiyonunu tanımlayan *rekonstrüksiyon asansörü* terimi üzerinde durulmaktadır.

2.2. Fleplerin Sınıflandırılması

Kanlanmasına göre;

- Random (rastgele) yapılı flepler
- Aksiyel yapılı flepler

Kompozisyonuna göre;

- Kutanöz
- Fasyokutanöz
- Fasyal
- Musküler
- Muskulokutanöz
- Osseöz
- Osseokutanöz
- Kompozit

2.2.1. Random Yapılı Flepler

Random flepler, lokal kutanöz veya random kutanöz flepler olarak da bilinir. Bu fleplerin diseksiyonu subkutanöz doku seviyesinden olmaktadır ve özel bir tasarımları olmadığı gibi, özel bir vasküler perforatörleri de yoktur, özel bir isimlendirmeleri de

yoktur. İlerletme, transpozisyon ve rotasyon flebi gibi türevleri vardır. Random kutanöz flepler kasların derininde yer alan segmental damarların kasları delen perforatörlerden kaynaklanan muskulokutanöz damarların cilde perpendiküler biçimde uzanması ve her birinin küçük alanların kanlanmasını sağlamasıyla beslenirken, kenarları ve distal ucu birbirine bağlantılı dermal ve subdermal pleksus tarafından beslenir.

2.2.2. Aksiyel Yapılı Flepler

Aksiyel yapılı flepler, direkt kutanöz veya arteriyal kutanöz flepler olarak da adlandırılırlar. Random fleplerden farklı olarak aksiyel yapılı flebin temel kuralı flep boyunca deri ile beraber uzanan ve deri ile kasın arasında yerleşen ve flep beslenmesini sağlayan geniş bir septokutanöz damar barındırmasıdır. Bu nedenle sağ kalım uzunluklarında random fleplere göre iyileşme söz konusudur. İnsan vücudunda bunu sağlayan alanlar belirli olması dolayısıyla aksiyel fleplerin sayısı kısıtlıdır.

Aksiyel yapılı fleplerde pediküllerinde ihtiva ettikleri besleyici damarın niteliğine göre arterial ve venöz olarak ayrılır.

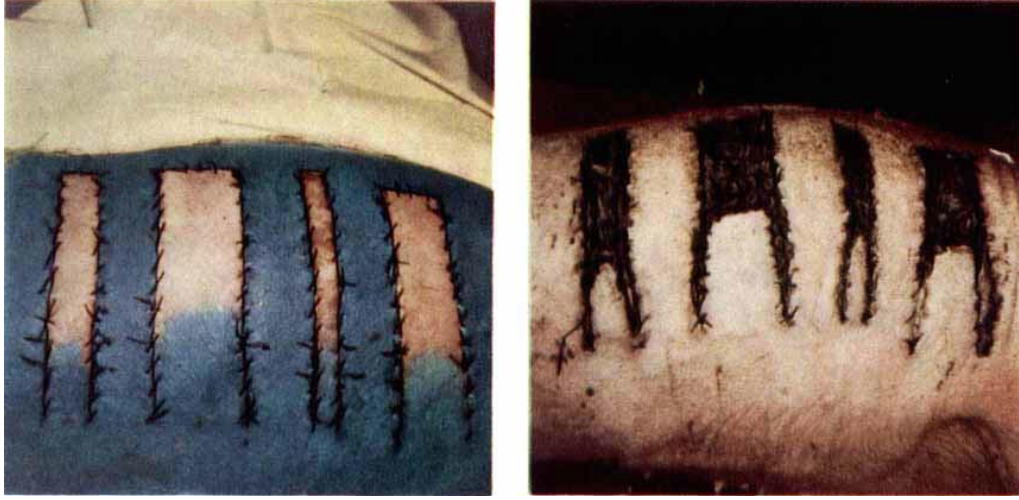
2.3. Random Yapılı Fleplerin Gelişimi

Random yapılı fleplerde flepler hakkında bilgi ve tecrübe azlığı sebebiyle ilk zamanlarda yapılan fleplerin neredeyse tamamında kısmi ya da tam flep nekrozu görülmüştür. Flep kayıplarını ortadan kaldırabilmek ve bu fleplerin yaşayabilirlikleri hakkında daha fazla bilgi edinmek için çok sayıda çalışma yapılmıştır.

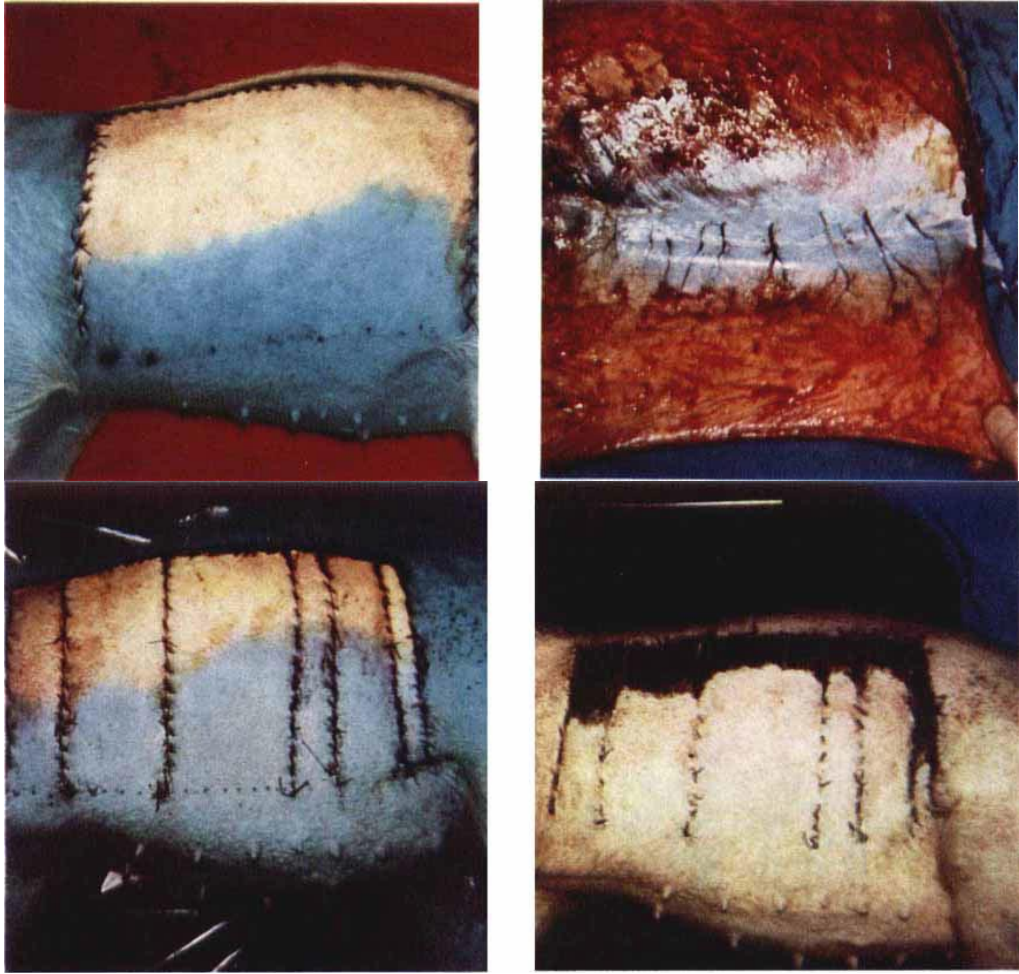
Modern plastik cerrahinin babası sayılan Gillies 1.Dünya Savaşı döneminde edindiği tecrübeleri sonucunda yazdığı kitabında bir flebin uzunluğunun o flebin pedikülünün genişliğinden daha fazla olmaması gerektiğini belirtmiştir. Devam eden yıllarda flep fizyolojisi ve yaşamlarının incelenmesi üzerine birçok çalışma yapılmıştır.

“Deri fleplerinin yaşayabilen uzunluğu onun pedikül genişliğine bağlıdır” bilgisi plastik cerrahinin birçok kitabında yer almış fakat pek sorgulanmamış bir kuralıdır. 1970 Yılında Milton bu temel bilgiyi sorgulayan yeni bir çalışma yapmış ve bu klasik bilgiyle uyuşmayan şaşırtıcı sonuçlar elde etmiştir. Yaptığı çalışmada domuzlarda pedikül genişlikleri birbirinden farklı flepler eleve eden ve flep cerrahisi sonrası disülfin boyası enjekte eden Milton, disülfin boyası ile boyanan alanlar ile 1 hafta sonraki sağ

kalım alanlarının korele olduğunu belirtmiştir [3]. Daha önemli olan sonuç ise, eski hipoteze göre pedikül genişliğiyle flebin yaşayabilen uzunluğu arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu kabul edilirken, Milton'un bu çalışmada fleplerin bulunduğu bölgeye göre yaşayabilen uzunluklarının bir üst limiti olduğunu ve bunun flep pedikül genişliğinden doğrudan etkilenmediğini göstermesidir [1, 3]. Elde edilen sonuçlar fleplerin yaşayabilen uzunluğunun doğrudan pedikül genişliği ile ilişkili olmadığını ve hatta domuzlar arasındaki farklılıkların ve fleplerin domuz vücudu üzerindeki pozisyonlarının sağ kalım üzerine etkisinin pedikül genişliğinden daha yüksek olduğunu göstermiştir ve bu çalışmada uygulanan bütün flep serilerinde pedikül genişliği ve yaşayabilen uzunluk ilişkisinin doğru orantı yerine hiperbol çizdiği görülmüştür [3]. Bu sonucu da bir flebin yaşayabilirliğinin arz ve talep arasındaki dengeyle ilişkili olmasına bağlamıştır. Flebin pedikül genişliği artırılırsa kanlanma desteği de artacaktır fakat bir flebin talebi metabolizmasına, metabolizması da alanına yani flebin sahip olduğu doku miktarına bağlıdır [3]. Klasik hipoteze göre pedikül genişliği iki katına çıkarılırsa, flebin yaşayabilir uzunluğu da iki katına çıkacaktır fakat bu boyut artışı flep alanında yani metabolizması olan doku miktarında ise toplamda dört katlık artışa neden olacaktır. Yani klasik teoriye göre kanlanma ve oksijenasyon yalnızca iki kat artarken dokunun talebi dört katına çıkmaktadır. Arz ve talebin dengede olduğu durum ancak yaşayabilir olduğu bilinen flep uzunluğunun sabit olduğu durumlarda yalnızca pedikül genişliği artırılarak sağlanabilir. Yani dikdörtgen yapıları fleplerde pedikül genişliği ile yaşayabilen flep *alanı* doğru orantılıdır, yaşayabilen *uzunluk* değil [3]. Milton aynı çalışmada yaptığı flepleri yaşayabilen uzunluklarına göre bir sınır değeri belirleyerek bu değerden daha kısa flep sağ kalımı gösteren flepleri kısa flepler, daha uzun sağ kalımı olanları ise uzun flepler olarak ayırmıştır. Pedikül genişliği arttıkça o gruptaki uzun flep sayısının arttığını ve belirli bir pedikül genişliğinden daha sonraki değerlerde kısa flepler görülmediğini belirtmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda şöyle bir çıkarımda bulunmuştur; uzun fleplerin pedikülünde büyük bir damar bulunmaktadır ve bu damar flep boyunca uzanmaktadır, kısa flepler ise damarların bulunmadığı aralıklara gelmiş olabilir [3]. Bu da Milton'un şu hipotezini ortaya çıkarmıştır; "Aynı şartlar altında yapılmış benzer beslenme koşullarına sahip flepler pedikül genişliğinden bağımsız olarak eşit uzunlukta yaşarlar. Flep pedikülünün genişliğinin azalması sadece pedikülün büyük bir damar ihtiva etme şansını azaltır" [3].



Şekil 1. Milton'un farklı pedikül genişliğine dikdörtgen sahip fleplerin sağ kalımlarını karşılaştırdığı çalışmasından flep örnekleri



Şekil 2. Milton'un çalışmasından daha geniş pedikül genişliğine sahip flebin disülfür boyanması ve daha sonra küçük parçalara ayrılıp uzun dönem sağ kalımlarının incelenmesi

1975 yılında P. M. Stell üçgen şekilli random fleplerin yaşayabilirliklerini incelemiş ve bunları klasik dikdörtgen flepler ile karşılaştırmıştır. Stell pedikül genişliği aynı olan dikdörtgen ve üçgen şekilli fleplerin canlı kalan uzunlukları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermekle beraber taban genişliği arttıkça canlı kalan flep uzunluğunun artışı kayda değer biçimde anlamlı bulmuştur [2, 4]. Bu sonuç fleplerde yaşayabilir uzunluğun flep pedikül genişliği ile orantılı olduğunu savunan klasik hipotezle uyumlu görünse de uyuşmayan bir sonuç olarak; fleplerin canlı kalan uzunlukları flep pedikülü ile orantılı olarak hafif bir artış göstermiş fakat bu artış bir eğri grafiği yerine basamak grafiği çizmiştir. Yani pedikül genişliği 20 mm ve 30 mm olan fleplerin sağ kalan flep uzunlukları ile 40 mm ve 50 mm pediküle sahip olan fleplerin sağ kalan uzunlukları kendi içlerinde birbirlerine benzer iken bu iki grup arasında bir basamak farkı vardır [4]. Benzer bir fenomen daha önce Milton tarafından da ortaya atılmıştır; flep pedikül genişliği arttıkça sağ kalan flep uzunluğunun arttığı fakat 30cm uzunluktan sonra plato çizdiği belirtilmiştir [3]. Ortaya çıkan bu sonucun muhtemel açıklamalarından biri kasları delen ve bu random flepleri besleyen küçük “end arter”lerin birbiri ile arasında yaklaşık olarak 20 mm uzaklık olacak şekilde seyretmesidir [3, 4]. Pedikül genişliklerine bağlı olarak 20-30 mm pedikül genişliğine sahip bir flep iki damarın arasındaki boşluğa denk gelebilir ya da en fazla bir tane damara sahip olabilirken, 40 mm pedikül genişliğine sahip bir flep en az iki damara sahip olacaktır. Flep pedikülü genişledikçe sahip olacağı damar sayısı bununla orantılı olarak artacaktır [4]. Ayrıca yaşayabilen uzunluk/flep pedikül genişliği oranının pedikül genişliği arttıkça düştüğü ve bu düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu gösterilmiştir [4]. Bu da flep pedikül genişliği arttıkça yaşayabilir uzunluğun bununla doğru orantılı olarak artmadığı bilgisini desteklemektedir. Üçgen şekilli fleplerin yaşayabilen alanları aynı pedikül genişliğine sahip dikdörtgen şekilli fleplerinkinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur [4]. Sonuç olarak üçgen şekilli fleplerin yaşayabilirliklerini ne uzunluk/pedikül genişliği ne de yaşayabilen alan/pedikül genişliği teoreminin tam olarak açıklayamadığı fakat bu fleplerin de aynı pedikül genişliğine sahip klasik dikdörtgen şekilli flepler ile benzer/aynı uzunluklarda yaşadığı gösterilmiştir [4]. Flep pedikül genişliğinin artması canlılığını sürdürebilecek maksimum flep uzunluğunu göreceli olarak küçük fakat anlamlı bir şekilde artırmaktadır [4]. Flep pedikülündeki genişleme ile canlı kalan flep uzunluğunun doğru orantılı olarak artmaması uzunluk/genişlik oranını düşürür [4]. Bu bilgiler ister üçgen isterse de dikdörtgen şekilli olsun, random yapılı bir flebin

yaşayabilir uzunluğunun flep pedikülünün kanlanmasını sağlayan damar desteğine ve bu damarların pompalama gücüne bağlı olduğunu düşündürmüştür [4].



Şekil 3. Steel'in dikdörtgen ve üçgen fleplerin canlılıklarını karşılaştırdığı çalışmanın flep örnekleri

Stell 1977 yılında yayınladığı çalışmasında; Milton'un savunduğu yaşayabilen alan/pedikül genişliği ilişkisini reddetmiş, random yapılı fleplerde yaşayabilen flep uzunluğunun flep pedikül genişliğinden etkilendiğini, pedikül genişliği belirli bir değere kadar arttıkça yaşayabilen flep uzunluğunun arttığını fakat bunun bir üst limiti olduğunu, yaşayabilen flep uzunluğu bu değere ulaştıktan sonra pedikül genişliği arttırılsa bile yaşayabilen uzunluğun değişmeyeceğinden bahsetmiştir [2]. Milton'un çalışmalarında savunduğu “Aynı şartlar altında yapılmış benzer beslenme koşullarına sahip flepler pedikül genişliğinden bağımsız olarak eşit uzunlukta yaşarlar.” hipotezini ise yapılan fleplerin aksiyel yapılı olmasına bağlamıştır. Bahsi geçen çalışmadaki fleplerin yaşayabilir uzunluklarının da aynı bölgede yapılmış yeni çalışmalarda yaşayabilen flep uzunluklarından ciddi derecede fazla olmasıyla da bu fikrini desteklemiştir. Ayrıca bilindiği üzere aksiyel yapılı fleplerde pedikül genişliğinin arttırılmasıyla yaşayabilen uzunluğun artmaması da bu fleplerin aksiyel olduğu düşüncesini güçlendirmiştir [2].

Günümüze daha yakın dönemlerde yapılan bazı çalışmalarda random yapılı bir flebin yaşayabilir uzunluk ve alanının; büyük ölçüde sahip olduğu vasküler perfüzyon basıncı ve buna bağlı olarak perfüze edebildiği uzaklık ile ilişkili olduğu raporlanmıştır [17-19]. Teoride, bir flebin distal kısmının hayatta kalabilirliği fiziksel özelliklerine, metabolik ihtiyaçlarına, tedarikçi damarlarına ve bunların perfüzyon basınçlarına bağlıdır [18, 20]. Random yapılı deri flepleri vasküler beslenmelerini adlandırılmış deri perforatöründen değil subdermal pleksustan alırlar. Flep uzunluğu boyunca distale gidildikçe vasküler perfüzyon basıncı düşer ve bu basınç ne zaman subdermal pleksustaki arteriollerin kritik kapanma basıncının altına düşerse; kan akımı kesilir ve doku iskemisi meydana gelir, iskemide nekroz ile sonuçlanır [18, 20]. Geçmişteki “bir flebin yaşayabilir uzunluğunun aslında tamamen onun taban genişliğine bağlı olduğu, taban genişliği arttıkça daha fazla besleyici damarın flebe dahil olabileceği ve bunun da daha büyük bir yaşayabilen uzunluk değeri için yardımcı olduğu” inancı [3] günümüzdeki bilgilerle uyuşmamaktadır. Günümüz bilgilerine göre pedikül geniş tutulsa bile eklenmiş olan subdermal arteriyollerin perfüzyon basınçları ve intravasküler dirençleri aynı kalır ve besleyici arteriollerin toplam sayısından bağımsız olarak flep iskemisi ve nekrozu flep uzunluğu boyunca aynı lokalizasyonda meydana gelir. Klasik konseptteki uzunluk- genişlik oranından ziyade perfüzyon basıncının flep sağ kalımını belirlediği ileri sürülerek [18, 19] “fleplerin sağ kalım uzunluğu besleyici damarlarının fiziksel özelliklerine ve onların perfüzyon basınçlarına bağlıdır, benzer vasküler beslenme koşulları altında oluşturulan flepler genel boyutlarına bakılmaksızın benzer uzunluklarda yaşayacaktır” çıkarımında bulunulmuştur [19].

1999 yılında Zhu Bin ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada; vücudun belirli bir bölgesinde yapılan random fleplerin belirli bir yaşayabilir uzunluğu olduğu ve bunun pedikül genişliğinden etkilenmediği sonucunu ortaya koymuştur [21]. Bu çalışmada aynı uzunluğa sahip fakat pedikül genişliği ve flep gövdesi genişliği farklı flepler kullanılmış, pedikül genişliği/flep genişliği oranı $\frac{1}{4}$ değerine kadar olan fleplerin yaşayabilir uzunlukları değişmezken, flep gövdesi daha geniş olan fleplerin yaşayabilen alanları anlamlı derecede yüksek bulunmuştur [21]. Bu durum pedikül genişliği artırıldığında flebe dahil olacak damar sayısı artsa da bunların perfüzyon basıncının değişmeyeceğini ayrıca flep pedikülünden giren kanlanma desteğinin çok katmanlı ve çok yönlü uzanan mikrovasküler ağ tarafından beslenmesinin sağlandığını belirterek

pedikülü dar gövdesi geniş fleplerin de aynı uzunlukta ve daha geniş yüzey alanı ile yaşayabilirliğini buna bağlamıştır [21]. Bu çalışmada da belirli bir bölgede yapılan random yapılı fleplerde pedikül genişliğinin yaşayabilir flep uzunluğunu değiştirmedigi ileri sürülmüş ve daha önce benzeri olmayan “flebin yaşayabilecek maksimum alanının flep uzunluğu ile aynı yarı çapa sahip bir yarım daire kadar olabileceği” fikri ortaya atılmıştır [21]. Bununla birlikte adı geçen araştırmada söz konusu edilen dar pediküllü, yarım daire şeklinde flepler çalışılmamıştır.

Aherrera ve ark. fleplerin yaşayabilirliklerinde kanlanma özellikleri kadar metabolik ihtiyaçların da önemli olduğunu, bu ihtiyaçların iskemi ve doku nekrozuna katkıda bulunduğunu ileri sürmüşlerdir [19]. Deneysel araştırmalarda flep uzunluğu boyunca distale gidildikçe glukoz seviyelerinin düşmesi ve laktat seviyelerinin yükselmesinin, besleyici faktörlerden zengin olan kanlanma desteğinin azalması veya doku kullanımının artmasının bir işareti olabileceği ileri sürülmüştür [22, 23]. Bu bilgilerden yola çıkılarak flep uzunluğunun yaşayabilecek maksimum değerinden daha uzun olduğu fleplerde metabolizma ihtiyacı artacağı için yaşayabilen gerçek uzunluk değerlerinin ön görülenden daha az olabileceği şüphesi akıllara gelse de yapılan bir çalışmayla bu sorunun doğru olmadığı, *overdesign* yapılan random yapılı deri fleplerinin nekroz miktarlarının daha çok artmadığı ve yaşayabilen flep uzunluğunda olumsuz yönde bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir [19].

Dokunun kan akımı ve oksijenasyonunu daha objektif ve hassas değerlendiren yöntemler yaygınlaştıkça yapılan çalışmalar da artmıştır. Doku kan akımı ve oksijenasyonunun flep pedikülünden başlayıp ucuna doğru gittikçe azaldığı ve flep distal ucunun perfüzyon ve oksijenasyonunda flep uzunluğunun majör faktör olduğu gösterilmiştir [24]. Kalın ve ince fleplerin kanlanma ve oksijenasyonları incelendiğinde ise kalın fleplerin daha iyi olduğu gösterilmiştir [24].

3. GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu deneysel çalışma, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı alındıktan sonra Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenerek (Proje Kodu: TTU-2018-8232) Erciyes Üniversitesi Hakan ÇETİNSAYA Deneysel ve Klinik Araştırma Merkezinde, Aralık 2018-Şubat 2019 tarihleri arasında yapıldı. Çalışmada, ağırlığı 490–600 gram olan, 40 adet erkek, 9 aylık Sprague Dawley cinsi rat kullanıldı. Tüm ratlar standart rat yemi ve su ile beslendi; ışık düzeni 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık olan ortamlarda ve 21 ± 3 °C sıcaklıkta tutuldular.

Ketamin (100 mg/ml) ve xylazine (20 mg/ml) karışımı 0,2 ml/100 gr olarak intraperitoneal verilerek anestezi sağlandı.

3.1. Flep Modeli

Dört farklı grupta, farklı boyut ve tasarımlarda flepler uygulanmakla beraber bütün flepler rat sırtı derisinden, kaudal pediküllü ve random olması sağlanacak şekilde pannikulus carnosus dokusu da içerilecek şekilde kaldırılmış, flep pedikülünde flep genişliği boyunca pannikulus carnosus dokusu insize edilmiş ve yerlerine yeniden 4/0 Maxon suture ile suture edilmiştir.

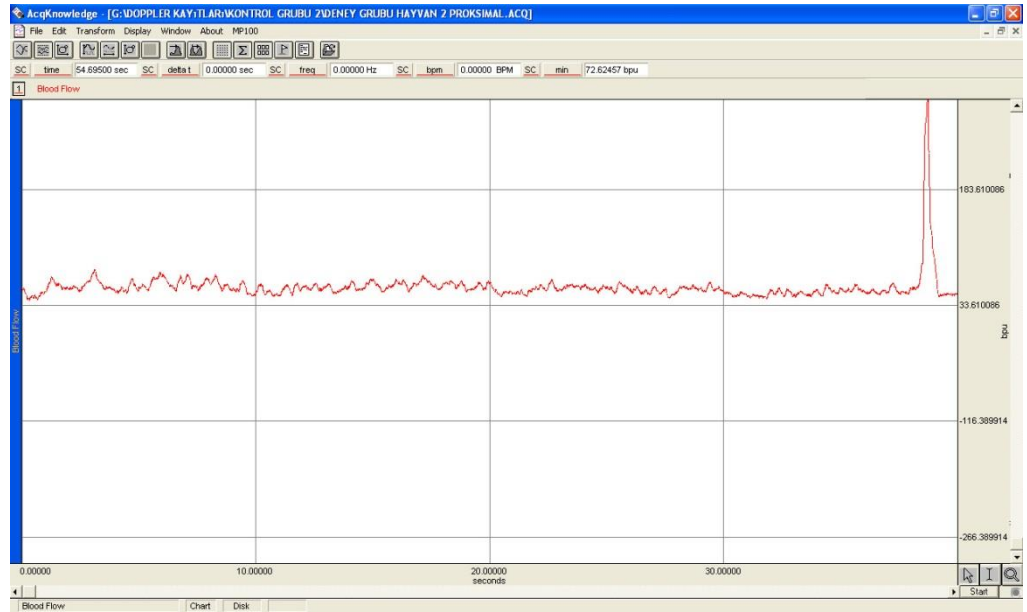
3.2. Laser Doppler Flowmetre Analizi

Tüm hayvanlarda flep cerrahi işlemi tamamlandıktan sonra yerine suture edildikten sonra yapılan fleplerin en proksimal 1cm'lik ve en distal 1cm'lik bölgesinden Biopac

Systems MP100 Laser Doppler Flowmetre ile LDF 100C modül ve perkütan probalar kullanılarak karanlık ve sessiz ortamda ve en az 50 saniye (sn) olmak üzere kayıtlar alındı. Değerlendirmeleri bilgisayar üzerinden, kayıt ölçümlerinin ortalama değerleri alınarak yapıldı ve Blood Perfusion Unit (BPU) olarak ifade edildi.



Şekil 4. Biopac MP 100 Laser Doppler Flowmetre cihazı



Şekil 5. Laser Doppler kayıt örneği

3.3. Na-Fluorescein Uygulaması

Laser Doppler Flowmetre ölçümleri yapıldıktan sonra, %10 luk Fluorescein® (Alcon Pharmaceuticals, Teksas/ABD) solüsyonundan her hayvana 2 dizyem solüsyon 3 dizyem SF ile sulandırılarak toplamda 5 dizyem yani 0,5ml olacak şekilde intraperitoneal enjekte edildi [25]. Enjeksiyondan 30 dakika sonra karanlık ortamda ultraviyole lambası eşliğinde değerlendirildi ve dijital fotoğraf makinesi (SONY, DSC-HX300) ile fotoğraflandı.

3.4.SPY Cihazı ile “Indocyanine green-enhanced fluorescence” Yöntemi Kullanılarak Perfüzyon Değerlendirmesi

SPY floresan görüntüleme (Novadaq, SPY Elite), görüntüleme ajanı olarak kıızılötesi ışık ve ICG (indosiyanin yeşili) yakınında üretilen lazer ışığı kullanan ve cerrahi sırasında ve sonrasında yüzeysel kan akımının anlık olarak değerlendirilebilmesini sağlayan bir lazer anjiyografik görüntüleme tekniğidir. Teknik gerçek zamanlı değerlendirme sağlarken uzun dönem klinik sonuçlarla da korele olan ve bu sayede cerrahi sırasında karar vermede yol gösterici bir değerlendirmeye imkan tanımaktadır. Bu yöntem flep canlılığı değerlendirilmesinin yanında bir çok farklı kullanım alanına sahiptir. Kolorektal cerrahide bağırsak ve anastomoz hattı perfüzyonunda, karaciğer ve safra yollarının değerlendirilmesinde, meme kanseri cerrahisinde cilt koruyucu ve meme başı koruyucu cerrahide bu yapıların kanlanması ve canlılığını ön görmede, paratioid bezleri tiroid bezinden ayırt etmede, koroner by-pass cerrahisinde greft işlevselliğini değerlendirmede, organ nakli operasyonlarında perfüzyonu değerlendirmede ve en önemli kullanım alanlarından biri olan tümör cerrahisinin önemli parçalarından sentinel lenf nodu cerrahisinde kullanılabilen güvenilir ve değerli bir metottur. Plastik cerrahi alanında ise; kan akımının değerlendirilmesi, perforan damarların belirlenmesi, lenfoanjiyografi ve sentinel lenf nodu cerrahisi, doku ve organ perfüzyonun değerlendirilmesi, post operatif flep veya doku izleminde, yanık ve yara değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. ICG, sağlam bir güvenlik profiline sahiptir, karaciğerden işlenir ve safra ile atılır. Kısa bir plazma yarı ömrüne sahiptir (3-5dk) bu sayede aynı cerrahi prosedür sırasında tekrarlayan incelemelere olanak tanır. Enjeksiyondan sonra, ICG kandaki plazma proteinlerine sıkıca bağlanır ve dolaşıma

katılır. Lazer ışık kaynağı, cerrahi alanı beyaz ışıkla ve düşük yoğunluklu, görünmez, kızılötesi ışıkla aydınlatır ve ICG'nin 806 nm dalga boyunda floresan olmasına neden olur. Kamera sistemi, floresan ICG'yi arteriyel, kapiler ve venöz fazlarından geçerken tespit eder ve cerrahi sırasında doku perfüzyonu hakkında bilgi verir. Bu görüntüler video formatında kaydedilebilir, anlık görüntüler alınabilir ve bunlar üzerinde sonradan da analizler yapılabilir.

Fleplerin erken dönem canlılıklarının değerlendirilebilmesi ve bu değerlendirmelerin uzun dönem yaşayabilirlikleri ile ilişkilerinin gösterilebilmesi ve asıl önemli olarak, fleplerin yapıldıktan hemen sonra farklı flep bölgelerindeki perfüzyon durumlarının analizi için bu çalışmada cerrahi işlem tamamlandıktan hemen sonra ICG ile SPY adlı cihaz kullanılarak ölçümler yapılmıştır.

Flep cerrahisi işleminden 1saat sonra bütün hayvanlara kuyruk veninden kateterizasyon sağlandıktan sonra 1mg/kg ICG dozu hayvanlar tartılıp ağırlıkları tespit edilerek her bir hayvana yaklaşık 0,3-0,4mg indosiyanin yeşili boyası 0,5ml'ye tamamlanacak şekilde SF ile sulandırılarak intravenöz olarak uygulandı [26]. Enjeksiyonun hemen ardından SPY cihazının başlığı hayvanın sırtından yaklaşık 30-40 cm mesafede olacak şekilde görüntüler alındı. Değerlendirmeleri yine SPY cihazının işletim sisteminde bulunan analiz programı üzerinden yapıldı. Flebin proksimal 1 cm'lik bölümü, orta 1 cm'lik bölümü ve distal 1 cm'lik bölümlerinden flep pedikülünün proksimalindeki normal bölge kanlanması %100 kabul edilerek % cinsinden kanlanma ölçümleri yapıldı.

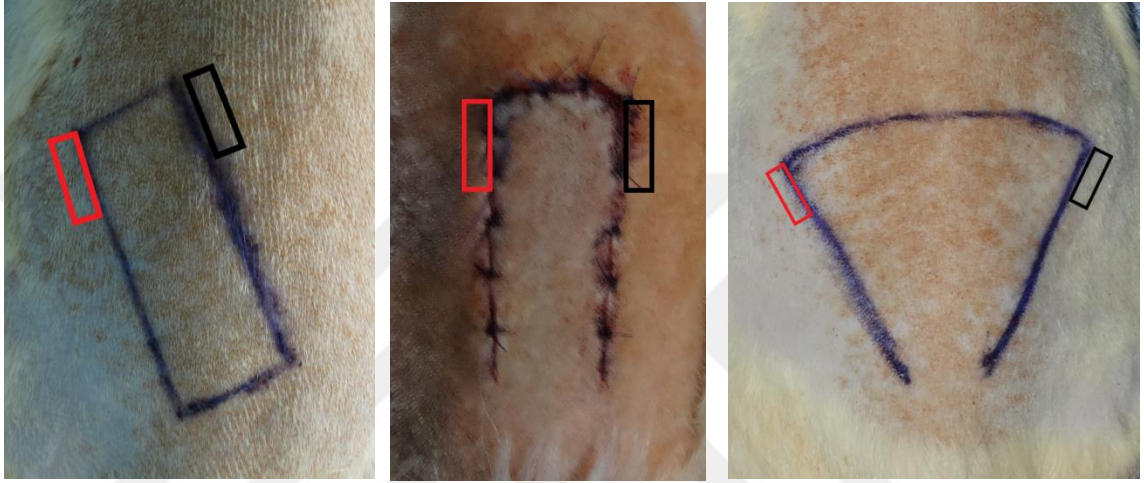


Şekil 6. Novadaq SPY Elite Fluoresan Görüntüleme Cihazı

3.5. Biyokimyasal Değerlendirme

Ischemia Modified Albumin (IMA); Hipoksi, asidoz ve serbest radikal oluşumunu içeren iskemi patofizyolojik olayları, albümin N terminalinde bir konformasyon değişikliği ile sonuçlanır, bu da bakır, nikel ve kobalt gibi geçiş metallerinin bağlanmasında bir azalmaya yol açar. Sonuçta ortaya çıkan molekül IMA'dır ve in vivo iskemiye maruz kaldığında, albümin metal iyonunun (kobalt II) bağlanma kapasitesinin N terminus aracılığıyla in vitro olarak azaltılmasına dayanan bir kobalt bağlanma tahlili ile belirlenir. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, nekroz durumunda artan biyobelirteçlerden olan enflamatuar sitokinler, hücresel adezyon molekülleri, akut faz reaktanları ve iskemi biyobelirteçlerinin artışının iskemik dokuların ve nekrozun daha erken bir değerlendirmesini sağlayabileceğini göstermiştir. İskemi-modifiye albümin (IMA) konsantrasyonu çok sayıda çalışmada miyokard iskemisi, periferik vasküler

hastalık, serebral iskemi ve iskelet kası iskemisinin yeni bir belirteci olarak kullanılmıştır. Periferik kanda iskemi durumunun hemen ardından yükselmeye başlar 120-180 dk içerisinde içerisinde pik yapar ve yaklaşık 6 saat içerisinde normal değerlerine düşer [5]. Daha önce literatürde IMA, flep iskemisi ve nekrozunu değerlendirmek amacıyla bir çalışmada periferik kandan çalışılmasına rağmen flep iskemisi ve nekroz ilişkisini değerlendirmede *dokuda* IMA düzeyleri çalışılmamıştır.



Şekil 7. Flep dokusu ve normal doku biyopsi örnekleri.

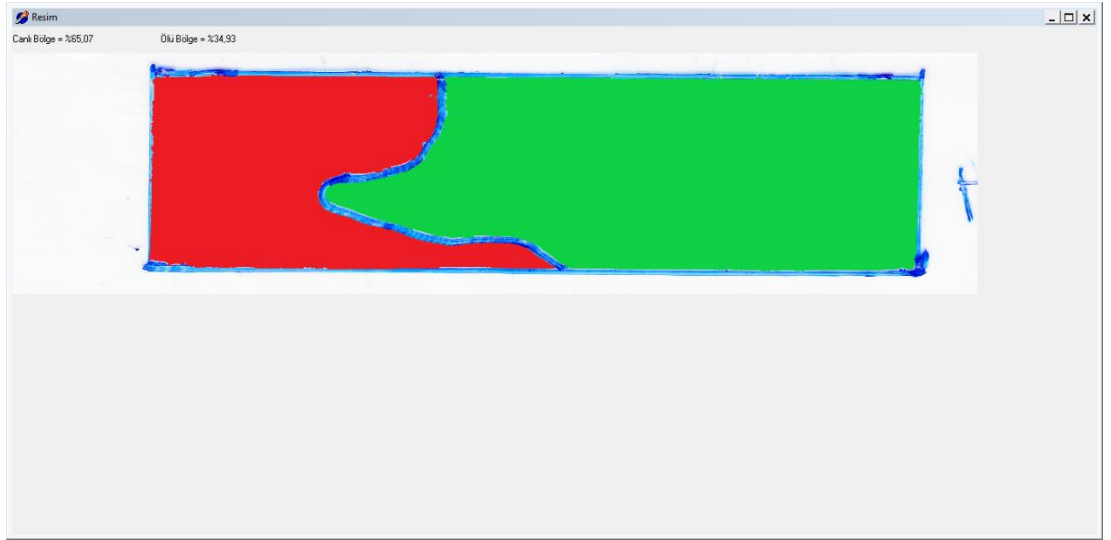
Tüm prosedürler tamamlandıktan sonra hayvanlar kafeslerine bırakılmadan önce flep ve sağlam dokudan IMA düzeyleri çalışılması için aşağıda tarif edilen şekilde deri biyopsileri alındı.

Her hayvandan flebin en distal 1 cm'lik bölgesine gelecek şekilde flebin sol kenarından ve bunun simetriği olacak şekilde flebin sağ kenarına komşu olan sağlam cilt bölgesinden 3 mm genişliğinde şerit şeklinde tam kat deri biyopsileri alındı, yaş ağırlıkları tartıldı, not edildi ve numaralandırılarak mikrotüpler içerisinde herhangi bir fiksatif konulmadan -20 °C derecede dondurularak muhafaza edildi. Biyopsi alınan deri bölgeleri 4/0 Maxon ile sütüre edildi. Biyokimyasal analizlerin yapılacağı dönemde dondurulmuş şekilde saklanmış olan spesmenler çıkarıldı, bistüri ile kıyılarak küçük parçalara ayrıldı, yeniden -20 °C derecede donduruldu ve 24 saat beklendi. Her bir spesmene 5ml fosfat tamponlu salin (PBS) (pH: 7,41-7,42) eklenerek IKA T18 Ultrax marka homojenizatör ile 7000 devirde 1 dakika süreyle homojenize edildi. Elde edilen homojenizatlar yeniden -20 °C dereceye konularak 24 saat saklandı. Homojenizatların

özünmesi beklendikten sonra dokulardaki IMA ELISA yöntemi ile (YL Biont Rat İschemia Modified Albumin ELISA Kit), protein ise Protein Assay kiti (Pierce™ BCA Protein Assay Kit) kullanılarak ölçüldü. IMA değeri dokudaki protein başına U/μgr birimi ile verildi.

3.6. Flep Canlılığı Makroskopik Değerlendirilmesi

Hayvanlar cerrahiden 7 gün sonra tekrar anestezi verilerek uyutuldu, kılları tıraş edildi. Flep canlılıkları değerlendirildi ve fotoğraflandı. Ayrıca yaşayabilen alan hesaplaması için de daha önceden hazırlanmış ve flep çizimleri bulunan asetat kağıtları hayvanların flepleri üzerine yerleştirilerek demarkasyon hattı çizildi, yaşayan ve nekroza giden alanlar ortaya konuldu. Flep çizimleri, demarkasyon hattı ve nekroz alanları işaretli olan şeffaf asetatlar tarayıcıdan geçirilerek bilgisayar ortamına aktarıldı ve flep total alan ölçümleri, flep yaşayabilen alan ölçümü, flep nekroz alanı ölçümleri AutoCAD programı ile yapıldı. Ayrıca dijital ortamdaki görüntülerden, basit bir bilgisayar programı yardımıyla yaşayan bölgenin total flep alanına oranlanmasıyla yaşam oranları elde edildi [27].



Şekil 8. Fleplerin Yaşam Oranlarının Hesaplanması

Gruplar

1.Grup : 2cm x 8cm vertikal uzanımlı dikdörtgen flep ön çalışma grubu

2.Grup : 2cm x 5cm vertikal uzanımlı dikdörtgen flep kontrol grubu

3.Grup: 2cm x 5cm vertikal uzanımlı yelpaze (fan) flep grubu

4.Grup: 2cm x 5cm oblik uzanımlı dikdörtgen flep grubu

1.Grup: Ön Çalışma Grubu

2cm x 8cm’lik Vertikal Uzanımlı Dikdörtgen Şekilli Flepler

Çalışmada kullanılacak fleplerin boyut ve tasarımına karar verebilmek için bu grupta klasik dikdörtgen şekilli ve distalinin nekroza gitmesini garanti edecek uzunluğa sahip flepler yapıldı. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde rat sırtında random yapılı fleplerin genelde 2-3 cm genişlikte yapıldıkları görülmektedir. Rat sırtında pedikül genişliğine kıyasla mümkün olan en geniş yelpaze şeklinin elde edilebilmesi için 2 cm pedikül genişliği kullanılması kararlaştırıldı. Flep distalinin nekroza gitmesini garantiye alabilmek için de, yine literatürdeki benzer örnekler esas alınarak 8 cm uzunlukta flepler yapılmasının yeterli olacağı anlaşıldı. Rat sırtı derisinde, orta hat yerleşimli, kaudal pediküllü olacak şekilde ve kuyruk başlangıcından yaklaşık 4 cm süperiorda yerleşen, 2 cm pedikül genişliği ve 8 cm uzunluğunda dikdörtgen şekilli random yapılı flepler planlandı. Planlanan flep için bir şablon hazırlandı. Ratların anestezisi sağlandıktan sonra sırt derisinin kılları elektrikli tıraş makinesi ile tıraş edildi ve temizlendi. Daha önceden hazırlanmış şablon ratların sırtında planlanan yerlere yerleştirildi ve deri kalemi ile flep taslağı sırt derisine çizildi. Çizimleri tamamlanan denekler cerrahi masasına alınıp tespit edildikten sonra povidon iyodin ile cerrahi saha temizliği yapıldı. On beş (15) numaralı bistüri kullanılarak, flep pedikülü korunup fleplerin lateral ve distal kenarları çizimlere uygun olacak şekilde kesildi. Kesiler derinleştirildi ve lateral kenarlar ve distalde panniculus carnosus da flebe dahil edilerek flep eleve edildi. Flep tamamıyla eleve edildikten sonra pedikül bölgesinde panniculus carnosus dokusu flep genişliği boyunca insize edilerek flepler random yapılı hale getirildi. Daha sonra flepler yeniden yerlerine iade edilerek 4/0 Maxon süturlar kullanılarak sütüre edildi. Cerrahi sahası povidon iyodin ile yeniden temizlendi ve ratlar ayılmak üzere kafeslerine bırakıldı. Solunumları takip edildi, aralıklarla taktik uyaran verildi ve cerrahi sırasında

ölen hayvan olmadı. Hayvanların post-operatif 1. gün kontrolünde 1 hayvanın öldüğü farkedildi ve çalışmadan çıkarıldı. Sağ kalan hayvanlar post-operatif 7. günde yeniden anestezi verilip uyutulduktan sonra sırt derisi kılları yeniden tıraş edildi ve serum fizyolojik ile temizlendi. Hayvanlar tek tek masaya alınarak fleplerin demarkasyon hatları, yaşayabilen ve nekroz alanları değerlendirildi ve fotoğraflandı. Daha önceden hazırlanmış flep çizimlerini bulunduran şeffaf asetat kağıtları deneklerin fleplerinin üzerine denk gelecek şekilde yerleştirilerek demarkasyon hattı çizildi, yaşayabilen ve nekroz alanları işaretlendi. Ratlar ayrılmak üzere kafeslerine bırakıldı. Bu gruptaki fleplerin demarkasyon hatları düzensiz bir yapı gösteriyordu. Her bir flepte en uzun ve en kısa canlı bölge uzunluğu ölçüldü. Tamamı yaşayabilen en kısa flebin 4 cm olduğu gözlemlendi. Tüm fleplerin bu değerlerinin ortalaması alınarak kontrol grubu fleplerin 5 cm'lik uzunluğuna yapılmasına karar verildi.



Şekil 9. Ön Çalışma Grubu Fleplerin Elevasyonu



Şekil 10. Ön Çalışma Grubu 2cm x 8cm'lik Dikdörtgen Şekilli Flep

2.Grup: Kontrol Grubu

2cm x 5cm'lik Vertikal Uzunımlı Dikdörtgen Şekilli Flepler

Birinci grupta yapılan fleplerin yaşayabilen uzunluklarından yola çıkılarak bu grupta tamamı yaşayabilen flepler oluşturulması hedeflendi. Rat sırtı derisinde, tam orta hat yerleşimli, kaudal pediküllü olacak şekilde ve kuyruk başlangıcından yaklaşık 4 cm süperiora yerleşen, 2 cm pedikül genişliği ve 5 cm uzunluğunda dikdörtgen şekilli ve random yapılı flepler yapılmasına karar verildi. IMA düzeyleri çalışılabilmesi için fleplerin sol lateral kenarının distal 1 cm'lik kısmında 3 mm x 10mm ölçülerinde strip şeklinde bir alandan biyopsi alınması planlandı ve biyopsi sonrası kalan total flep alanında kayba neden olmaması için flep çizimi bu bölgede biyopsi olarak alınması planlanan doku ölçülerinde genişletildi. Flep IMA düzeyiyle sağlıklı doku IMA düzeylerini karşılaştırabilmek için simetriği olacak şekilde flep sağ lateral kenarı distal 1cm'lik kısmının dışında kalan komşu sağlıklı dokudan aynı şekil ve boyutlarda biyopsi alınması planlandı. Karar verilen flep modeli, deney sırasında ratların sırtında flep çiziminde kullanılması için önceden bir şablon hazırlandı. Ratlara intraperitoneal ketamin (100 mg/ml) ve xylazine (20 mg/ml) karışımı 0,2 ml/100 gr olarak intraperitoneal verilerek anestezi sağlandı. Denekler uyuduktan sonra sırt derisinin kılları elektrikli tıraş makinesi ile tıraş edildi ve temizlendi. Daha önceden hazırlanmış olan şablon yardımı ile deri kalemi kullanılarak flep taslağı sırt derisine çizildi. Ön çalışma grubundaki ile aynı cerrahi prosedürler izlenerek flepler yapıldı. Cerrahi sahası povidon iyodin ile yeniden temizlendi ve ratlar daha önceden hazırlanmış olan karanlık ve sessiz ortamda bulunan standlar üzerine alınarak fleplerin en proksimal 1cm'lik bölgesi ile en distal 1cm'lik bölgesinden Laser Doppler Flowmetre ile en az 50 saniye olacak şekilde kayıtlar alındı. Daha sonra %10 luk Na-Fluorescein solüsyonundan her hayvana 2 diziyem solüsyon 3 diziyem SF ile sulandırılarak toplamda 5 diziyem yani 0,5 ml olacak şekilde intraperitoneal enjekte edildi. Enjeksiyondan sonra 30 dakika beklendi ve karanlık ortamda ultraviyole lambası altında flep dolaşımı değerlendirildi ve fotoğraflandı. 24 gauge ölçüsünde sarı intraketler kullanılarak ratların kuyruk venleri kateterize edildi. Flep cerrahisi işleminden 1 saat sonra bütün deneklere kuyruk veninden kateterizasyon sağlandıktan sonra her bir hayvana 0,3-0,4 mg indosiyanin yeşili boyası 0,5 ml'ye tamamlanacak şekilde SF ile sulandırılarak intravenöz olarak uygulandı. Enjeksiyonun hemen ardından SPY cihazı altında görüntüler alındı. Flep

cerrahisi işleminden 150-180 dakika sonra bütün deneklerden daha önce planlandığı gibi IMA düzeyleri çalışılması için sağlıklı doku ve flep dokusu distalinden biyopsiler alındı ve 4/0 Maxon ile suture edildi, kuyruk veni kateterleri çıkarıldı ve ayılmak üzere kafeslerine bırakıldı. Solunumları takip edildi, aralıklarla taktıl uyaran verildi ve cerrahi sırasında ölen hayvan olmadı. Hayvanların post operatif 1. gün kontrolünde tüm hayvanların sağlıklı olduğu gözlemlendi. Denekler post-operatif 7. günde yeniden anestezi verilip uyutulduktan sonra sırt derisi kılları yeniden tıraş edildi ve serum fizyolojik ile temizlendi. Hayvanlar tek tek masaya alınarak fleplerin demarkasyon hatları, yaşayabilen ve nekroz alanları değerlendirildi ve fotoğraflandı. Daha önceden hazırlanmış flep çizimlerini bulunduran şeffaf asetat kağıtları deneklerin fleplerinin üzerine denk gelecek şekilde yerleştirilerek demarkasyon hattı çizildi, yaşayabilen ve nekroz alanları işaretlendi. Ratlar ayılmak üzere kafeslerine bırakıldı.



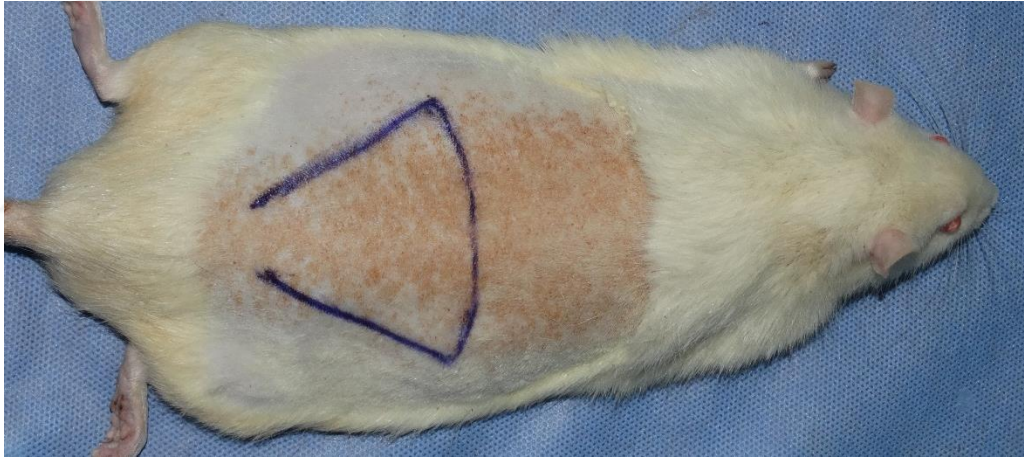
Şekil 11. Kontrol Grubu Vertikal 2cm x 5cm'lik Dikdörtgen Şekilli Flep

3.Grup: Yelpaze Flep Grubu

2 cm x 5 cm Vertikal Uzunımlı Yelpaze (Fan) Şekilli Flepler

İkinci grupta yapılan fleplerin yaşayabilen uzunluklarından yola çıkılarak 2 cm pedikül genişliğine ve 5 cm uzunluğa sahip fleplerin tamamının yaşayabildiğinden emin olunduktan sonra bu grupta da 2 cm pedikül genişliğine sahip ve distale gidildikçe genişleyen 5 cm uzunluğunda flepler yapılması planlandı. Fleplerin distale doğru olan genişlik artışının ratların sırt bölgesine sığabilecek en büyük şekilde ayarlanması

kararlaştırıldı. Buna göre pedikül genişliği 2 cm, yüksekliği 5 cm ve distal kenarı oluşturan yayın uzunluğu 73 mm, taradığı açısı 77° (derece) olan ve geometrik olarak “daire dilimi” olarak adlandırılabilen flep şablonu hazırlandı. Bu şablona göre rat sırtı derisinde, orta hat yerleşimli, kaudal pediküllü olacak şekilde ve kuyruk başlangıcından yaklaşık 4 cm süperiorda yerleşen flepler hazırlandı. Dokuda IMA düzeyleri çalışılabilmesi için yine fleplerin sol lateral kenarının distal 1 cm’lik kısmında 3 mm x 10 mm ölçülerinde şerit şeklinde bir alan planlandı ve biyopsi sonrası kalan total flep alanında kayba neden olmaması için flep çizimi bu bölgede biyopsi olarak alınması planlanan doku ölçülerinde genişletildi. Flep IMA düzeyiyle sağlıklı doku IMA düzeylerini karşılaştırabilmek için, simetriği olacak şekilde flep sağ lateral kenarı distal 1cm’lik kısmının dışında kalan sağlıklı dokudan aynı şekil ve boyutlarda biyopsi alınması planlandı.



Şekil 12. Yelpeze Grubu Flep Tasarımı

Ratlara ketamin (100 mg/ml) ve xylazine (20 mg/ml) karışımı 0,2 ml/100 gr olarak intraperitoneal verilerek anestezi sağlandı. Denekler uyuduktan sonra sırt derisinin kılları elektrikli tıraş makinesi ile tıraş edildi ve temizlendi. Daha önceden hazırlanmış şablon ratların sırtında planlanan yerlere yerleştirildi ve deri kalemi ile flep taslağı sırt derisine çizildi. Çizimlere uygun insizyonlar ile diğer gruplardaki ile aynı cerrahi prosedürler izlenerek flepler oluşturuldu. Cerrahi sahası povidon iyodin ile yeniden temizlendi ve ratlar daha önceden hazırlanmış olan karanlık ve sessiz ortamda bulunan standlar üzerine alınarak fleplerin en proksimal 1 cm’lik bölgesi ile en distal 1 cm’lik bölgesinden Laser Doppler Flowmetre ile en az 50 saniye olacak şekilde kayıtlar alındı.

Daha sonra %10 luk Na-Fluorescein solüsyonundan her hayvana 2 diziyem solüsyon 3 diziyem SF ile sulandırılarak toplamda 5 diziyem yani 0,5ml olacak şekilde intraperitoneal enjekte edildi. Enjeksiyondan sonra 30 dakika beklendi ve karanlık ortamda ultraviyole lambası altında flep dolaşımı değerlendirildi ve fotoğraflandı. Ratlar 24 gauge ölçüsünde sarı intraketler kullanılarak kuyruk venleri kateterize edildi. Flep cerrahisi işleminden 1 saat sonra bütün deneklere kuyruk veninden kateterizasyon sağlandıktan sonra her bir hayvana 0,3-0,4 mg indosiyenin yeşili boyası 0,5 ml'ye tamamlanacak şekilde SF ile sulandırılarak intravenöz olarak uygulandı. Enjeksiyonun hemen ardından SPY cihazı altında görüntüler alındı. Flep cerrahisi işleminden 150-180 dakika sonra bütün deneklerden daha önce planlandığı gibi IMA düzeyleri çalışılması için sağlıklı doku ve flep dokusu distalinden biyopsiler alındı ve 4/0 Maxon ile sütüre edildi, kuyruk veni kateterleri çıkarıldı ve ayılmak üzere kafeslerine bırakıldı. Solunumları takip edildi, aralıklarla taktik uyaran verildi ve cerrahi sırasında ölen hayvan olmadı. Hayvanların post operatif 1. gün kontrolünde tüm hayvanların sağlıklı olduğu gözlemlendi. Denekler post operatif 7. günde yeniden anestezi verilip uyutulduktan sonra sırt derisi kılları yeniden tıraş edildi ve serum fizyolojik ile temizlendi. Hayvanlar tek tek masaya alınarak fleplerin demarkasyon hatları, yaşayabilen ve nekroz alanları değerlendirildi ve fotoğraflandı. Daha önceden hazırlanmış flep çizimlerini bulunduran şeffaf asetat kağıtları deneklerin fleplerinin üzerine denk gelecek şekilde yerleştirilerek demarkasyon hattı çizildi, yaşayabilen ve nekroz alanları işaretlendi. Ratlar ayılmak üzere kafeslerine bırakıldı.



Şekil 13. Yelpaze Grubu Fleplerin Elevasyonu



Şekil 14. Deney Grubu Yelpaze Flep

4.Grup: Oblik Dikdörtgen Flep Grubu

2 cm x 5 cm’lik Oblik Uzunımlı Dikdörtgen Şekilli Flepler

Birinci grupta yapılan fleplerin yaşayabilen uzunluklarından yola çıkılarak bu grupta da tamamı yaşayabilen flepler yapılması hedeflendi. Rat sırtı derisinde, orta hat yerleşimli, kaudal pediküllü olacak şekilde ve kuyruk başlangıcından yaklaşık 4 cm süperiorda yerleşen, 2 cm pedikül genişliği ve 5 cm uzunluğunda dikdörtgen şekilli, 5 denekte sağa oblik uzunımlı, 5 denekte sola oblik uzunımlı ve random yapılı flepler yapılmasına karar verildi. IMA düzeyleri çalışılabilmesi için fleplerin sol lateral kenarının distal 1 cm’lik kısmında 3 mm x 10 mm ölçülerinde şerit şeklinde bir alan planlandı ve biyopsi sonrası kalan total flep alanında kayba neden olmaması için flep çizimi bu bölgede biyopsi olarak alınması planlanan doku ölçülerinde genişletildi. Flep IMA düzeyiyle sağlıklı doku IMA düzeylerini karşılaştırabilmek için simetriği olacak şekilde flep sağ lateral kenarı distal 1 cm’lik kısmının dışında kalan sağlıklı dokudan aynı şekil ve boyutlarda biyopsi alınması planlandı. Karar verilen flep modeline uygun olarak, deney sırasında ratların sırtında flep çiziminde kullanılması için önceden bir şablon hazırlandı. Ratlara ketamin (100 mg/ml) ve xylazine (20 mg/ml) karışımı 0,2 ml/100 gr olarak intraperitoneal verilerek anestezi sağlandı. Denekler uyuduktan sonra sırt derisinin kılları elektrikli tıraş makinesi ile tıraş edildi ve temizlendi. Daha önceden hazırlanmış şablon ratların sırtında planlanan yerlere yerleştirildi ve deri kalemi ile flep taslağı sırt derisine çizildi. Çizimlere uygun insizyonlar yapıp diğer gruplar ile aynı cerrahi prosedürler izlenerek flepler oluşturuldu. Cerrahi sahası povidon iyodin ile yeniden temizlendi ve ratlar daha önceden hazırlanmış olan karanlık ve sessiz ortamda bulunan

standlar üzerine alınarak fleplerin en proksimal 1 cm'lik bölgesi ile en distal 1 cm'lik bölgesinden Laser Doppler Flowmetre ile en az 50 saniye olacak şekilde kayıtlar alındı. Daha sonra %10 luk Na-Fluorescein solüsyonundan her hayvana 2 diziyem solüsyon 3 diziyem SF ile sulandırılarak toplamda 5 diziyem yani 0,5ml olacak şekilde intraperitoneal enjekte edildi. Enjeksiyondan sonra 30 dakika beklendi ve karanlık ortamda ultraviyole lambası altında flep dolaşımı değerlendirildi ve fotoğraflandı. Ratlar 24 gauge ölçüsünde sarı intraketler kullanılarak kuyruk venleri kateterize edildi. Flep cerrahisi işleminden 1saat sonra bütün deneklere kuyruk veninden kateterizasyon sağlandıktan sonra her bir hayvana 0,3-0,4 mg indosiyanin yeşili boyası 0,5 ml'ye tamamlanacak şekilde SF ile sulandırılarak intravenöz olarak uygulandı. Enjeksiyonun hemen ardından SPY cihazı altında görüntüler alındı. Flep cerrahisi işleminden 150-180 dakika sonra bütün deneklerden daha önce planlandığı gibi IMA düzeyleri çalışılması için sağlıklı doku ve flep dokusu distalinden biyopsiler alındı ve 4/0 Maxon ile sütüre edildi, kuyruk veni kateterleri çıkarıldı ve ayılmak üzere kafeslerine bırakıldı. Solunumları takip edildi, aralıklarla taktik uyaran verildi ve cerrahi sırasında ölen hayvan olmadı. Hayvanların post operatif 1. gün kontrolünde tüm hayvanların sağlıklı olduğu gözlemlendi. Denekler post operatif 7. günde yeniden anestezi verilip uyutulduktan sonra sırt derisi kılları yeniden tıraş edildi ve serum fizyolojik ile temizlendi. Hayvanlar tek tek masaya alınarak fleplerin demarkasyon hatları, yaşayabilen ve nekroz alanları değerlendirildi ve fotoğraflandı. Daha önceden hazırlanmış flep çizimlerini bulunduran şeffaf asetat kağıtları deneklerin fleplerinin üzerine denk gelecek şekilde yerleştirilerek demarkasyon hattı çizildi, yaşayabilen ve nekroz alanları işaretlendi. Ratlar ayılmak üzere kafeslerine bırakıldı.



Şekil 15. 2cm x 5cm'lik Dikdörtgen Şekilli Oblik Uzanımlı Flep

3.7. İstatistiksel Değerlendirme

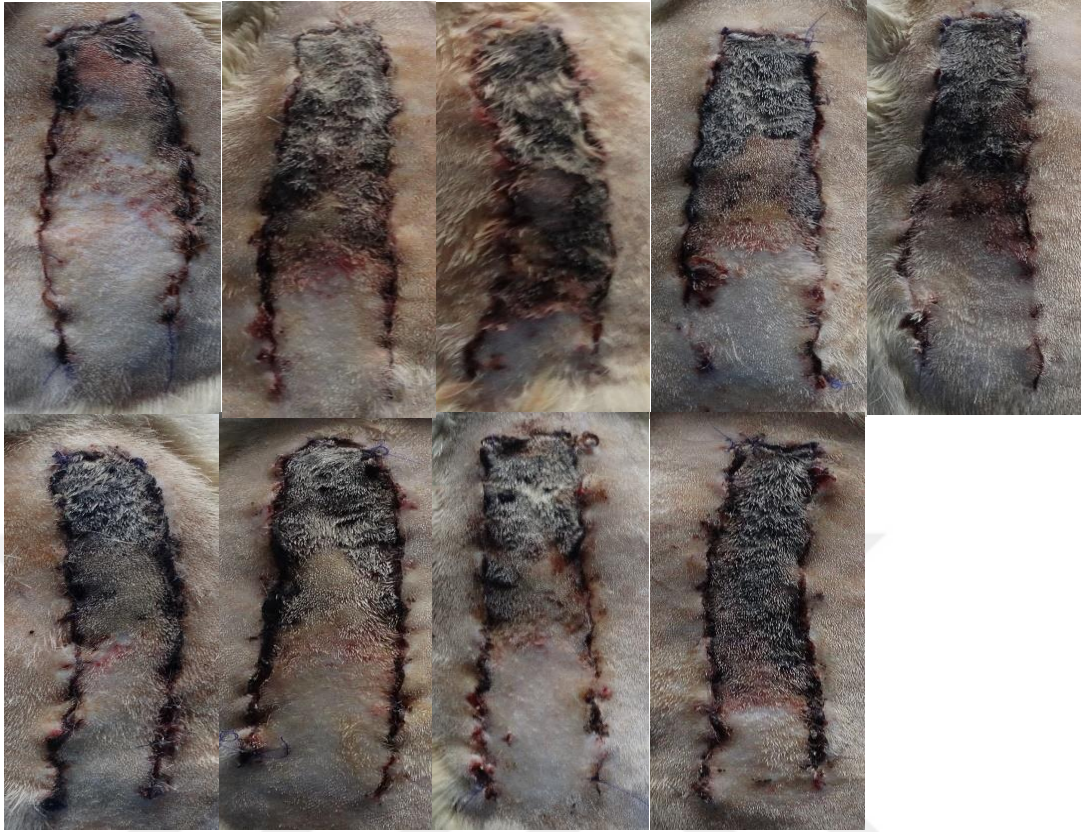
Çalışmadan elde edilen tüm sonuç verileri “IBM SPSS Statistics Version 22” programına girildi ve bu program aracılığı ile analiz edildi. Çalışmadaki verilerin dağılımı Shapire Wilks test istatistiği ile değerlendirildi. Q-Q plot, histogram grafikleri ile de değerlendirme yapıldı. Dağılımı normal olmayan verilerde non-parametrik analizler kullanıldı. İkiiden fazla grupların ortalaması karşılaştırılırken Kruskal Wallis test istatistiğinden yararlanıldı. Bağımlı iki grup ortalama karşılaştırılmasında Related Samples Wilcoxon testi kullanıldı. Ortalama, 25p ve 75p persentil değerleri verileri tanımlayıcı olarak kullanıldı. Gruplara ait değerler Ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verildi. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Deneklerin sırt bölgelerinde yapılan cerrahi işlem sonrasında yara yeri enfeksiyonu, hematoma, seroma veya apse görülmedi. Birkaç denekte dikiş hattında minimal ayrışma görülse de sonuçları etkileyecek derecede değildi. Cerrahi işlem sonrasında 4-5. günde nekroz hattı oluşmaya başlarken 7. günde nekroz hattının iyice belirginleştiği gözlemlendi.

4.1. Flep Yaşayabilen Alan Değerlendirmeleri

Distalinin nekroza gitmesi garantiye alınacak şekilde planlanan 2 cm x 8 cm ölçülerinde vertikal uzanımlı dikdörtgen fleplerin tamamının distalinde nekroz gözlemlendi. Bu gruptaki fleplerde yaşayabilirlik oranları %54,89 - % 86,70 arasında dağılım gösterdi ve ortalama $69,25 \pm 10,41$ olarak bulundu. Fleplerin toplam yüzey alanı Autocad® programı ile 15,49 cm² olarak hesaplandı. Bu gruptaki fleplerin yaşayabilen yüzey alanları 8,50 cm² - 13,42 cm² arasında dağılım gösterirken ortalama yaşayabilen alan değeri $10,72 \pm 1,61$ cm² olarak hesaplanmıştır (Tablo 1) .



Şekil 16. Ön Çalışma Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları

Tablo 1. Ön çalışma grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları

DENEK NO	FLEP YAŞAYAN ALAN	FLEP NEKROTİK ALAN	FLEP YAŞAM ORANLARI
1	13,43cm ²	2,06cm ²	%86,70
2	8,97cm ²	6,52cm ²	%57,88
3	8,50cm ²	6,99cm ²	%54,89
4	10,46cm ²	5,03cm ²	%67,54
5	11,20cm ²	4,29cm ²	%72,28
6	12,61cm ²	2,88cm ²	%81,40
7	10,08cm ²	5,41cm ²	%65,07
8	9,87cm ²	5,62cm ²	%63,72
9	11,43cm ²	4,06cm ²	%73,79
Ortalama	10,72±1,61cm²	<u>4,76±1,61cm²</u>	%69,25±10,41

Kontrol grubunda yapılan 2 cm x 5 cm ölçülerinde vertikal uzanımlı, dikdörtgen şekilli fleplerde ise fleplerin tamamına yakınının yaşadığı gözlemlendi. Bu gruptaki fleplerin toplam yüzey alanı 9,36 cm² olarak hesaplanmış olup, yaşayabilen flep alanı değerleri

8,76 cm² - 9,36 cm² arasında dağılım göstermekte olup ortalama yaşayabilen alanları 9,26 cm² ± 0,2 cm² olarak hesaplanmıştır. Yaşam oranları ise %93,67 - %100 arasında dağılım gösterirken ortalamaları %98,99 ± 2,21 olarak bulundu (Tablo 2).

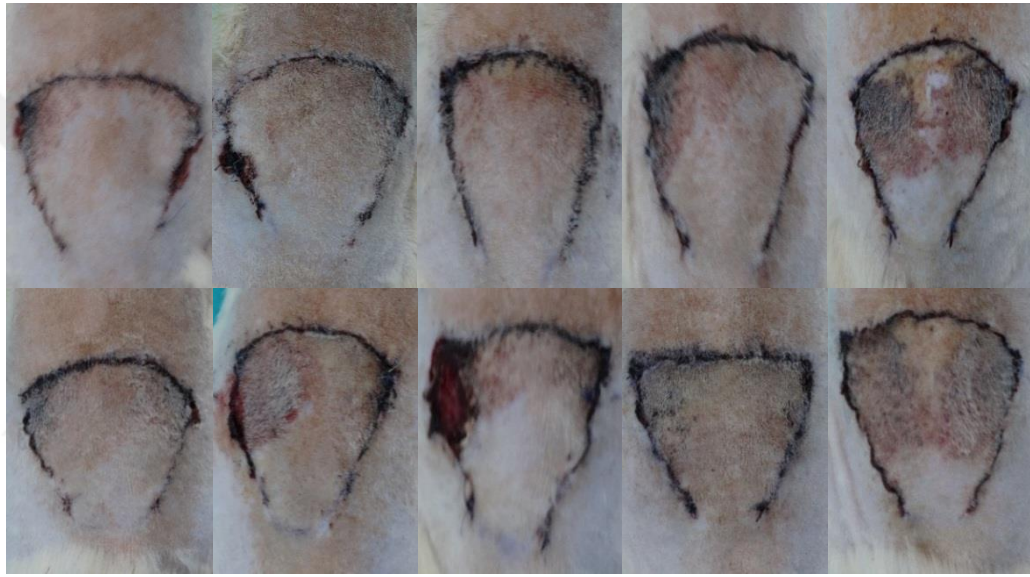
Tablo 2. Kontrol grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları

DENEK NO	FLEP YAŞAYAN ALAN	FLEP NEKROTİK ALAN	FLEP YAŞAM ORANLARI
1	9,36cm ²	0cm ²	%100
2	9,36cm ²	0cm ²	%100
3	9,36cm ²	0cm ²	%100
4	9,36cm ²	0cm ²	%100
5	9,36cm ²	0cm ²	%100
6	9,36cm ²	0cm ²	%100
7	9,01cm ²	0,35cm ²	%96,25
8	8,77cm ²	0,59cm ²	%93,67
9	9,36cm ²	0cm ²	%100
10	9,36cm ²	0cm ²	%100
Ortalama	9,26±0,2cm²	0,09±0,20cm²	%98,99±2,21



Şekil 17. Kontrol Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları

Yelpaze flep grubunda yapılan 2 cm pedikül genişliğine sahip ve distale doğru gidildikçe genişleyen, uzunluğu 5 cm olan vertikal uzanımlı, yelpaze şekilli fleplerin toplam yüzey alanı 22,87 cm² olarak hesaplanmıştır. Bu fleplerin yaşayabilen flep alanı değerleri 20,07 cm² - 22,87 cm² arasında dağılım göstermekte olup ortalama yaşayabilen alanları 22,13 cm² ± 0,98 cm² olarak hesaplanmıştır. Yaşam oranları ise %87,75 - %100 arasında dağılım gösterirken ortalamaları %96,77 ± 4,27 olarak bulundu (Tablo 3). (Aşağıda flep canlılıklarının gösterildiği 13. Şekilde alt sıra ortadaki flepte görülen görüntü flep nekrozu değil, yara ayrışmasına aittir.)



Şekil 18. Yelpaze Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları

Tablo 3. Yelpaze grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları

DENEK NO	FLEP YAŞAYAN ALAN	FLEP NEKROTİK ALAN	FLEP YAŞAM ORANLARI
1	22,11cm ²	0,76cm ²	%96,68
2	22,63cm ²	0,24cm ²	%98,95
3	22,63cm ²	0,24cm ²	%98,96
4	20,78cm ²	2,09cm ²	%90,86
5	20,07cm ²	2,80cm ²	%87,75
6	22,87cm ²	0cm ²	%100
7	22,74cm ²	0,13cm ²	%99,44
8	21,82cm ²	1,05cm ²	%95,99
9	22,87cm ²	0cm ²	%100
10	22,81cm ²	0,06cm ²	%99,75
Ortalama	22,13±0,98cm²	0,73±0,97cm²	%96,77±4,27

Oblik dikdörtgen flep grubunda yapılan 2 cm x 5 cm ölçülerinde oblik uzanımlı, dikdörtgen şekilli fleplerde ise fleplerin yaşayabilirlikleri değerlendirildiğinde; bu gruptaki fleplerin toplam yüzey alanı 9,36 cm² olarak hesaplanmış olup, yaşayabilen flep alanı değerleri 5,34 cm² - 9,36 cm² arasında dağılım göstermekte olup, ortalama yaşayabilen alanları 8,78 cm² ± 1,25 cm² olarak hesaplanmıştır. Yaşam oranları ise %57,02 - %100 arasında dağılım gösterirken ortalamaları %93,78 ± 13,32 olarak bulundu (Tablo 4). (Aşağıda flep canlılıklarının gösterildiği 14. şekilde üst sıra sağdan ikinci flepte görülen görüntü flep nekrozu değil, yara ayrışmasına aittir.)



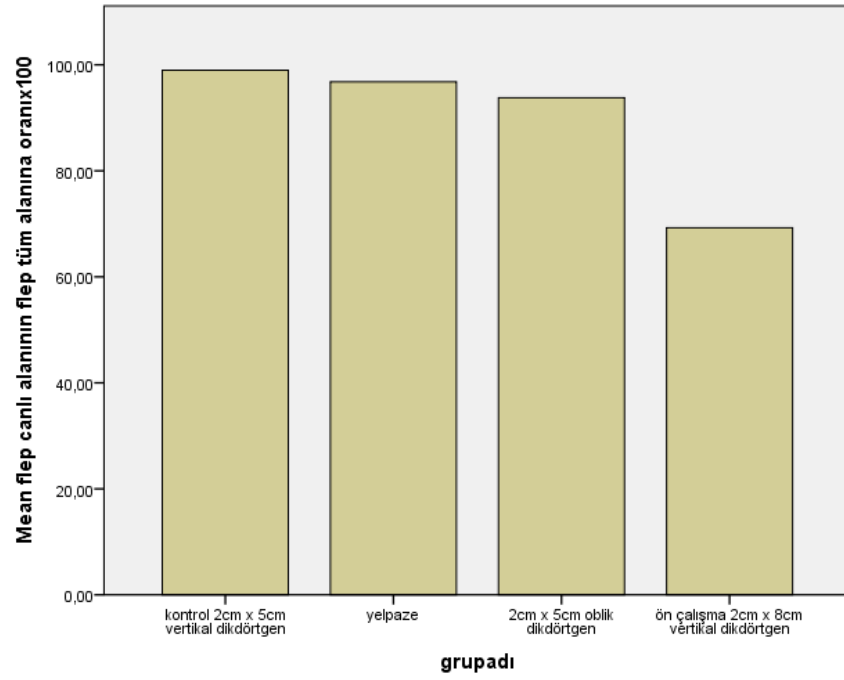
Şekil 19. Oblik Dikdörtgen Grubu Fleplerin Post-op 7. Gün Canlılıkları

Tablo 4. Oblik dikdörtgen grubu fleplerin yaşayabilen alan değerleri ve canlılık oranları

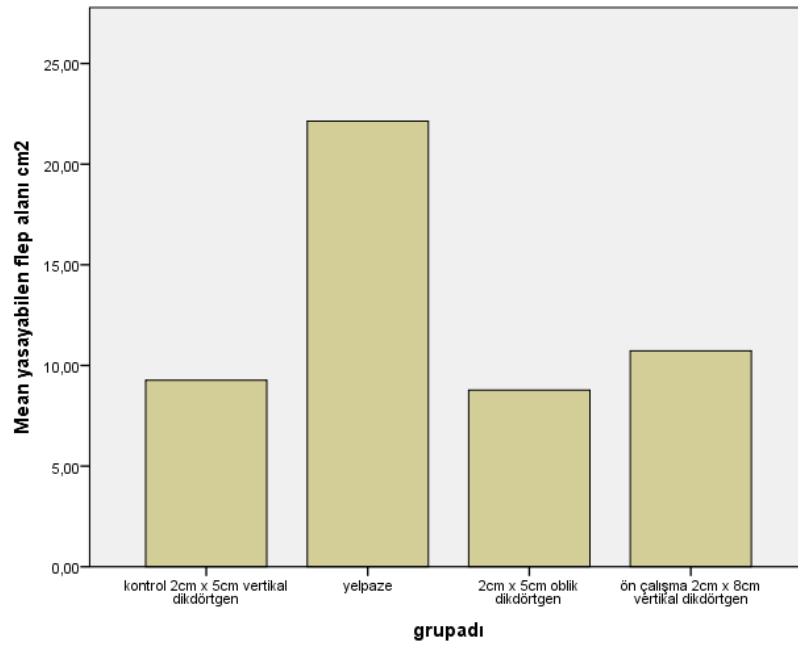
DENEK NO	FLEP YAŞAYAN ALAN	FLEP NEKROTİK ALAN	FLEP YAŞAM ORANLARI
1	9,16cm ²	0,20cm ²	%97,85
2	8,75cm ²	0,61cm ²	%93,44
3	9,36cm ²	0cm ²	%100
4	8,48cm ²	0cm ²	%90,56
5	9,36cm ²	0cm ²	%100
6	9,36cm ²	0cm ²	%100
7	9,36cm ²	0cm ²	%100
8	9,26cm ²	0,10cm ²	%98,90
9	9,36cm ²	0cm ²	%100
10	5,34cm ²	4,02cm ²	%57,02
Ortalama	8,78±1,25cm²	0,49±1,25cm²	%93,78±13,32

Tablo 5. Gruplar arası yaşayabilen flep alanları ve yaşam oranları karşılaştırılması

DENEY GRUPLARI	YAŞAYABİLEN FLEP ALANLARI	YAŞAM ORANLARI
Ön Çalışma	10,72 ± 1,61cm ²	%69,25±10,41
Kontrol	9,26cm ² ± 0,2cm ²	%98,99 ± 2,21
Yelpaze	22,13cm ² ± 0,98cm ²	%96,77 ± 4,27
Oblik Dikdörtgen	8,78cm ² ± 1,25cm ²	%93,78 ± 13,32



Şekil 20. Deney grupları canlılık oranları karşılaştırması



Şekil 21. Deney grupları yaşayabilen alan karşılaştırması

Tüm gruplardaki fleplerin yaşam alanları değerlendirildiğinde; kontrol, oblik dikdörtgen ve deney grubu olan yelpaze fleplerin yaşam oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmezken, ($p>0,05$) , distalinin nekroza gitmesi hedeflenen ön çalışma grubu fleplerin yaşam oranı diğer üç gruptan belirgin derecede düşük bulunmuş ve bu düşüklük istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($p<0,05$) (Tablo 5).

Yaşayabilen flep alanları incelendiğinde ise; yelpaze fleplerin yaşayabilen flep yüzey alanları kontrol ve oblik dikdörtgen grubundaki fleplerden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p<0,05$). Ön çalışma grubundaki fleplerle karşılaştırıldığında; yelpaze fleplerin yaşayabilen alanları belirgin şekilde fazla iken, istatistiksel olarak anlamlı olabilecek değerlerin az bir farkla altında kalmaktadır. $0,5>p$ değerleri anlamlı kabul edilirken bu karşılaştırma değeri $p=0,59$ olarak bulunmuştur (Tablo 5).

4.2. Na – Fluorescein ile Flep Dolaşımı Değerlendirilmesi

Fluorescein ile flep perfüzyonunun gösterilmesi için alınan fotoğraflarda; değerlendirme için yeterli bilgi sağlayacak belirgin boyanma ve demarkasyon hatları göstermediği için Na-Fluorescein incelemesi çalışma dışı bırakıldı.

4.3. Laser Doppler Flowmetre ile Flep Dolaşımı Değerlendirilmesi

Cerrahi işlem sonrası flep distali ve proksimalinden perkütan olarak yapılan Laser Doppler flowmetre ile yapılan kayıtlar incelendiğinde; kontrol grubu fleplerin proksimal ölçüm değerleri ortalaması $31,31 \pm 29,03$ BPU ve distal ölçüm değerleri $17,39 \pm 21,02$ BPU, yelpaze grubu fleplerin proksimal ölçüm değerleri ortalaması $185,52 \pm 181,26$ BPU distal ölçüm değerleri $193,77 \pm 187,90$ BPU iken oblik dikdörtgen grubu fleplerin proksimal ölçüm değerleri ortalaması $36,86 \pm 34,47$ BPU distal ölçüm değerleri ise $946,74 \pm 3336,85$ BPU olarak hesaplanmıştır (Tablo. 6-7-8-9).

Laser Doppler flowmetre ölçüm değerleri istatistiksel olarak normal dağılım göstermediği için non-parametrik testler ile değerlendirme yapılmıştır.

Yukardaki sonuçlara göre; flep proksimalinden distale gidildikçe yapılan kan akımı ölçüm değerlerinde her üç grupta da 10 hayvandan 8'inde azalma gözlenmiştir fakat tüm gruplarda az sayıda da olsa ekstrem değerler bulunduğundan bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç vermemiştir ($p>0,05$).

Kontrol grubu, oblik dikdörtgen grubu ve yelpaze grubu fleplerin distal kısımlarında yapılan laser Doppler flowmetre ile kan akımı ölçümlerinde kontrol ve oblik dikdörtgen grubu flepleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark gözlenmezken ($p>0,05$), deney grubu fleplerin ölçülen değerleri diğer iki gruptaki fleplerden istatistiksel olarak anlamlı olacak derecede farklı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 6. Kontrol Grubu Flepleri Laser Doppler Flowmetre Ölçümleri

DENEK NO	FLEP PROKSİMALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)	FLEP DİSTALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)
1	75,68	-4,88
2	3,05	-3,66
3	31,12	23,19
4	18,92	14,04
5	23,19	22,58
6	-1,83	1,83
7	-2,44	-2,44
8	34,79	61,03
9	61,03	26,24
10	69,57	36,01
Ortalama	31,31 ± 29,03	17,39 ± 21,02

Tablo 7. Deney Grubu Flepleri Laser Doppler Flowmetre Ölçümleri

DENEK NO	FLEP PROKSİMALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)	FLEP DİSTALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)
1	13,43	9,76
2	41,50	31,12
3	86,05	85,44
4	62,25	56,76
5	355,19	392,42
6	271,58	336,88
7	520,58	506,54
8	95,21	90,93
9	44,55	43,94
10	394,86	383,87
Ortalama	185,52 ± 181,26	193,77 ± 187,90

Tablo 8. Oblik Dikdörtgen Grubu Flepleri Laser Doppler Flowmetre Ölçümleri

DENEK NO	FLEP PROKSİMALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)	FLEP DİSTALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)
1	1,83	-521,19
2	18,31	15,87
3	37,84	10424,37
4	36,62	-484,57
5	45,77	1,84
6	44,55	-4,27
7	10,99	12,24
8	123,89	4,27
9	39,06	11,60
10	9,76	7,32
Ortalama	36,86 ± 34,47	946,74 ± 3336,85

Fleplerin proksimal ve distal kısımlarından yapılan ölçümler arasında fark olup olmadığına bakıldığında ise kontrol grubu ve yelpaze grubu fleplerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark gözlenmezken ($p>0,05$), oblik dikdörtgen grubunda distalden yapılan kan akımı ölçümü değerlerinin proksimal kısma göre istatistiksel açıdan anlamlı olacak kadar daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Bu konuyla ilgili tablo 8 incelendiğinde; tabloda flep distali laser Doppler flowmetre ölçümlerinin aritmetik ortalaması $946,74 \pm 3336,85$ BPU olduğu görülmekle birlikte, proksimal ve distal değerlerin karşılaştırma analizi yapıldığında, istatistik programının distal ölçümlerden uç değer olan 10424,37 BPU değerini göz ardı ederek yani bir ortalama değer olarak $-106,32 \pm 225,09$ BPU sonucunu vermektedir. Buna göre oblik dikdörtgen grubunda distalde ölçülen kan akımı proksimale göre azalmış olarak görülmektedir.

Tablo 9. Denek Grupları Flep Laser Doppler Flowmetre Ölçümleri

DENEK GRUBU	FLEP PROKSİMALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)	FLEP DİSTALİ LASER DOPPLER ÖLÇÜMÜ (BPU)
Kontrol Grubu	$31,31 \pm 29,03$	$17,39 \pm 21,02$
Yelpaze Grubu	$185,52 \pm 181,26$	$193,77 \pm 187,90$
Oblik Dikdörtgen Grubu	$36,86 \pm 34,47$	$946,74 \pm 3336,85$

4.4. Biyokimyasal Değerlendirme

Tüm prosedürler tamamlandıktan sonra hayvanlar kafeslerine bırakılmadan önce flep dokusundan ve sağlam dokudan alınan deri biyopsilerinde ELISA yöntemi ile çalışılan flep dokusu ortalama IMA düzeyleri; kontrol grubunda $0,1784 \pm 0,0943$ U/ μ gr, yelpaze grubunda $0,1510 \pm 0,1575$ U/ μ gr iken oblik dikdörtgen grubunda ise $0,1172 \pm 0,0537$ U/ μ gr olarak bulunmuştur. Flep dokusundan alınan örneklerde çalışılan IMA değerleri açısından kontrol, oblik dikdörtgen ve yelpaze flepler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 13).

Deney gruplarında normal dokulardan alınan doku biyopsilerindeki IMA düzeyleri; kontrol grubunda $0,2739 \pm 0,1466$ U/ μ gr, yelpaze grubunda $1,3657 \pm 3,7861$ U/ μ gr iken oblik dikdörtgen grubunda ise $0,2405 \pm 0,0981$ U/ μ gr olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre kontrol ve oblik dikdörtgen grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Yelpaze grubu deneklerinin normal doku IMA düzeyleri ise diğer iki gruba göre azalmış olmakla birlikte, bu azalma oblik dikdörtgen grubuna göre anlamsız ($p>0,05$), kontrol grubuna göre ise istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 13).

Tablo 10. Kontrol Grubu Doku IMA Değerleri

DENEK NO	FLEP DOKUSU IMA DEĞERİ (U/ μ gr)	NORMAL DOKU IMA DEĞERİ (U/ μ gr)
1	0,0935	0,2326
2	0,1030	0,1559
3	0,1595	0,1438
4	0,1098	0,2448
5	0,1833	0,1742
6	0,2266	0,3190
7	0,3009	0,4247
8	0,0929	0,2542
9	0,3690	0,1764
10	0,1452	0,6139
Ortalama	$0,1784 \pm 0,0943$	$0,2739 \pm 0,1466$

Tablo 11. Yelpaze Grubu Doku IMA Değerleri

DENEK NO	FLEP DOKUSU IMA DEĞERİ (U/μgr)	NORMAL DOKU IMA DEĞERİ (U/μgr)
1	0,1445	11,4614
2	0,1387	0,2029
3	0,5820	0,1162
4	0,0649	0,1008
5	0,0561	0,0839
6	0,0743	0,0815
7	0,0834	0,0986
8	0,1820	0,0914
9	0,0552	0,0543
10	0,1293	-
Ortalama	0,1510 ± 0,1575	1,3657 ± 3,7861

Tablo 12. Oblik Dikdörtgen Grubu Doku IMA Değerleri

DENEK NO	FLEP DOKUSU IMA DEĞERİ (U/μgr)	NORMAL DOKU IMA DEĞERİ (U/μgr)
1	0,0626	0,2383
2	0,1234	0,2170
3	0,1609	0,2019
4	0,1421	0,2232
5	0,1448	0,2280
6	0,0778	0,1469
7	0,0578	0,1066
8	0,0571	0,3948
9	0,1235	0,2248
10	0,2217	0,4236
Ortalama	0,1172 ± 0,0537	0,2405 ± 0,0981

Her bir grup için kendi içinde yapılan flep dokusu ve normal doku IMA düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde; kontrol ve yelpaze grubunda fark izlenmemişken ($p>0,05$), oblik dikdörtgen grubunda flep dokusunda ölçülen IMA değerleri normal dokudan alınan örneklerden yapılan ölçümlere göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

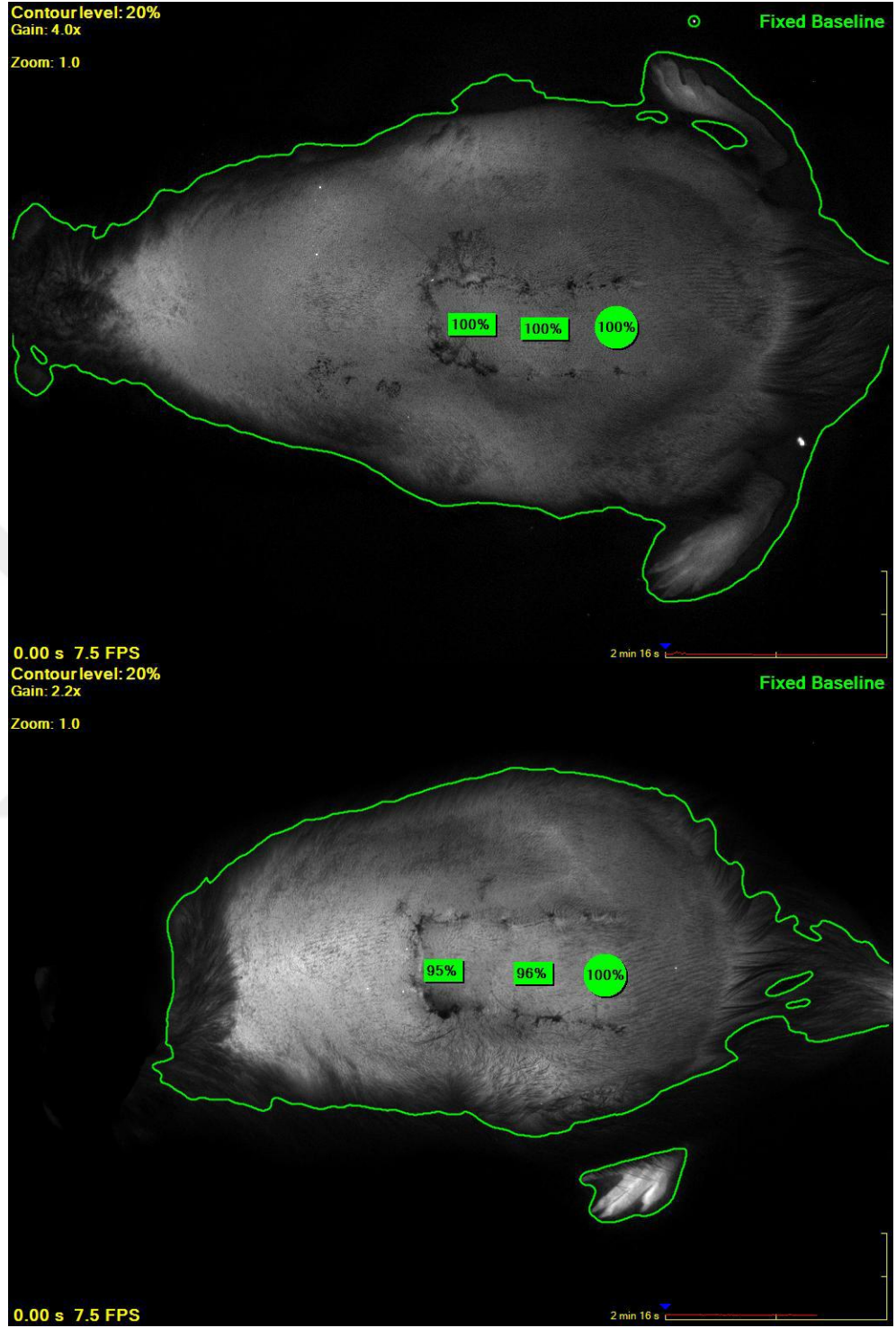
Tablo 13. Denek Grupları Doku IMA Değerleri

DENEK GRUBU	FLEP DOKUSU IMA DEĞERİ (U/μgr)	NORMAL DOKU IMA DEĞERİ (U/μgr)
Kontrol Grubu	0,1784 $\pm$ 0,0943	0,2739 $\pm$ 0,1466
Yelpaze Grubu	0,1510 $\pm$ 0,1575	1,3657 $\pm$ 3,7861
Oblik Dikdörtgen Grubu	0,1172 $\pm$ 0,0537	0,2405 $\pm$ 0,0981

4.5. SPY ile Flep Perfüzyonu Değerlendirilmesi

Tüm gruplarda SPY ölçümleri fleplerin pediküllerinin proksimalinde kalan normal bölgenin dolaşımı %100 olarak kabul edilmek üzere, fleplerin proksimal 1 cm'lik ilk bölümünden, orta 1 cm'lik ve en distal 1 cm'lik bölümünden gerçekleştirilmiştir.

Kontrol grubu fleplerin dolaşım değerleri aşağıdaki tabloda görülmekte olup, flep proksimali ile distali arasındaki perfüzyon ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı olabilecek bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 14).



Şekil 22. Kontrol Grubu Fleplerin SPY Değerlendirmesi Örnekleri

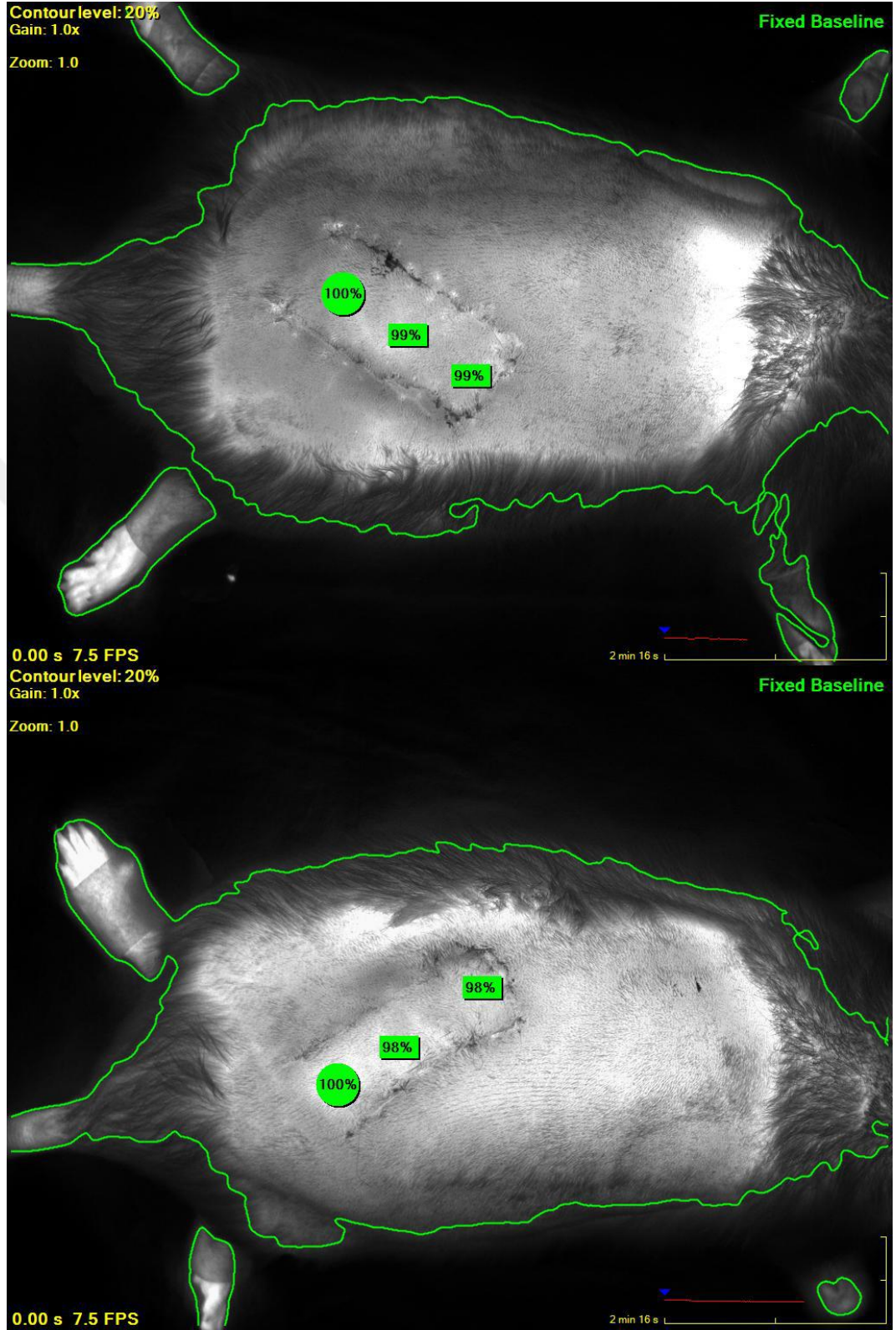
Tablo 14. Kontrol grubu fleplerin SPY ölçüm değerleri

DENEK NO	FLEP PROKSİMAL SPY DEĞERİ	FLEP ORTA SPY DEĞERİ	FLEP DİSTAL SPY DEĞERİ
1	%100	%60	%60
2	%100	%100	%100
3	%100	%100	%92
4	%100	%100	%100
5	%100	%100	%100
6	%100	%96	%95
7	%100	%100	%100
8	%100	%135	%112
9	%100	%100	%100
10	%100	%100	%100
Ortalama	%100±0	%99,1±17,74	%95,9±13,60

Oblik dikdörtgen grubu fleplerin flep dolaşımı değerleri aşağıdaki tabloda toplu halde görülmekte olup, flep proksimali ile distali arasında perfüzyon ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı olabilecek bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Oblik dikdörtgen grubu fleplerin SPY ölçüm değerleri

DENEK NO	FLEP PROKSİMAL SPY DEĞERİ	FLEP ORTA SPY DEĞERİ	FLEP DİSTAL SPY DEĞERİ
1	%100	%100	%60
2	%100	%100	%100
3	%100	%100	%92
4	%100	%100	%100
5	%100	%99	%100
6	%100	%98	%95
7	%100	%94	%100
8	%100	%107	%112
9	%100	%108	%100
10	%100	%80	%100
Ortalama	%100±0	%98,60±7,70	%87,60±25,42

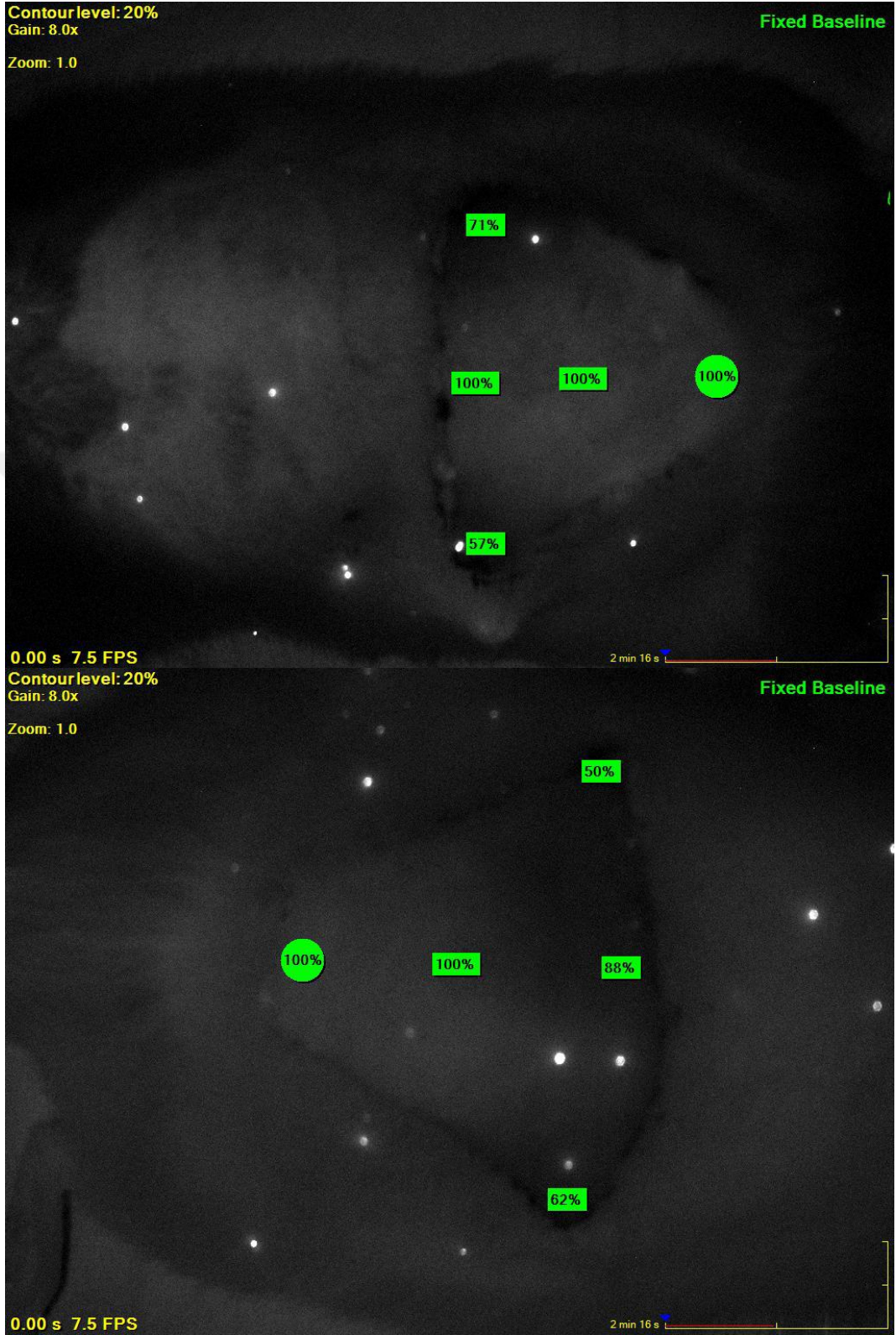


Şekil 23. Oblik Dikdörtgen Grubu Fleplerin SPY Değerlendirmesi Örnekleri

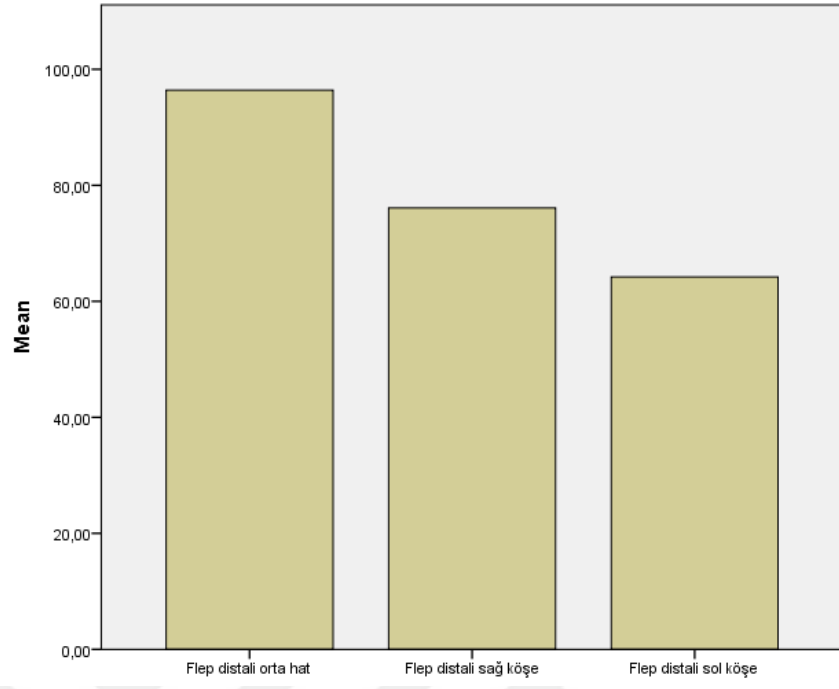
Deney grubu yelpaze fleplerde ölçümler flep proksimal 1 cm'lik bölümü, orta 1 cm'lik ve distal 1 cm'lik bölümde ise orta, sağ ve sol olmak üzere toplamda 5 farklı noktadan ölçüm yapılmıştır ve tüm değerler toplu olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 16). Flep proksimali ile distal orta hattın yapılan ölçümler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Flep distali 3 ayrı bölüm olarak değerlendirildiğinde ise; flep distali sağ taraftan ve flep distali sol taraftan alınan ölçümlerin flep proksimalinden alınan ölçümlerden daha düşük olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ayrıca distal sağ ve sol kenardan yapılan ölçümler distal orta hattın yapılan ölçümlerden de istatistiksel olarak anlamlı olacak derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Distal kesimin sağ ve sol bölümlerinde yapılan ölçüm değerleri arasındaki fark ise istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Yelpaze grubu fleplerin SPY ölçüm değerleri

DENEK NO	FLEP PROKSİMAL SPY DEĞERİ	FLEP ORTA SPY DEĞERİ	FLEP DİSTAL ORTASI SPY DEĞERİ	FLEP DİSTAL SAĞ SPY DEĞERİ	FLEP DİSTAL SOL SPY DEĞERİ
1	%100	%100	%100	%83	%50
2	%100	%100	%100	%60	%80
3	%100	%100	%100	%75	%75
4	%100	%100	%100	%80	%40
5	%100	%100	%100	%80	%40
6	%100	%100	%100	%100	%100
7	%100	%100	%100	%71	%57
8	%100	%100	%88	%62	%50
9	%100	%100	%88	%75	%75
10	%100	%100	%88	%75	%75
Ortalama	%100±0	%100±0	%96,40 ± 5,79	%76,10 ± 11,23	%64,20 ± 19,74



Şekil 24. Yelpeze Grubu Fleplerin SPY Değerlendirmesi Örnekleri



Şekil 25. Yelpaze grubu fleplerin distal SPY ölçüm değerleri karşılaştırması

5. TARTIŞMA

Random yapılı fleplerin fizyolojisi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmasına ve günümüz teknolojisinin imkanlarına rağmen tüm konuların tamamı ile ortaya konulmadığı söylenebilir. Bu çalışmanın hipotezini oluşturan “belirli bir bölgede yaşayabilen uzunluğu ve en/boy oranı belli olmuş, klasik rektanguler (dikdörtgen) bir flep yerine aynı pedikül genişliğine sahip ancak distale doğru genişleyen yelpaze ya da fan şekilli bir flebin yaşayabilir uzunluğunun ve yaşam oranının da değişmeyeceği” önermesini doğrulayacak veya reddedecek bir çalışmanın İngilizce literatürde bulunamaması da bunun bir örneğidir. Random yapılı fleplerle ilgili olarak pedikül genişlikleri ve flep uzunlukları ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte bunların hiçbirisinde pedikül genişliği diğerleri ile aynı olan, fakat distali geniş ters üçgen veya daire dilimi şeklindeki fleplerin yaşamı araştırılmamıştır. Çalışmamızda yaşamı araştırılan şekildeki random yapılı fleplere en fazla benzeyen flepler Zhu Bin ve ark. tarafından 1999 yılında gerçekleştirilmiş ve Çince bir dergide yayınlanmıştır. Adı geçen çalışmada araştırmacılar, flep genişliği pedikül genişliklerinden daha fazla olan dikdörtgen şekilli 7 grup flep gerçekleştirmişler ve bunların yaşayabilir uzunluklarının birbirine benzer olduğunu göstererek makalenin İngilizce özetinde “rastgele bir flebin sağkalım alanı, flebin sabit sağkalım uzunluğunun yarıçapına sahip bir yarım daireye yaklaşıyor gibi görünmektedir” şeklinde bir sonuç cümlesi bildirmişlerdir [21]. Bu tez çalışması, Zhu Bin ve ark. makalesinin özet bölümü esas alındığında onların çalışmasının bir benzeri gibi görünse de, değildir. Zhu Bin ve ark. dikdörtgen şekilli flepler yaparak elde ettikleri sonuçları “yarım daire şeklindeki flepler için de geçerli olabilir” şeklinde bir tahmin

cümlesiyle bitirmektedirler; oysaki kendi çalışmalarında da yarım daire şeklinde yapılmış flepler ve onların sonuçları bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda da yaptığımız yelpaze grubu flepler tam bir yarım daire şeklinde gerçekleştirilememiştir. Başlangıçta deney planı buna göre düşünülmüş olmakla birlikte, ön çalışma sonuçlarına göre yapılacak flebin yarı çapının 5 cm olarak ortaya çıkması, rat sırtında 5 cm yarıçaplı bir yarım daire şeklinde flep yapılmasına imkan tanımamış, tam bir yarım daire yerine yelpaze şekilli bir “daire dilimi” şeklinde flep oluşturularak bununla ilgili analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda hipotezimizle uyumlu olarak; distali pedikülüne oranla daha geniş olan yelpaze şekilli fleplerin yaşam oranları, aynı bölgede yapılan ve genişliği pedikül genişliği ile aynı olan klasik dikdörtgen şekilli fleplerden farklı çıkmamıştır. Bu durum daha eski çalışmalarla ortaya atılan; flep canlılığındaki majör belirleyici faktörün pediküldeki kanlanma desteğinin perfüzyon basıncı ve buna bağlı olarak perfüzyonun ulaşabileceği uzaklık olduğu bilgisini ile uyumludur [4]. Ayrıca yapılacak flep boyutlarına karar vermek amacıyla yapılan ön çalışma grubundaki daha uzun dikdörtgen şekilli flepler ile diğer 3 grubun fleplerin arasında yaşam oranları açısından anlamlı fark varken yaşayabilen uzunluklarının farklı olmayışı da canlılıkta pedikülün sağladığı perfüzyon basıncı ve buna bağlı kanlanmanın ulaşabildiği maksimum uzaklığın önemli olduğunu destekler niteliktedir [17-19, 24].

Kontrol grubu flepler ile deney grubu fleplerin yaşam oranlarının aynı oluşu daha önce Zhu-Bin ve ark. tarafından ortaya atılan “benzer kanlanma özellikleri altında yapılan random yapılı fleplerin yaşayabileceği maksimum flep boyutunun yaşayabilen maksimum uzunluğa sahip flebin uzunluğunun yarıçap olduğu bir yarım daireye eşit olacağı” hipotezini desteklemektedir [21]. Zhu Bin ve arkadaşları bu sağ kalım paternini flep pedikülünden giren kanlanma desteğinin perfüzyon basıncına ve bunun ulaşabildiği uzaklığa bağlarken, distale doğru genişleyen fleplerinde sağ kalım oranlarının aynı olmasını pedikülden giren kanlanmanın çok katmanlı ve çok sayıda farklı yöne doğru dağılan bir vasküler network oluşturmaya bağlamışlardır [21]. Bizim çalışmamızda kontrol grubu flepler ile oblik uzanımlı dikdörtgen grubu flepler arasında yaşam oranları açısından fark olmayışı ayrıca yelpaze grubu ile kontrol grubu fleplerin yaşam oranlarının da aynı olması bu hipotezi desteklemektedir.

Kontrol grubu flepler ile deney grubu fleplerin yaşayabilen alanları açısından aralarında anlamlı fark vardır, bu sonuç Milton'un uzunluk/genişlik oranından ziyade arz ve talep dengesiyle açıkladığı yaşayabilen alan/genişlik oranının sağkalım üzerinde belirleyici olduğu hipotezi ile çelişir gibi görünmektedir [3]. Bu hipoteze göre “belirli bir bölgede fleplerin yaşayabilir uzunlukları sabitken pedikül genişliğinin artırılması yaşayabilen flep alanını doğru orantılı şekilde artıracaktır” şeklinde savunulurken bizim çalışmamızda pedikül genişliği arttırılmaksızın yaşayabilen flep alanında artış sağlandığı gibi aynı pedikül genişliğine sahip deney grubu fleplerde elde edilen yaşayabilen alan ön çalışma grubundaki fleplerde sağlanamamıştır. Bizim çalışma sonuçlarımızın Milton'un hipotezinden farklı sonuç vermesinin nedeni kolaylıkla şu şekilde açıklanabilir; Milton “belirli bir bölgede fleplerin yaşayabilir uzunlukları sabitken pedikül genişliğinin artırılması yaşayabilen flep alanını doğru orantılı şekilde artıracaktır” sonucunu çıkardığı çalışmalarda hep pedikülü daraltarak veya genişleterek dikdörtgen şekilli fleplerin alanında değişiklik gerçekleştirmiş ancak pedikül genişliği sabit iken flepleri genişleterek alan genişlemesinin sonuçlarını araştırmamıştır. Bizim çalışmamızda alan genişletilmesi flebin distale doğru giderek genişletilmesiyle sağlandığından deney grubumuzda yaşayabilir alan, pedikül genişliği büyütülmeden artırılabilmiştir.

Yelpaze grubu flepler ile ön çalışma grubu fleplerde pedikül genişliğinin aynı olması nedeniyle arz yani flep perfüzyonu aynı; talep, yani yaşamaya çalışan toplam flep alanı ön çalışma grubunda çok daha az olduğu halde yaşayabilen flep alanı değerleri çok düşük değerlerde kalmıştır. Ön çalışma grubunda yapılan fleplerin yaşayabilen alanlarının yelpaze grubu fleplere göre anlamlı derecede daha düşük, vertikal ve oblik dikdörtgen grubu fleplere eşit olması; yaşayabilen alan/genişlik ilişkisinden ziyade perfüzyon basıncı ve bunun ulaşabildiği maksimum uzaklığın flep canlılığında belirleyici olduğunu açıkça göstermektedir [4, 17-19, 21, 24]. Eğer flep canlılığında yaşayabilen alan/genişlik ilişkisi önemli olsaydı, Stell ve ark.'nın yaptığı çalışmada da pedikülü üçgenin tabanı olan üçgen şekilli fleplerin dikdörtgen flepler ile aynı yaşayabilen alan değerlerine sahipken yaşayabilen maksimum uzunluk değerleri dikdörtgen fleplere göre daha uzun olması beklenirdi ama elde ettikleri sonuçlar bunun tersineydi. Yani yaşayabilen maksimum flep uzunlukları aynıyken yaşayabilen flep alanları üçgen fleplerde anlamlı derecede düşüktü [4].

Pedikül genişlikleri sabitken yelpaze grubu flepler ile ön çalışma, kontrol ve oblik dikdörtgen grubu fleplerin yaşayabilir alanları arasında anlamlı derecede fark varken bunların birbirine benzer uzunluklarda yaşıyor olması “benzer beslenme koşulları altında yapılan random flepler genel flep boyutuna bakılmaksızın benzer uzunluklarda yaşar” teoremini kısmen destekler [19]. Çünkü bu flepler ön çalışma gurplarının yaşayabilirliklerine göre tamamının yaşamasını beklediğimiz uzunlukta yapıldı. Çalışmamızın sonuçları, “random fleplerin maksimum yaşayabilecek flep boyutu yaşayabilen maksimum uzunluk ile aynı yarıçapa sahip bir yarım dairenin alanına eşittir” teoremini desteklemektedir [21]. Fakat bu çalışmada hayvanların sırt bölgesine sığabilecek maksimum genişlikte yelpaze flepler yapılmasına rağmen yarım daire genişliğinde flepler sığdırılamadığı için bu teorem bütünüyle test edilememiştir.

Aherrera ve ark. “*overdesign* fleplerin neden olacağı metabolik yük ve nekroz görülecek doku miktarının artmasına bağlı oluşacak ekstra metabolitler nedeniyle fleplerin sağ kalımlarının öngörülenden daha düşük olacağı” hipoteziyle yaptıkları çalışmada; *overdesign* fleplerin beklenen şekilde sağ kalımı azaltmadığı sonucuna ulaşmışlardır[19]. Bizim çalışmamızda da; yapılan yelpaze grubu fleplerin alanlarının ve dolayısıyla metabolik ihtiyaçlarının daha yüksek olmasına rağmen aynı uzunluğa sahip kontrol grubu ve oblik dikdörtgen grubu flepler ile benzer yaşam oranlarına sahip olması ayrıca ön çalışma grubu fleplerin kontrol ve oblik dikdörtgen grubu fleplere göre daha büyük bir alana ve ekstra metabolik yüke sahip olduğu ve nekroz miktarları daha fazla olduğu halde yaşayabilen alanlarının bu iki gruptaki fleplerle benzer olması *overdesign* fleplerin beklenen sağ kalımı azaltmadığı bilgisini destekler niteliktedir.

Çalışmamızda fleplerin yapıldıktan sonraki Laser Doppler Flowmetre ölçümlerinde çok değişken sonuçlar elde edilmiştir. Bu değişkenlik sadece gruplar arasında değildir. Diğer hiçbir grubun ölçümlerinde negatif değer yokken, sadece oblik dikdörtgen grubu fleplerin distal değerlerinde negatif ölçüm gerçekleşmiştir. Ayrıca yine bu son ölçümlerde diğer ölçümleri 100 katı kadar fazla ekstrem bir ölçüm değeri de elde edilmiştir. Zaten Laser Doppler Flowmetre ölçümlerinin ortalaması incelendiğinde; standart sapmalarının çok yüksek olduğu da görülmektedir. Tüm bu yukarıdaki analizler nedeniyle Laser Doppler Flowmetre ölçümlerinin güvenilir olmadığı kanaati oluşmuştur. Zaten literatürde de Laser Doppler Flowmetre ölçümlerinin bir çok etkene

bağlı olarak farklı olabileceği de bilindiğinden, Laser Doppler Flowmetre ölçümleri üzerinden yorum yapılamamıştır.

Literatürde fleplerle ilgili olarak tek bir IMA çalışması bulunmaktadır [5]. Bu çalışmada da flep sağ kalımı ve nekroz alanları ile dolaşımdaki IMA seviyeleri arasındaki ilişki incelendiğinde, anlamlı bir ilişki bulunamamış ve IMA'nın iskeminin erken bir belirtisi olarak kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır [5]. Adı geçen çalışmada IMA analizinin sistemik kanda yapılmış olması ve iskemi veya canlılık arasında bir ilişki gösterilememiş olmasından dolayı bizim çalışmamızda ise iskemik dokunun kendisinde IMA analizi yapılması planlanarak gerçekleştirilmiştir. Literatürde doku IMA düzeyleri hakkında hiçbir çalışma bulunmadığı için bizim çalışmamızda doku örnekleri iskeminin en fazla olduğunu düşündüğümüz, fleplerin distal kısımlarından doku örnekleri alınarak çalışılmıştır. Ancak sonuçta gruplar arasında veya grup içinde normal ve flep dokusundaki IMA düzeyleri açısından -oblik dikdörtgen grubu hariç- bir değişiklik gösterilememiştir. Oblik dikdörtgen grubunda normal doku IMA düzeylerinin flep dokusundan daha yüksek bulunması ise mevcut literatür bilgileriyle izah edilememiştir.

Yukarıda anlatılanlar sonucunda için flep dokusunda IMA düzeylerinin araştırılmasının gelecekte doku nekrozu açısından erken dönemde bilgi verecek bir marker olmadığı kanaatine varılabilir.

Bütün gruplarda SPY cihazı ile yapılan ölçümler ile uzun dönemde makroskopik olarak ortaya çıkan yaşayabilen flep alanları ve nekroz alanlarının dağılımlarının birbiri ile uyumlu olduğu görülmüştür. Yalpaze flep grubunda, nekrozlar SPY ölçümlerinin istatistiksel olarak da azalmış olduğu distal sağ veya sol köşelerde gerçekleşmiştir. Bu durum SPY ile yapılan değerlendirmenin fleplerin o anki dolaşımı ve uzun dönemde sağ kalımları açısından güvenilir bir tahmin etme yöntemi olduğunu doğrulamaktadır.

Kontrol ve oblik dikdörtgen grubu fleplerde, flep proksimali ve flep distalinden SPY cihazı üzerinden yapılan analizlerde doku perfüzyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Makroskopik olarak yapılan 7. gün flep canlılık değerlendirmeleri ve bu iki grupta fleplerin tamamının ya da tamamına yakınının yaşadığı göz önünde bulundurulduğunda, SPY ile perfüzyon ve flep canlılığı değerlendirmeleri ile 7. gün flep sağ kalımlarının birbiri ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Yelpaze grubu fleplerin SPY cihazı ile yapılan değerlendirmelerinde; flep proksimali ile distalinin orta hattından yapılan ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat flep distali orta hattından yapılan ölçümlerle, flep distalinin sağ ve sol laterallerinden yani yelpaze şeklindeki fleplerin en uzak köşelerinden yapılan ölçümlerde hem sağ hem de sol lateral bölgelerin perfüzyon ölçüm değerleri orta hat ölçümlerinden istatistiksel açıdan anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Fleplerin canlılık oranları ve yaşam alanlarına bakıldığında; tamamına yakını yaşıyor olsa da nekroz görülen alanların perfüzyon ölçüm değerleri düşük olan alanlarda, yani yelpaze şeklindeki fleplerin en distaldeki köşelerinde gerçekleştiği gözlenmiştir. Bu durum flep pedikülündeki perfüzyon basıncının flep uzunluğu boyunca distale gidildikçe belirgin derecede düştüğü fakat nekroz görülebilmesi için perfüzyon basıncının subdermal pleksustaki arteriollerin kritik kapanma basıncının altına inmesine bağlı olarak kan akımının kesilmesi ve doku iskemisi gelişmesi gerektiği bilgisini desteklemektedir [18, 20]. Ayrıca SPY ile yapılan perfüzyon değerlendirmesinin flepte görülebilecek nekrozu tahmin etmede yetkin olduğunu ileri süren literatür bilgilerini [26] destekler niteliktedir.

Yelpaze şekilli fleplerin bulunduğu deney grubumuzda SPY ile yapılan ölçümlerde distal sağ ve sol köşelerde dolaşımın azalmış olduğunun gözlenmesi rat sırtındaki vasküler yapılanmanın orta hattın sağa veya sola doğru yönelimlerde, vertikal yönelime kıyasla daha zayıf olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu konu araştırılmalıdır.

Yelpaze grubu fleplerdeki SPY ölçümlerinde; distal köşe noktalardan ölçülen değerlerin flep proksimaline göre düşük olmasını varolan perfüzyon basıncının daha geniş bir alana yayıldığı için düşmesine bağlayacak olsaydık, flep distali orta hattın yapılan ölçümlerin de düşük olmasını beklerdik. Bu durumda az önce belirttiğimiz vasküler yapılanmanın sağa veya sola yönelimlerde orta hatta göre daha zayıf olabileceği fikrini destekler niteliktedir.

Ayrıca Zhu Bin ve arkadaşları tarafından öne sürülen “random yapılı bir flebin yaşayabilen maksimum flep boyutu yaşayabilen maksimum uzunluğun yarı çapa eşit olduğu bir yarım dairenin alanı kadardır” teoremini sorgulatmaktadır[21]. Eğer bu bilgi

doğru ise, flep distalinde orta hattan yapılan ölçümler ile lateralden yapılan ölçümler arasında fark olmamasını beklerdik. Bu ölçümler arasında fark olması ve nekroz görülen fleplerde görülen nekrozun bu alanlarda gerçekleşmesi de bu hipotezi sorgulatmakta ve aynı pedikül genişliğine sahip fakat distali çalışmamızdaki daire dilimlerinden daha geniş flepler yapılarak daha fazla laterale gidildiğinde dolaşımın daha da bozulup, nekroz oranlarının artabileceği sorusunu akıllara getirmektedir. Bu çalışmada hayvanların sırtına sığabilecek en geniş boyutlarda yelpaze flepler yapıldığı ve daha geniş flepler bulunmadığı için bu sorunun cevabı verilememiştir.



6. SONUÇLAR

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre; ratlarda vücudun belirli bir bölgesinde, benzer beslenme koşullarına sahip olarak yapılan random yapılı, kaudal pediküllü, pedikülü dar fakat distale doğru gidildikçe genişleyen “yelpaze ya da daire dilimi” olarak adlandırılabilirler. Aynı pedikül genişliğine sahip klasik dikdörtgen şekilli flepler ile benzer uzunlukta yaşar ve benzer yaşam oranlarına sahip olur.

Bu sonuçların klinik uygulamaya yansması olarak ise; yelpaze flepler pedikülünün dar olması sayesinde daha iyi bir mobilizasyon ve rotasyon kabiliyetine sahip olmasının yanı sıra sahip oldukları daha büyük flep alanı sayesinde daha büyük defektlerin onarılmasına imkan sağlayabilmeleri sebebiyle uygulanabilirler.

Yelpaze şeklindeki fleplerin distal sağ ve sol köşelerinden SPY cihazı ile yapılan perfüzyon değerlendirme ölçümleri, distal orta hat ve proksimalden yapılan ölçümlere göre anlamlı şekilde düşüktür ve nekrozların büyük bölümü de buralarda görülmüştür. Erken dönem SPY ölçümleri ile uzun dönem nekroz sonuçları ve alanları birbiri ile uyumludur.

Literatürde daha önce bir çok farklı çalışmada kullanılan SPY cihazı aracılığı ile “Indocyanine green-enhanced fluorescence” inceleme yöntemi bizim çalışmamızda da cerrahi sırasında ve sonrasında flep perfüzyonu ve uzun dönem flep sağ kalımları ile uyumlu sonuçlar ortaya koymuştur.

Yelpaze flepler gibi *overdesign* fleplerin metabolik durumları ve bunların klasik dikdörtgen bir flebe göre fazladan metabolik yük oluşturup oluşturmadıkları, eğer oluşturuyorlarsa bu durumun flep canlılığı üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için

bundan sonra yapılacak çalışmalarda metabolik parametrelerin de incelenmesi faydalı bilgiler sağlayabilir.

IMA, ratlarda random yapılı flep cerrahisinden sonra flep *dokusu* ve normal *dokuda* anlamlı değişiklik göstermemiştir. Flepteki iskeminin değerlendirilmesi ve uzun dönem canlılıkları hakkında yeterli bilgi vermediği kanaatine varılmıştır.



7. KAYNAKLAR

1. Stell, P., *The pig as an experimental model for skin flap behaviour: a reappraisal of previous studies*. British journal of plastic surgery, 1977. **30**(1): p. 1-8.
2. Stell, P., *The viability of skin flaps*. Annals of the Royal College of Surgeons of England, 1977. **59**(3): p. 236.
3. Milton, S., *Pedicled skin-flaps: the fallacy of the length: width ratio*. British Journal of Surgery, 1970. **57**(7): p. 502-508.
4. Stell, P. and J. Green, *The viability of triangular skin flaps*. British journal of plastic surgery, 1975. **28**(4): p. 247-250.
5. Livaoğlu, M., et al., *Ischemia-Modified Albumin and Flap Viability*. European Surgical Research, 2009. **42**(2): p. 87-90.
6. Bhishagratna, K.L., *An English translation of The Sushruta Samhita: based on original Sanskrit text*. Vol. 2. 1911: author.
7. G., T., *De curtorum chirurgia per institutione*. Gaspare Bindoni. 1597.
8. Carpue, J.C., *An Account of Two Successful Operations for Restoring a Lost Nose Including Description of the Indian and Italian Methods*. 1816, London: Longman.
9. Manchot, C., *Die Hautarterien des menschlichen Körpers*. 1889: Vogel.
10. Davis, J.S., *Plastic surgery: its principles and practice*. 1919: Blakiston.
11. McGregor, I.A., *The temporal flap in intra-oral cancer: its use in repairing the post-excisional defect*. British Journal of Plastic Surgery, 1963. **16**: p. 318-335.
12. Bakamjian, V., *A technique for primary reconstruction of the palate after radical maxillectomy for cancer*. Plastic and Reconstructive Surgery, 1963. **31**(2): p. 103-117.
13. McGregor, I.A. and G. Morgan, *Axial and random pattern flaps*. British Journal of Plastic Surgery, 1973. **26**(3): p. 202-213.

14. Stark, W., *The use of pedicled muscle flaps in the surgical treatment of chronic osteomyelitis resulting from compound fractures*. JBJS, 1946. **28**(2): p. 343-350.
15. Orticochea, M., *The musculo-cutaneous flap method: An immediate and heroic substitute for the method of delay*. British Journal of Plastic Surgery, 1972. **25**: p. 106-110.
16. Ponten, B., *The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg*. British Journal of Plastic Surgery, 1981. **34**(2): p. 215-220.
17. Zhao, T., et al., *Experimental study on the relationship between the ratio of length to width of slender narrow pedicle and random flap survival area in pig*. Zhonghua zheng xing wai ke za zhi= Zhonghua zhengxing waike zazhi= Chinese journal of plastic surgery, 2011. **27**(1): p. 40-43.
18. Eugene A. Chu, P.J.B., Rick M. Odland, George S. Goding, Jr., *Skin Flap Physiology and Wound Healing*, in *Otolaryngology*. 2015.
19. Aherrera, A.S., D.J. Pincus, and A.J. Vernadakis, *Investigating the Impact of Flap Overdesign on Viability*. The Surgery Journal, 2016. **2**(02): p. e37-e41.
20. Baker S.. Philadelphia and E. PA: Mosby, *Local Flaps in Facial Reconstruction 2nd edition*. 2nd edition ed. 2007.
21. Zhu, B., J. Gao, and Hyakusoku, *[Experimental study on the relationship between the ratio of pedicle width to flap width and the surviving length of the random skin flap]*. Zhonghua Zheng Xing Shao Shang Wai Ke Za Zhi, 1999. **15**(6): p. 441-3.
22. Hoopes, J.E. and M.J. Im, *Skin flap necrosis in guinea pigs: limitation of glucose supply and accumulation of lactate*. Plastic and reconstructive surgery, 1978. **61**(5): p. 748-752.
23. Im, M.J., et al., *Skin-flap metabolism in rats: oxygen consumption and lactate production*. Plastic and reconstructive surgery, 1983. **71**(5): p. 685-688.
24. Memarzadeh, K., et al., *Perfusion and oxygenation of random advancement skin flaps depend more on the length and thickness of the flap than on the width to length ratio*. Eplasty, 2016. **16**.

25. Issing, W.J. and C. Naumann, *Evaluation of pedicled skin flap viability by pH, temperature and fluorescein: an experimental study*. J Craniomaxillofac Surg, 1996. **24**(5): p. 305-9.
26. Giunta, R.E., et al., *Prediction of flap necrosis with laser induced indocyanine green fluorescence in a rat model*. Br J Plast Surg, 2005. **58**(5): p. 695-701.
27. Özyazgan İ, Y.A., *Deneyisel çalışmalarda flep canlılık yüzdesinin hesabı için basit bir bilgisayar programı.*, in *XXVI. Ulusal Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kongresi*. 2004: Ankara/Turkey. p. 274.



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Araştırma görevlisi Dr. Hakan ÖZOCAK'a ait **“RATLARDA RANDOM YAPILI “DAR PEDİKÜLLÜ FAN (YELPAZE)” ŞEKİLLİ FLEPLERİN YAŞAMLARININ ARAŞTIRILMASI”** adlı çalışma jürimiz tarafından Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı'nda tıpta uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih: 15/10/2019

İmza

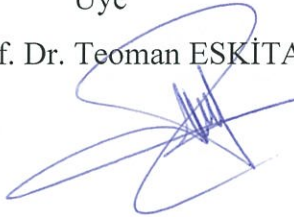


Başkan

Prof. Dr. İrfan ÖZYAZGAN

Üye

Prof. Dr. Teoman ESKİTAŞÇIOĞLU



Üye

Doç. Dr. Fatih DOĞAN

