



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**



ABDOMİNOPLASTİ HASTALARINDA ABDOMİNOPLASTİ FLEBİNİN PERFÜZYONUNUN ERKEN VE GEÇ DÖNEM DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Çağrı Can ALTUNTAŞ

**PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Savaş SEREL**

**ANKARA
2024**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ABDOMİNOPLASTİ HASTALARINDA ABDOMİNOPLASTİ
FLEBİNİN PERFÜZYONUNUN ERKEN VE GEÇ DÖNEM
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Çağrı Can ALTUNTAŞ

PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Savaş SEREL

ANKARA
2024

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı'na,

Tıpta Uzmanlık Tezi olarak hazırlayıp sunduğum ‘‘Abdominoplasti Hastalarında Abdominoplasti Flebinin Perfüzyonunun Erken ve Geç Dönem Değerlendirilmesi’’ başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan araştırma tarafımda yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Bu tez çalışmasıyla ilgili tüm süreçler Ankara Üniversitesi Rektörlüğü İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından, 01.08.2023 tarihinde, 2023000396-3 başvuru numarası ile onaylanmıştır.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Çağrı Can ALTUNTAŞ

Tarih:

İmza:

KABUL ONAY SAYFASI

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN		
Adı, Soyadı	: Dr. Çağrı Can ALTUNTAŞ	Sınav tarihi: 12/02 / 2024
Anabilim/Bilim Dalı	: Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi A.D	
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Savaş SEREL	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Tezin Başlığı:	Abdominoplasti Hastalarında Abdominoplasti Flebinin Perfüzyonunun Erken ve Geç Dönem Değerlendirilmesi
Tezin Niteliği:	☒ Ana Dal Uzmanlık Tezi ☐ Yan Dal Uzmanlık Tezi
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	☐ 1 ☒ 2 ☐ 3

III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
☒ Kabulüne	
☐ Reddine	
☐ Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu	ile karar verilmiştir.

IV. AÇIKLAMALAR
Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız

Jüri Başkanı

Prof.Dr.Burak KAYA
A.Ü. Tıp Fakültesi
Plastik Rekonstr. ve Estetik Cerrahi A.D.

Jüri Üyesi

Prof.Dr.Savaş SEREL
A.Ü. Tıp Fakültesi
Plastik Rekonstr. ve Estetik Cerrahi A.D.

Jüri Üyesi

Prof.Dr.Zeki CAN
A.Ü. Tıp Fakültesi
Plastik Rekonstr. ve Estetik Cerrahi A.D.

ÖZGÜNLÜK RAPORU

Çağrı Can Altuntaş

ORJİNALLİK RAPORU

%8

BENZERLİK ENDEKSİ

%6

İNTERNET KAYNAKLARI

%2

YAYINLAR

%2

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikerisim.medipol.edu.tr

İnternet Kaynağı

%2

2

Submitted to Ankara University

Öğrenci Ödevi

%1

3

Jason Roostaeian, Ryan Harris, Jordan P. Farkas, Fritz E. Barton, Jeffrey M. Kenkel. "Comparison of Limited-Undermining Lipoabdominoplasty and Traditional Abdominoplasty Using Laser Fluorescence Imaging", Aesthetic Surgery Journal, 2014

Yayın

%1

4

estetikcerrahhakanozdemir.blogspot.com

İnternet Kaynağı

%1

5

openaccess.bezmialemedu.tr

İnternet Kaynağı

%1

6

Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<%1

7

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

<%1

ÖNSÖZ

2019 yılı Ocak ayında başladığım Ankara Üniversitesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Bölümü'nde 5 yıl süren asistanlık eğitim süresini tamamlamış bulunmaktayım. Hayatımın geri kalanında bana yardımcı olacak mesleki becerimi kazandığım bu süreç benim için hem sosyal ve hem mental açıdan önemli bir tecrübe oldu.

Bu zorlu süreçte bana her zaman destek veren, motive eden, yol gösteren başta tez hocam Prof. Dr. Savaş SEREL olmak üzere plastik cerrahi cerrahi nosyonu kazanmam konusunda üzerimdeki emeklerini unutamayacağım değerli hocalarım Prof. Dr. Zeki CAN, Prof. Dr. Burak KAYA ve Uzman Dr. Elçin ALPAT'a teşekkür ediyorum.

Yine asistanlık sürecim boyunca her zaman yanımda olan moral ve motivasyon desteği sağlayan Uzm.Dr. Sefa ÖZDEN, Uzm.Dr. İlkay Şamil BEYDİLLİ, Uzm.Dr. Revaha KIRTILLI, Dr. Mehmet ERCAN, Dr. Ziya IŞIK, Dr. Mehmet BAL, Dr. Furkan BULUT, Dr. Uğur KILIÇ başta olmak üzere beraber çalıştığım tüm arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Gerek çalıştığım kliniğin servisinde gerek ameliyathanesinde görevli hemşire, sekreter ve personelin tamamına güler yüzü ve saygılı davranışları nedeniyle teşekkür ediyorum.

Beni yüksek etik değerlerle yetiştiren ve eğitim hayatımın her safhasında yanımda olan ailemin desteği olmadan bu süreci doğru şekilde tamamlamam söz konusu olamazdı. Her an desteğini esirgemeyen aileme, anneme, babama, kardeşime; umutsuzluğa kapıldığım anlarda bana umut olan hayaller kurduran biricik eşim sonsuz destekçim Ayşe Ceren ALTUNTAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasının literatüre ve bundan sonra yapılacak benzer çalışmalara bir nebze katkısının olması beni mutlu edecektir.

Dr. Çağrı Can ALTUNTAŞ

Ocak, 2024

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul Onay Sayfası	iii
Özgünlük Raporu	iv
Önsöz	v
İçindekiler	vi
Kısaltmalar Dizini	viii
Şekiller Dizini	ix
Tablolar Dizini	xi
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	4
3. GİRİŞ	7
4. GENEL BİLGİLER	8
4.1. “Abdominoplasti” Tanımı ve Tarihçesi	8
4.2. “Abdominoplasti” Ameliyatı Uygulama Endikasyonları	11
4.3. Karın Ön Duvarı Anatomisi	11
4.3.1. Karın Duvarı Katmanları	11
4.3.1.1. Cilt	11
4.3.1.2. Yüzeyel Fasya	13
4.3.1.3. Karın Duvarının Arteriyel Kanlanması	13
4.3.1.3.1 Huger’in Zonları	16
4.3.1.4. Karın Ön Duvarının Venöz Drenajı	18
4.3.1.5. Karın Ön Duvarının İnervasyonu	19
4.3.1.6. Karın Ön Duvarının Lenfatik Dolaşımı	20
4.3.1.7. Derin Fasya	20
4.3.1.8. Karın Ön Duvarının Kasları	21
4.4. Cerrahi Teknikler	25
4.4.1. Standart Abdominoplasti	25
4.4.2. Sirkumferansiyel Abdominoplasti	26
4.4.3. Genişletilmiş Abdominoplasti	26
4.4.4. Mini Abdominoplasti	26
4.4.5. Lipoabdominoplasti	26
4.4.6. Endoskopik Abdominoplasti	27

4.4.7. Ters Abdominoplasti	27
4.4.8. Fleur-de-lis Abdominoplasti	27
4.4.9. Pannikülektomi	27
4.5. Abdominoplasti Komplikasyonları	28
4.6. İndosiyanin Yeşili (ICG) Boyası	29
4.6.1. Tarihçe	29
4.6.2. Biyokimyasal, Fiziksel ve Farmakolojik Özellikleri	30
4.6.3. Cerrahi Branşlarda Klinik Kullanımı	32
4.6.3.1. Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi (SLNB)	32
4.6.3.1.1. Malign Melanom (MM)	32
4.6.3.1.2. Meme Kanseri	33
4.6.3.2. Lenfödem	33
4.6.4. Doku Perfüzyonu ve Anjiyografi	33
5. GEREÇ VE YÖNTEM	35
5.1. Kullanılan İlaçlar ve Cihazlar	35
5.1.1. İlaçlar	35
5.1.2. Cihazlar	36
5.2. Hastaların Seçimi ve Preoperatif-Postoperatif Planlama	37
5.3. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	48
5.4. Çalışmanın Yöntemi	49
5.4.1 Abdominal Flep Perfüzyonunun Değerlendirilmesi	49
5.5. Veri Analizi ve Sonuçların Hesaplanması	51
5.6. İstatistiksel Değerlendirme	51
6. BULGULAR	52
7. TARTIŞMA	57
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	63
9. KAYNAKÇA	64

KISALTMALAR DİZİNİ

ICG	: Indosiyenin Green
MM	: Malign Melanom
SLNB	: Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1:	Abdominoplastinin Tarihsel Gelişimi	10
Şekil 2:	Linea Alba ve Linea Semilunaris.....	12
Şekil 3:	Camper ve Scarpa Fasyası	13
Şekil 4:	Karın Ön Duvarının Arteriyel Beslenmesi	14
Şekil 5:	Huger'in Zonları	17
Şekil 6:	Karın Ön Duvarının Venöz Drenajı.....	18
Şekil 7:	Karın Ön Duvarının Duyusal İnervasyonu	19
Şekil 8:	Karın Ön Duvarının Lenfatik Dolaşımı	20
Şekil 9:	İnternal Abdominal Oblik Kas.....	21
Şekil 10:	Eksternal Abdominal Oblik Kas	22
Şekil 11:	Rektus Abdominis Kası	23
Şekil 12:	Transversus Abdominis Kası	24
Şekil 13:	Piramidal Kas.....	24
Şekil 14:	Yumuşak Doku Laksitesine Göre Cerrahi Teknikler	28
Şekil 15:	İndosiyanin Yeşili (ICG) Kimyasal Yapısı.....	30
Şekil 16:	İndosiyanin Yeşili Boyasının Hidrofilik ve Hidrofobik Kısımları	31
Şekil 17:	İndosiyanin Yeşili Boyasının Absorpsiyon Aralığı	31
Şekil 18:	İndosiyanin Yeşili Boyasının Karaciğerde Metabolize Edilmesi	32
Şekil 19:	İndosiyanin Yeşili Boyası ve SPY Cihazının Resmedilmesi.....	34
Şekil 20:	DID Indocyanine Green Inj, Dongindang Pharmaceutical CO., LTD, Gyeonggi-do, Korea.....	35
Şekil 21:	SPY Elite Sistem Cihazı	36
Şekil 22:	Fotoğraf Makinesi.....	36
Şekil 23:	Hastanın Ameliyat Öncesi Önden Fotoğraflanması.....	38
Şekil 24:	Hastanın Ameliyat Öncesi Yandan Fotoğraflanması.....	38
Şekil 25:	Ameliyat Masasında Hastanın Pozisyonu ve Preoperatif Çizimler	39
Şekil 26:	Ameliyat Masasında Yandan Görünüm.....	40
Şekil 27:	Preoperatif Olarak SPY Cihazı ile Perfüzyon Zonlarının Değerlendirilmesi	41
Şekil 28:	Rektus Diyastazının Plikasyon ile Onarılması.....	42
Şekil 29:	Postoperatif 0. günde SPY Cihazı ile Perfüzyon Zonlarının Değerlendirilmesi.....	43
Şekil 30:	Postoperatif 0. günde Perfüzyon Zonları (Daha fazla perfüzyona sahip alanlar kırmızı görünür, daha az perfüzyona sahip alanlar mavi görünür).....	44

Şekil 31: Ameliyat Bitiminde İnsizyon Hattının Striplenmesi.....	45
Şekil 32: Ameliyat Bitiminde Yandan Görünüm	45
Şekil 33: Postoperatif 2. ayda SPY Cihazı ile Perfüzyon Zonlarının Değerlendirilmesi.....	46
Şekil 34: Postoperatif 2. ayda Perfüzyon Zonları (Daha fazla perfüzyona sahip alanlar kırmızı görünür, daha az perfüzyona sahip alanlar mavi görünür)	47
Şekil 35: Hastanın Postoperatif 2. ayda Önden Fotoğraflanması.....	47
Şekil 36: Hastanın Postoperatif 2. ayda Yandan Fotoğraflanması	48
Şekil 37: Huger'in Modifiye Edilmiş Perfüzyon Zonları	50



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Preoperatif Ortalama, S.D., Ortanca, En Küçük ve En Büyük Değerler	52
Tablo 2: Postoperatif 0. gün Ortalama, S.D., Ortanca, En Küçük ve En Büyük Değerler.....	52
Tablo 3: Postoperatif 2. ay Ortalama, S.D., Ortanca, En Küçük ve En Büyük Değerler.....	53
Tablo 4: Preoperatif, modifiye edilmiş Huger zon'larının yüzde olarak hesaplanması	54
Tablo 5: Postoperatif 0. gün , modifiye edilmiş Huger zon'larının yüzde olarak hesaplanması	55
Tablo 6: Postoperatif 2. ay , modifiye edilmiş Huger zon'larının yüzde olarak hesaplanması	56



1. ÖZET

Amaç: Karın germe ameliyatı olarak bilinen abdominoplasti, karın çevresindeki fazla yağ ve derinin azaltılması ve karın duvarı kaslarının güçlendirilmesi işlemidir. Karın bölgesinde göbek altı ve hemen üzerindeki sarkmış fazla deri ve yağ dokusunun alınması ve karın ön duvarı gevşekliğinin onarılması için yapılan ameliyata 'karın germe, abdominoplasti' denir. Kilo alımı ve verilmesi, doğumlar, genetik yapı gibi nedenlerle karın cilt, yağ dokusu fazlalık ve sarkıklığı ile karın cildinde strialar ve karın ön duvar kas ve fasyalarda gevşeklik oluşabilir. Bu şikayetler hastaların pantolon, etek, mayo ve bikini giymelerini zorlaştırmakta, bazen fazla sarkıklıklar aşırı terleme sonucu cilt yaraları, mantar enfeksiyonları gibi şikayetler oluşturabilmektedir. Dünya genelinde en çok uygulanan estetik ameliyatlar arasında yer almaktadır. Abdominoplasti (Karın Germe); orta ve alt karın bölgesindeki fazla yağların alındığı, ciltteki sarkmaların düzeltildiği, karın kaslarının sağlamlaştırıldığı bir ameliyattır. Abdominoplasti sonrası yara iyileşme sorunları, bozulmuş doku perfüzyonunun bir sonucu olarak meydana gelebilmektedir. Bu çalışma, standart bir abdominoplastinin abdominal cilt perfüzyonu üzerindeki etkisini inceleyip yara iyileşmesi üzerine etkilerine bakmayı amaçlamaktadır. Yara iyileşmesi esnasında perfüzyon bozukluğu olan yerler incelenecek ve yara iyileşmesi ve perfüzyon zonları arasındaki ilişki gözlenecektir.

Gereç ve Yöntem: Ardışık 19 hastaya standart abdominoplasti ameliyatı yapıldı. Standart abdominoplasti uygulanan hastalar üzerinde prospektif bir çalışma yapıldı. Takip süresi postoperatif 2 ay tutuldu. Karın fleplerinin diseksiyonu süperiorda ksifoide kadar uzanacak şekilde yapıldı. Rektus diastazı mevcut olan bütün hastalara rektus plikasyonu yapıldı. SPY Elite Sistem preoperatif, intraoperatif ve postoperatif 2. ay abdominal flep perfüzyonlarını izlemek için her operasyonda uygulandı. Görüntüleme çalışmaları 3 zaman noktasında gerçekleştirildi: Lokal infiltrasyon öncesi (herhangi bir insizyondan önce abdominal perfüzyonda kalıtsal anormalliklerin bulunmadığını doğrulamak için), nihai kapatmadan hemen sonra (karşılaştırma için veri oluşturmak) ve postoperatif 2. ayda. Aneztezist tarafından 2 ml indosiyanin yeşili (ICG) kontrast boya intravenöz infüzyonunu takiben 10 ml normal salin infüzyonu uygulandı. Sonrasında karın fleplerinin perfüzyonu SPY Elite Sistem ile görüntülenip kaydedildi. Bu görüntüleme teknolojisi, boyayı uyarmak için kızılötesi lazer ve dokudan yayılan floresanı kaydetmek için kamera kullanmaktadır. Floresan seviyesi bölgesel farklılıklara göre ölçülebilen perfüzyon derecesini yansıtır. Kamera boyadan bir floresan yakaladığında (infüzyondan 5-10 saniye sonra) video kaydı başlatılır ve infüzyonu takiben 60-

80 saniyelik süre boyunca tüm karın duvarının görüntülerini kaydeder. Abdominal perfüzyonun temel ölçümü olarak bir referans noktası belirlendi. Referans noktaları sol inguinal bölge olarak belirlendi.

Bulgular: Hastalar kendi kontrol grubunu oluşturup yapılan istatistiksel analizlere göre zon 3A ve zon 3B’de istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Zon 1A’ya baktığımızda da istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Zon 1B’ye baktığımız zaman preoperatif ve postoperatif değişimler istatistiksel olarak anlamlı gelmiştir ($p=0.033$). İstatistiksel olarak oluşan bu fark Wilcoxon testine göre preoperatif ve postoperatif 2. ay arasına aittir ($p=0.006$).

Zon 2A’ya baktığımızda istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlenmiştir ($P=0.001$). İstatistiksel olarak anlamlı bu değişiklikler Wilcoxon testine göre, postoperatif 0.gün ile postoperatif 2. ay arasındaki ölçülen perfüzyon değerinden kaynaklanmaktadır ($P=0.001$). Aynı zamanda preoperatif ve postoperatif 2. ay arasında perfüzyon ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($P=0.001$).

Zon 2B’ye baktığımız zaman preoperatif ve postoperatif değişimler istatistiksel olarak anlamlı gelmiştir ($p=0.005$). İstatistiksel olarak oluşan bu fark Wilcoxon testine göre preoperatif ve postoperatif 0. güne aittir ($p=0.002$).

Zon 2C’ye baktığımız zaman preoperatif ve postoperatif değişimler istatistiksel olarak anlamlı gelmiştir ($p=0.001$). İstatistiksel olarak anlamlı bu değişiklikler Wilcoxon testine göre, postoperatif 0. gün ile postoperatif 2. ay arasındaki ölçülen perfüzyon değerinden kaynaklanmaktadır ($P=0.002$). Aynı zamanda preoperatif ve postoperatif 0. gün arasında da perfüzyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($P=0.004$).

Sonuç: Çalışmamız sonuçlarına bakıldığında Huger’in modifiye edilmiş zonlarında perfüzyon dereceleri her zon bölgesinde farklı değerlerde bulunmuştur. Preoperatif, postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ayda her zon bölgesinin perfüzyon derecelerinde artma ve azalma miktarları farklıdır. Her hasta kendi kontrol grubunu oluşturup preoperatif ve postoperatif perfüzyon zonlarındaki değişim kantitatif olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar

ile abdominoplasti ameliyatı ve sonrasındaki yara yeri komplikasyonları arasındaki ilişki değerlendirilmek istenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Abdominoplasti, Perfüzyon, SPY, İndosiyanin Yeşili (ICG) Boyası



2. ABSTRACT

Aim: Abdominoplasty, also known as tummy tuck surgery, is the process of reducing excess fat and skin around the abdomen and strengthening the abdominal wall muscles. The surgery performed to remove excess skin and fat tissue in the abdominal area below and just above the navel and to repair the looseness of the anterior abdominal wall is called 'tummy tuck, abdominoplasty'. Due to reasons such as weight gain and loss, births, genetic structure, excess and sagging of the abdominal skin and fat tissue, striae in the abdominal skin and looseness in the anterior abdominal wall muscles and fascia may occur. These complaints make it difficult for patients to wear trousers, skirts, swimsuits and bikinis, and sometimes excessive sagging can cause complaints such as skin wounds and fungal infections as a result of excessive sweating. It is among the most commonly performed plastic surgeries in the world. Abdominoplasty (Tummy Tuck); It is a surgery in which excess fat in the middle and lower abdomen is removed, sagging skin is corrected, and the abdominal muscles are strengthened. Wound healing problems after abdominoplasty may occur as a result of impaired tissue perfusion. This study aims to examine the effect of a standard abdominoplasty on abdominal skin perfusion and look at its effects on wound healing. Areas with perfusion disorders during wound healing will be examined and the relationship between wound healing and perfusion zones will be observed.

Materials and Methods: Standard abdominoplasty surgery was performed on 19 consecutive patients. A prospective study was conducted on patients who underwent standard abdominoplasty. The follow-up period was 2 months postoperatively. Dissection of the abdominal flaps was performed superiorly, extending to the xiphoid. Rectus plication was performed in all patients with rectus diastasis. SPY Elite System was applied in each operation to monitor abdominal flap perfusions preoperatively, intraoperatively and 2 months postoperatively. Imaging studies were performed at 3 time points: before local infiltration (to confirm the absence of inherent abnormalities in abdominal perfusion prior to any incision), immediately after final closure (to generate data for comparison), and at 2 months postoperatively. An intravenous infusion of 2 ml of indocyanine green (ICG) contrast dye was administered by the anesthesiologist, followed by an infusion of 10 ml of normal saline. Afterwards, the perfusion of the abdominal flaps was monitored and recorded with the SPY

Elite System. This imaging technology uses an infrared laser to excite the dye and a camera to record the fluorescence emitted from the tissue. The fluorescence level reflects the degree of perfusion, which can be measured according to regional differences. Video recording begins when the camera captures fluorescence from the dye (5-10 seconds after infusion) and records images of the entire abdominal wall for a period of 60-80 seconds following infusion. A reference point was established as the baseline measurement of abdominal perfusion. Reference points were determined as the left inguinal region.

Results: The patients formed their own control group and according to the statistical analysis, no statistically significant changes were observed in zone 3A and zone 3B ($p > 0.05$).

When we look at Zone 1A, no statistically significant changes were observed ($p > 0.05$).

When we look at Zone 1B, preoperative and postoperative changes were statistically significant ($p = 0.033$). This statistical difference belongs to the preoperative and postoperative 2nd month according to the Wilcoxon test ($p = 0.006$).

When we look at Zone 2A, statistically significant changes were observed ($P = 0.001$). These statistically significant changes result from the perfusion value measured between postoperative day 0 and postoperative 2nd month, according to the Wilcoxon test ($P = 0.001$). At the same time, a statistically significant difference was detected between perfusion measurements between preoperative and postoperative 2 months ($P = 0.001$).

When we look at zone 2B, preoperative and postoperative changes were statistically significant ($p = 0.005$). This statistical difference belongs to the preoperative and postoperative day 0 according to the Wilcoxon test ($p = 0.002$).

When we look at zone 2C, preoperative and postoperative changes were statistically significant ($p = 0.001$). These statistically significant changes result from the perfusion value measured between postoperative day 0 and postoperative 2nd month, according to the Wilcoxon test ($P = 0.002$). At the same time, a statistically significant difference was detected between perfusion measurements between preoperative and postoperative day 0 ($P = 0.004$).

Conclusions: Considering the results of our study, perfusion degrees in Huger's modified zones were found to be at different values in each zone. The amount of increase and decrease in perfusion degrees of each zone is different in the preoperative, postoperative day 0 and postoperative 2nd month. Each patient formed his own control group and the change in preoperative and postoperative perfusion zones was calculated quantitatively. It was aimed to evaluate the relationship between these calculations and abdominoplasty surgery and subsequent wound site complications.

Key Words: Abdominoplasty, Perfusion, SPY, Indocyanine Green (ICG) Dye



3. GİRİŞ

Vücut şekillendirme amacıyla günümüzde en sık uygulanan ameliyat abdominoplasti ameliyatıdır. Bu cerrahi girişimde sadece estetik görünüm değil aynı zamanda karın ön duvarının yapısının onarılması da söz konusudur (1).

Predispozan faktörler arasında hamilelik, yağ dokusunun dengesiz dağılımı ve aşırı kilo kaybı yer alır. Aşırı kilo kaybı bariatrik prosedürlerdeki artışa bağlı olarak karın germe ameliyatının popüleritesini daha da artırmaktadır (2). Estetik bir şekilde abdominal konturun düzeltilmesi, umblikusa doğal bir görünüm kazandırılması ve karın germe insizyon skarının olabilecek en iyi yerleşimde ve şekilde olması amaçlanır. Deforme karnın ön duvar fasyası ve kas anatomisinin yeniden onarılabilmesi ve estetik olarak düz bir karın elde edilmesi hedeflenir (3). Abdominoplasti ameliyatı, abdominal bölgeden fazla cilt ve yağın çıkarılması, rektus kılıf plikasyonu ve göbek transpozisyonu ile abdominal duvar konturunu iyileştirmeyi amaçlamaktadır (4).

Karın germe ameliyatı sonrasında lokal veya sistemik komplikasyonlar görülebilmektedir. Görülen en sık lokal komplikasyonlar flep nekrozu, seroma ve yara iyileşme sorunlarıdır (5). Operasyon sonrası komplikasyonları önlemeye ve azaltmaya yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Abdominoplasti sonrası yara iyileşme sorunları, bozulmuş doku perfüzyonunun bir sonucu olarak meydana gelebilmektedir (6). Abdominoplasti sonrası gelişebilen cilt nekrozu nedeniyle konunun irdelenmesi amaçlanmıştır (7).

4. GENEL BİLGİLER

4.1. “Abdominoplasti” Tanımı ve Tarihçesi

Karın duvarıyla ilgili ilk çalışma 1899 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada Kelly, genişce midabdominal insizyonla 7450 gr ve 90x31x7 cm’lik cilt ve cilt altı yağlı dokunun rezeksiyonunu yapmıştır. Sekiz hastalık serisini ise 1910 yılında yayımlayan Kelly, bu operasyonlarda ‘undermining’ yapmamıştır. İlk kez abdominoplastinin kozmetik faydalarından bahsetmiştir (8). Babcock 1916 tarihinde, vertikal midline kesiği tanıtmıştır (9). Bu zamandan sonra pek çok varyasyon tanımlanmıştır. Bugünkü gibi aşağı yerleşimli bir kesi ve umblikusun korunması fikrini ise 1924 tarihinde ilk kez Thorek söylemiştir (10). 1941 tarihinde standart karın germe insizyonu Somalo tarafından tarif edilmiştir (11).

1949’da Foged, hemostaz kavramından bahsetmiştir (12). 1957 tarihinde, Vernon umblikus transpozisyonu ve kas ve fasyal tabakanın plike edilmesini içeren yeni bir teknik açıklamıştır (13). Millard ve Gillies, 1957 senesinde yayımlanan kitaplarında ilk kez ‘jack-knife’ duruşunu tarif etmişler ve ameliyat sonrasında hastaların dizlerinin fleksiyon pozisyonunda kalmasının abdomendeki gerginliği azaltacağını dile getirmişlerdir (14). Abdominal insizyon 1960 tarihinde Gonzalez-Ulloa tarafından sirkumferansiyel şekilde uzatılmıştır (15). 1964 yılında Barsky, ameliyattan sonra korse kullanımını tavsiye etmiştir (16).

1967 yılında Pitanguy, 300 vakalık bir seri ile bilateral lateralden inferiora uzayan transvers insizyon yöntemini tanımlamıştır (17). W-teknikini, 1972 tarihinde Regnault ilk olarak açıklamıştır (18). 1972 tarihinde Kamper ve ark. hızlı kilo kaybı sonrasında tam sirkumferansiyel rezeksiyonu açıklamıştır. Günümüzde de geçerli olan bir tekniktir (19).

1973 yılında, Grazer, ‘bikini çizgisi’ insizyonunu açıklamıştır (20). Baroudi, 1974’te umblikusun estetik bir görüntüde olmasını söylemiştir (21).

1977 yılında Ters Abdominoplasti kavramı Rebello ve Franco tarafından ortaya atılmıştır (22). Yine aynı tarihlerde Grazer ve Goldwyn abdominoplasti sonrası karşılaştıkları komplikasyonlardan bahsetmişlerdir (23). 1978 yılında Psillakis, bel çevresini inceltmede eksternal oblik kasın plikasyonunun yararlı olacağını söylemiştir (24).

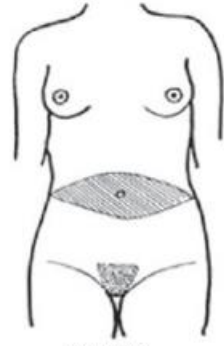
1985 yılında Dellon, horizontal ve vertikal insizyonu birleştirerek fleur-de-lis yöntemini söylemişlerdir (25).

1988 yılında Matarasso, abdominal cerrahileri anatomisine göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre Tip 1: minimal laksisite ve diastaz, Tip 2: Hafif laksisite ve inferiorda diastaz, Tip 3: Orta derecede laksisite ve inferiorda diastaz, Tip 4: İleri laksisite ve yaygın diastaz (26).

1990'lı yıllarda endoskopik karın germe fikrinden bahsedilmiştir. Buna göre liposakşın işlemi uygulanır ve endoskopik olarak rektus plike edilir.

1991 yılında Ted Lockwood, yüzeysel fasyal sistemin öneminden bahsetmiştir (27).





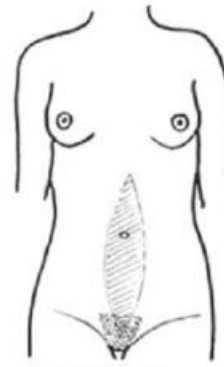
Kelly 1899



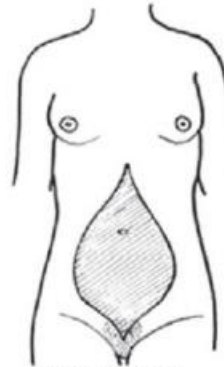
Thorek 1924



Gonzalez-Ulloa 1960



Babcock 1916



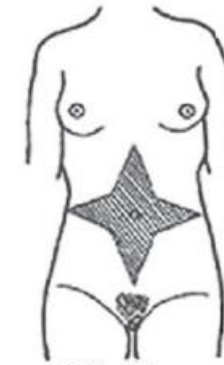
Schepelman 1918



Kuster 1926



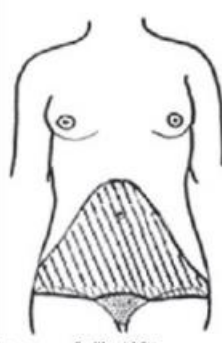
Weinhold 1909



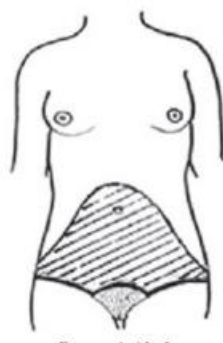
Galtier 1955



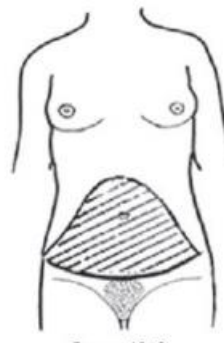
Castanares-Goethel 1967



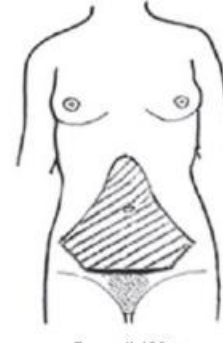
Callia 1965



Renault 1972



Grazer 1973



Baroudi 1995

Şekil 1: Abdominoplastinin Tarihsel Gelişimi

4.2. “Abdominoplasti” Ameliyatı Uygulama Endikasyonları

‘Abdominoplasti’ ameliyatı, karın duvarı gevşekliği, deri fazlalığı, strialar ve rektus kasının diastazı için endikedir. Miyoaponevrotik katman zayıflığına, deri ve derialtı dokusu fazlalığına ve her ikisinin kombinasyonlarına dayanarak, karın çevresini değiştiren prosedürler için hastaları sınıflandırmanın birçok yolu tarif edilmiştir (28).

Aşırı kilo alımı ve ardından aşırı kilo kaybı, cildin önce genişlemesine ardından elastikiyet kaybına neden olur. Yerçekimi gevşek deriyi çeker, bu da genellikle gevşek derinin sarkmasına ve altta bir oyuk oluşmasına neden olur (29).

Başvuru sırasında, yağlanma şekli, sarkıklık derecesi, vücut kitle indeksi ve cilt kalitesine bakılıp değerlendirilmelidir. Hem umblikus üzerinde hem de umblikus altı bölgelerde gevşeklik, sarkıklık ve yağlanma olan hasta grubu ideal abdominoplasti adaylarıdır (30).

4.3. Karın Ön Duvarı Anatomisi

Karın duvarının anatomisinin öğrenilmesi, abdominal bölgede yapılacak olan her türlü rekonstrüktif ve estetik operasyonların altyapısını oluşturur (31).

Karın Ön duvarı, süperiorda kotlar ve ksifoid çıkıntı, inferiorda ligamentum inguinale, iliak krest ve pubik kemikler arasında kalan alanı kapsar (31).

4.3.1. Karın Duvarı Katmanları

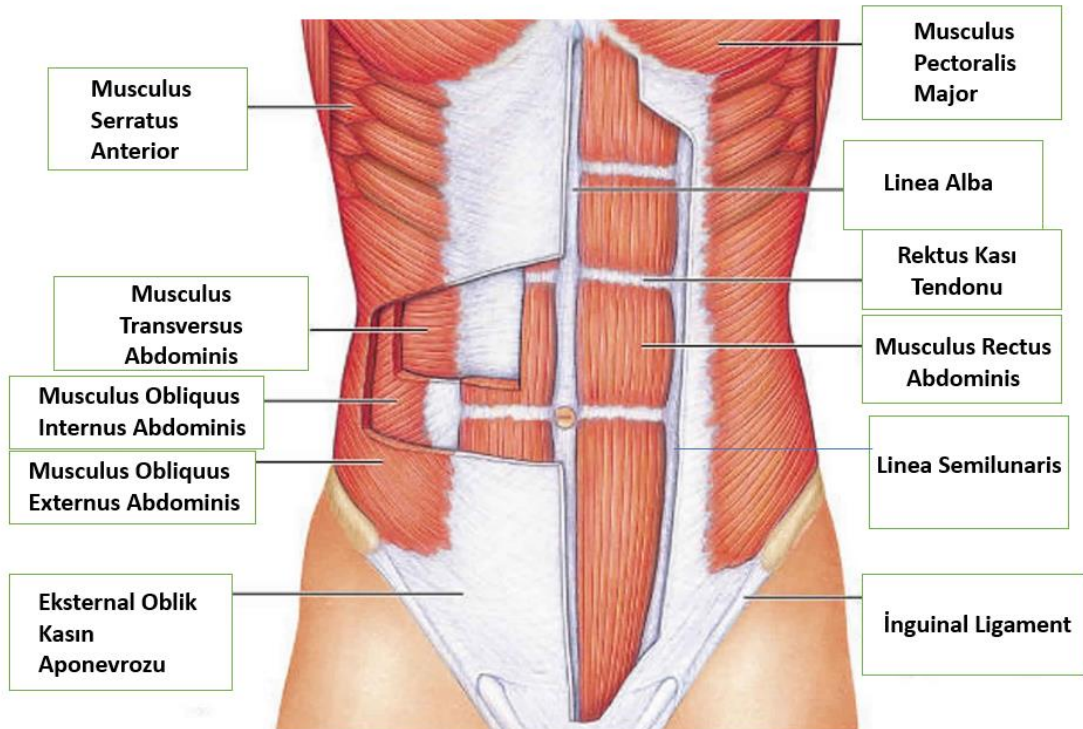
Anterolateral abdominal duvar, dış taraftan iç tarafa doğru: cilt, yüzeysel fasya, derin fasya, eksternal ve internal oblik kaslar, transvers abdominis, rektus abdominis, piramidalis ve transversalis fasyası şeklindedir (32).

4.3.1.1. Cilt

Orta kalınlıkta olan cilt altındaki dokuya gevşek bir şekilde bağlanmıştır. Umblikus hem inferior vena cava hem de portal ven ile bağlantıları olan paraumblikal venlerle çevrelenmiştir.

Umblikus, yetişkinlerde 3. ve 4. vertebraların arasındaki intervertebral disk hizasıdır. Umblikus, mons pubisin 9-12 cm süperiorunda orta hattadır. Obezlerde daha alt seviyelere doğru umblikus yerleşimi görülebilmektedir. Düz karın kaslarının orta hizada birleşmesiyle linea alba oluşur ve kaslı bireylerde ciltten görülebilmektedir. 9. kostal kıkırdak kenarından pubik tüberküle doğru uzanan kısma linea semilunaris denir. Linea semilunaris, rektus kasının lateraline denk gelir. Motor sinirlerin kasa giriş yeri burası olduğu için insizyon yapılacak ise dikkatli olunmalıdır (32).

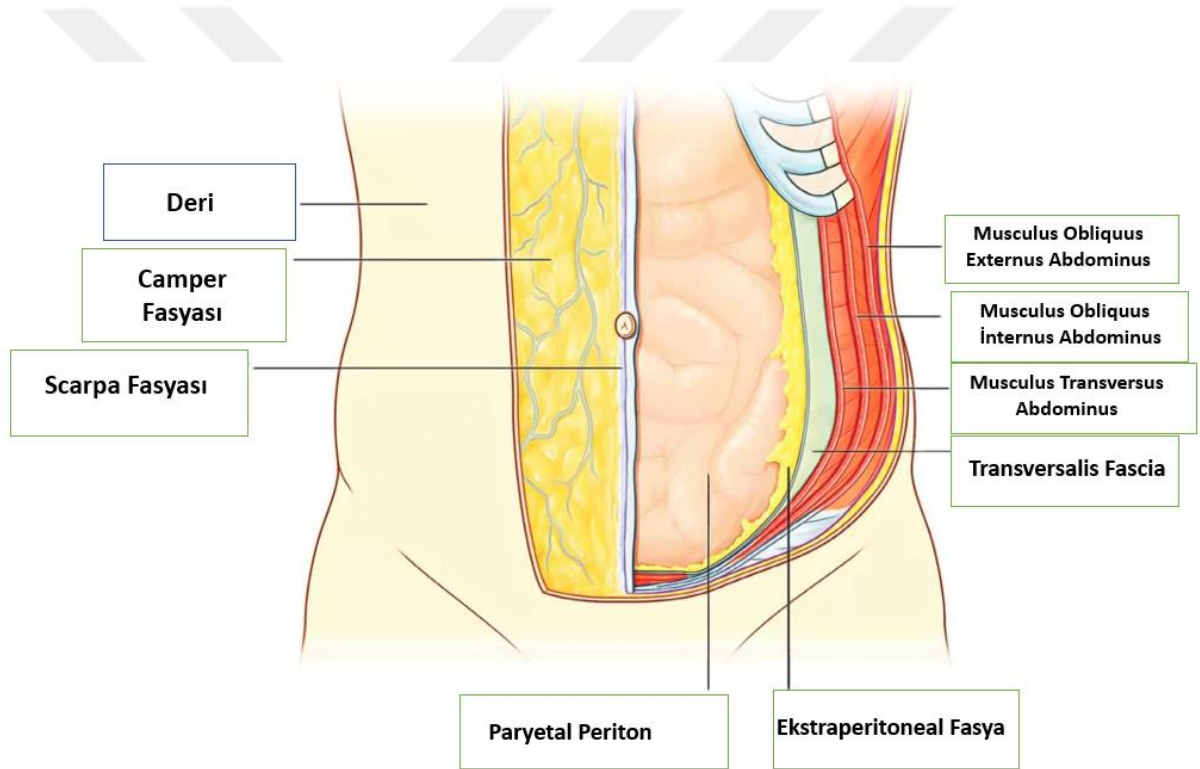
Langer çizgileri, epidermisin altında yatay yönde uzanımlı bağ doku lifleri ile oluşmaktadır. Bağ dokunun elastik olması sebebiyle kesiler retraksiyona sebebiyet verip ciltte gap oluşumuna neden olur. Dik şekilde yapılan insizyonlar sonucu hipertrofik skar ve gap oluşumu daha fazla olmaktadır. Abdomende insizyonlar daha çok transvers yönde yapılmaktadır. Bunun nedeni ise daha az skar oluşumu, damar-sinir yapılarının daha az hasar görmesi ve gap oluşumunun daha az olmasıdır (33).



Şekil 2: Linea Alba ve Linea Semilunaris

4.3.1.2. Yüzeyel Fasya

Yüzeyel fasya, Camper fasyasından oluşmaktadır. Bu fasya farklı derecelerde yağ doku içermektedir. Camper fasyası, inferiorda dartos fasyası ile spermatik kordun dış tabakası ve penis ile devamlılık gösterir. Bu bölgede ise yağ dokusu içermez. Kadınlarda ise labium majusu örten yüzeyel fasya ile devam etmektedir. Sezaryan operasyonunda insizyon sütüre edilirken Camper fasyasının yaklaştırılması operasyon sonrası yara dudaklarının ayrılmasını engeller (34). Daha derin kısımda ise membranöz Scarpa fasyası vardır. Scarpa fasyası eksternal abdominal oblik kasın aponevrozunu örten fasyaya yapışıktır. Bu fasya simfizis pubise ve linea albaya sıkı bir şekilde yapışmıştır ve penis veya klitorisin fundiform ligamentini meydana getirir (35). Yüzeyel fasyanın iki tabakası arasında: Sinirler, damarlar ve yüzeyel inguinal lenf nodlarının lenfatikleri yer alır (34).

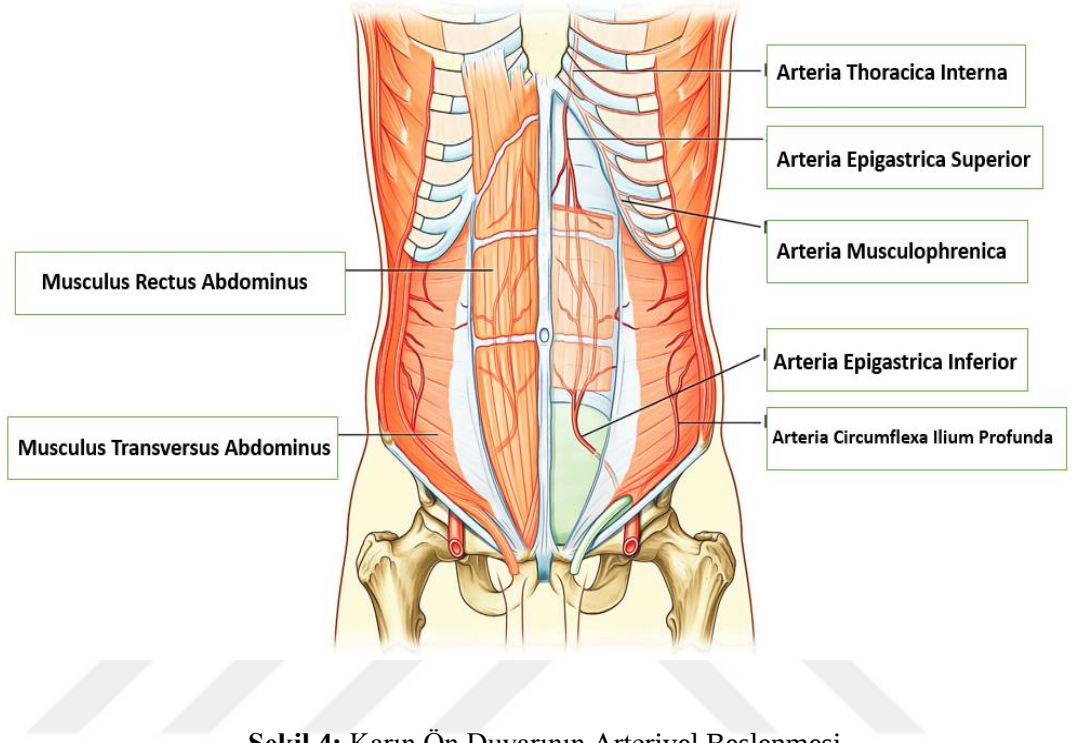


Şekil 3: Camper ve Scarpa Fasyası

4.3.1.3. Karın Duvarının Arteriyel Kanlanması

Abdomen duvarı, eksternal iliak, femoral, subklavien, interkostal arterlerin dallarından ve abdominal aortadan kanlanmaktadır. Bu dallar arasında yüzeyel eksternal pudental, yüzeyel

epigatrik, yüzeysel sirkumfleks iliak, derin sirkumfleks iliak, süperior ve inferior epigatrik, subkostal, posterior interkostal, muskulofrenik ve lomber arterler vardır (36).



Şekil 4: Karın Ön Duvarının Arteriyel Beslenmesi

1-Yüzeysel Eksternal Pudental Arter

Femoral arterden çıkar. Büyük safen vene doğru medialde ve derinde bir yol izler. Spermatik kordu çaprazlar ve abdomen ön duvarının inferior kısmının dolaşımını sağlar (37).

2-Yüzeyel Epigastrik Arter

Femoral arterden inguinal ligamanın distalinde dallanır. Yüzeyel fasya içerisinde umblikusa doğru yol izlemektedir. İnferior epigastrik arter ile anastomoz yapmaktadır. Karın derisi ve yüzeyel fasyanın dolaşımını sağlamaktadır (37).

3-Yüzeyel Sirkumfleks İliak Arter

Femoral arterden köken alır. Uyluğun derin fasyasını deler. Spina iliaka anterior superiora doğru seyir göstererek yüzeyel fasya ve cildin dolaşımını sağlamaktadır. Femoral arterin en küçük dalıdır (37).

4-Derin Sirkumfleks İliak Arter

Eksternal iliak arterden çıkar ve inguinal ligamanın arkasından laterale doğru yol izlemektedir. Transversus abdominus kasını deler. Transversus abdominis ve internal oblik kaslar arasında süperior gluteal, inferior epigastrik, lomber ve iliolumbar arterler ile anastomoz yapmaktadır (38).

5-Süperior Epigastrik Arter

İnternal torasik arterin terminal dallarından birisidir. 6. kostal kıkırdak seviyesinden başlayıp Morgagni'nin sternokostal üçgenine girmektedir. Rektus kasını, karın duvarı derisini ve diyaframı beslemektedir (38).

6-İnferior Epigastrik Arter

Eksternal iliak arterin dalıdır. Spermatik kordun arkasında süperiora doğru oblik yol izlemektedir. Femoral arterden veya nadiren de olsa obturator arterden de çıkabilmektedir. Arkuat çizginin hizasında fasya transversalisi delerek rektus kasının posterior duvarına girmektedir. Sirkumfleks iliak, obturator arter ve lomber arter ile anastomoz yapmaktadır. Kutanoz dalları ile inferior karın derisinin dolaşımını yüzeyel epigastrik arter ile anastomozlar yaparak sağlamaktadır (38).

7-Subkostal Arter

On ikinci torasik vertebranın anteriorunda ve son kostanın inferiorunda seyir göstermektedir. Lomber arterler, süperior epigastrik arter ve posterior interkostal arterler ile anastomoz yapmaktadır (37).

8-Posterior İnterkostal Arter

Rektus kılıfına lateral taraftan girerler ve inferior ve süperior epigastrik arterler ile anastomoz yapmaktadırlar (37).

9-Muskulofrenik Arter

İnternal torasik arterin terminal dalıdır. Ön karın kaslarını ve perikardı beslemektedir. Son iki posterior interkostal arterler ve derin sirkumfleks iliak arter ile anastomoz yapmaktadır (37).

10-Lomber Arterler

Abdominal aortun anteriorundan çıkarlar. Derin sirkumfleks, subkostal, posterior interkostal arterler, inferior epigastrik arter ve iliolumbar arterler ile anastomoz yapmaktadırlar. Spinal dallarıyla, kauda ekuina, spinal meninksler ve konus medullarisin dolaşımını sağlamaktadır (37).

4.3.1.3.1 Huger'in Zonları

Huger, karın duvarını kan akımı ve beslenmesine göre bölgelere ayırmıştır (39).

1-Huger Zon 1

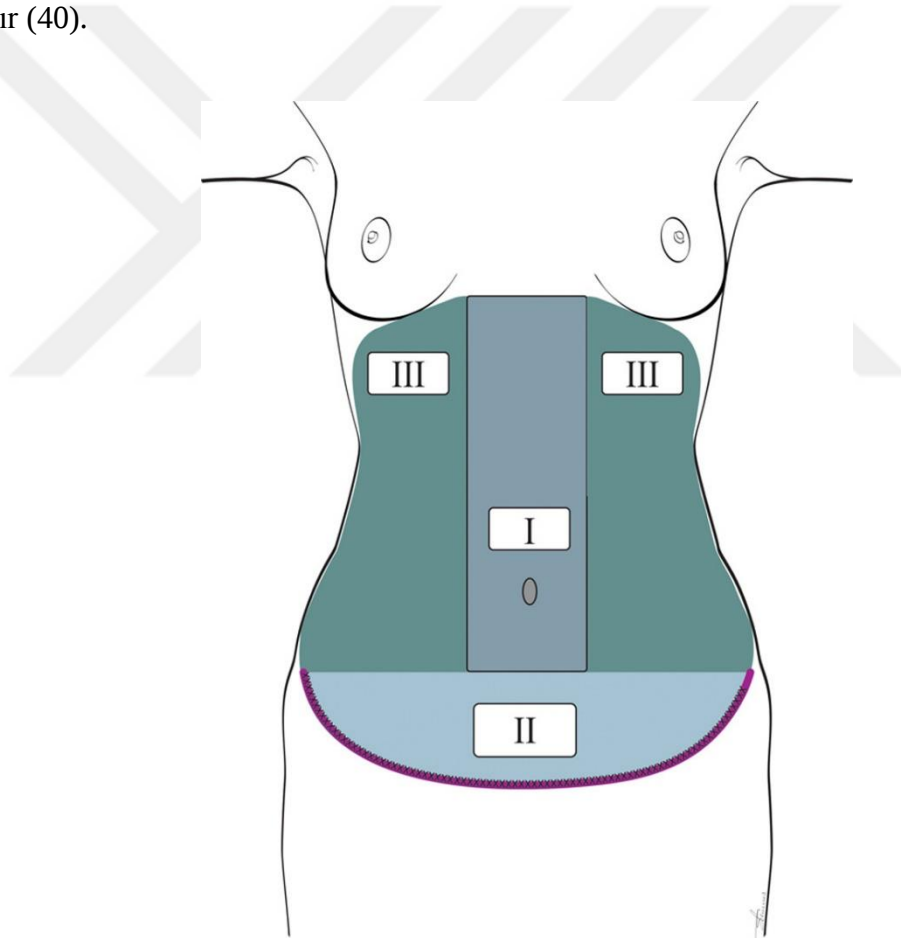
Süperiorda ksifoid, inferiorda ise pubise kadar uzanır. Lateralde ise her iki semilunaris arasındadır. Bu bölgenin beslenmesi, süperior epigastrik ve derin inferior epigastrik damarlar tarafından sağlanmaktadır (40).

2-Huger Zon 2

Karın duvarının inferolateralindedir. Her iki spina iliaka anterior süperior arasından inguinal katlantı ve pubis aşağısındaki alanı kapsamaktadır. Bu bölgenin beslenmesi, süperfisyal sirkümfleks iliak ve süperfisyal eksternal pudental damarlar tarafından sağlanmaktadır (40).

3-Huger Zon 3

Spina iliaka anterior süperiorların yukarısındaki alan ile linea semilunarislerin lateralinde kalan karın ön duvarı bölgesini kapsamaktadır. Bu bölgenin beslenmesi, interkostal, subkostal ve lumbar damarlar tarafından sağlanmaktadır. Abdominoplasti flepleri zon 3 perfüzyonu bağımlıdır (40).



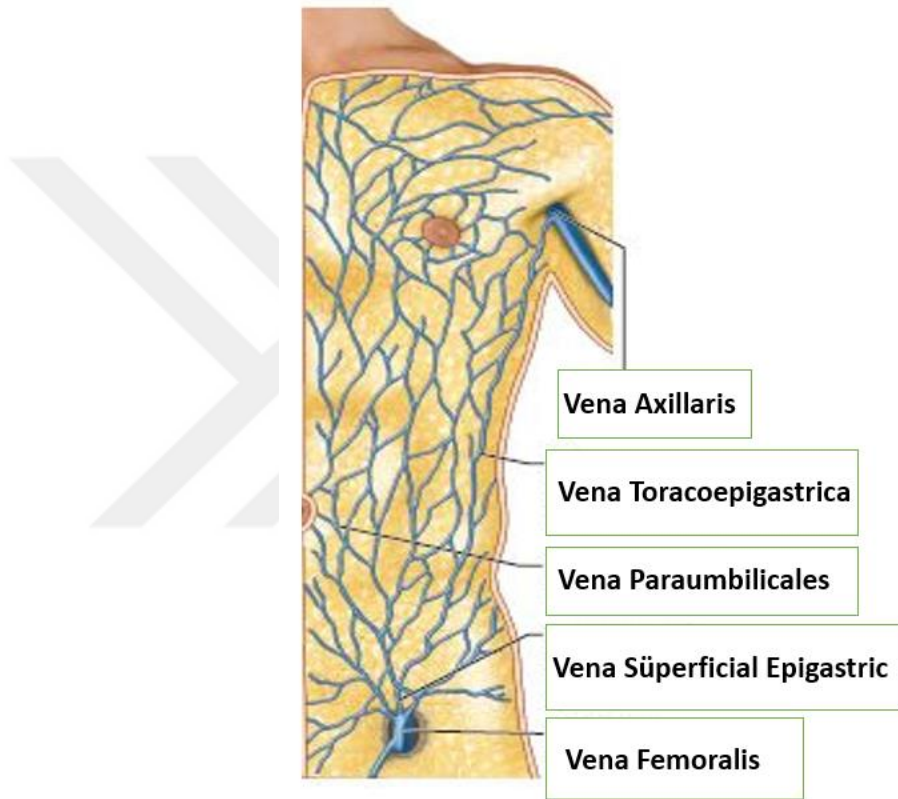
Şekil 5: Huger'in Zonları

4.3.1.4. Karın Ön Duvarının Venöz Drenajı

Paraumblikal, torakoepigastrik, yüzeyel epigastrik ve yüzeyel sirkumfleks iliak venlerle drenaj sağlanmaktadır (37).

1-Paraumblikal Venler

Periumblikal alanı portal vene drene etmektedirler (37).



Şekil 6: Karın Ön Duvarının Venöz Drenajı

2-Torakoepigastrik Ven

Yüzeyel sirkumfleks iliak venler, lateral torasik venler ve yüzeyel epigastrik venleri birbirine bağlamaktadır (37).

3-Yüzeyel Epigastrik Ven

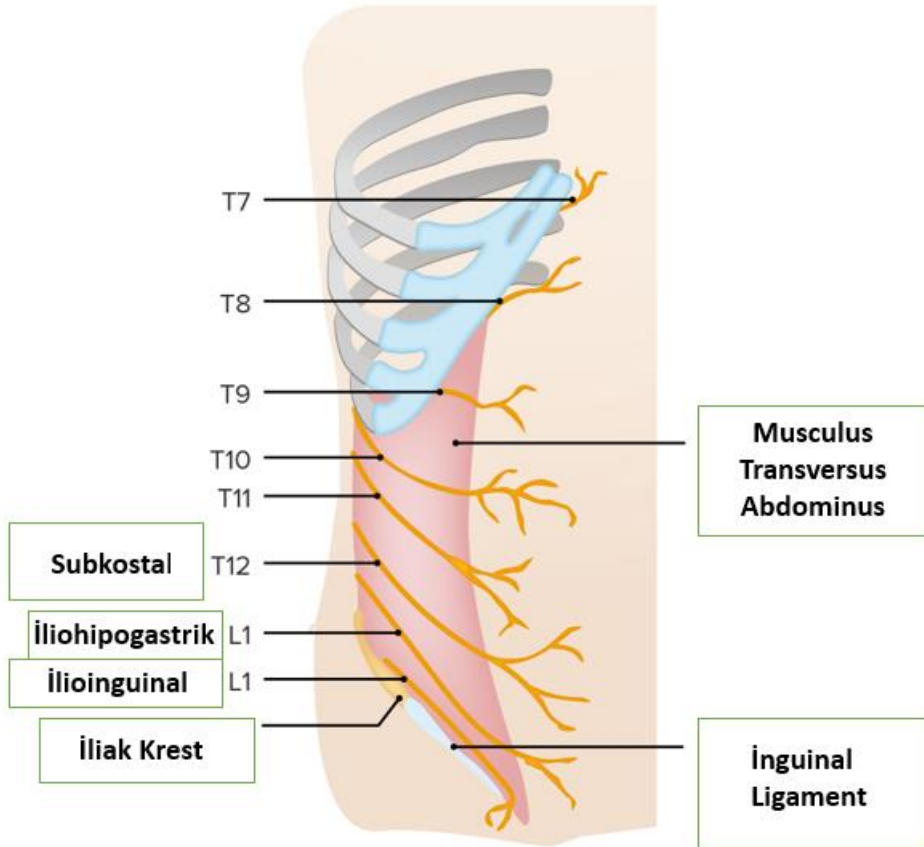
Karın alt duvarını drene eder ve torakoepigastrik ve paraumbilikal venlere dökülmektedir. Paraumbilikal venler ile birlikte portal vene de drenaj gösterirler. İnferior vena cava ve portal vene drene olarak portokaval anastomozu oluşturmaktadırlar (37).

4-Yüzeyel Sirkumfleks İliak Ven

Uyluk proksimali ve inferior karın yüzeyel yapılarının venöz drenajını sağlamaktadır. Lateral torasik ven ile bağlantısı vardır (37).

4.3.1.5. Karın Ön Duvarının İnervasyonu

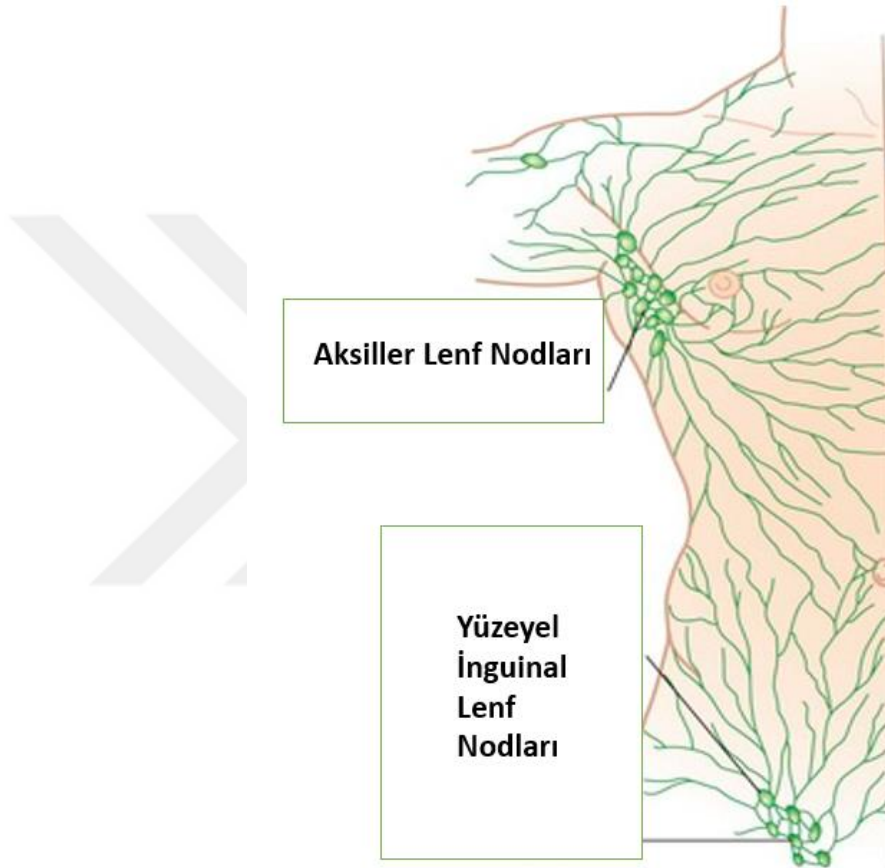
Ön duvar, alttaki 5-6 torasik spinal sinirin ventral dallarından inerve olur. İliohipogastrik, ilioinguinal ve subkostal sinirler de inervasyona katkı sağlamaktadır (41).



Şekil 7: Karın Ön Duvarının Duyusal İnervasyonu

4.3.1.6. Karın Ön Duvarının Lenfatik Dolaşımı

Umblikus süperiorundaki lenfatikler, aksiller lenf nodlarına drene olmaktadır. Bu lenfatikler pektoralis minörün alt tarafında lateral torasik damarlarla birlikte dirler. Umblikus inferiorundaki lenfatikler, yüzeysel inguinal lenf nodlarına dökülmektedirler (41).



Şekil 8: Karın Ön Duvarının Lenfatik Dolaşımı

4.3.1.7. Derin Fasya

Derin fasya, karın kaslarının aponevrozundan kolay ayrılmaz ve eksternal spermatik fasya ile devamlıdır. Bu fasya linea albanın inferiorunda kalınlaşır ve klitoris veya penisin suspensuar ligamanını oluşturur. Sonrasında ise dış genital organların derin fasyası ile devam etmektedir. Rektus kılıf posteriorunun oluşumuna transversalis fasyası katılır. Transversalis fasya, spermatik kord çevresinde internal spermatik fasyayı oluşturmaktadır (41).

4.3.1.8. Karın Ön Duvarının Kasları

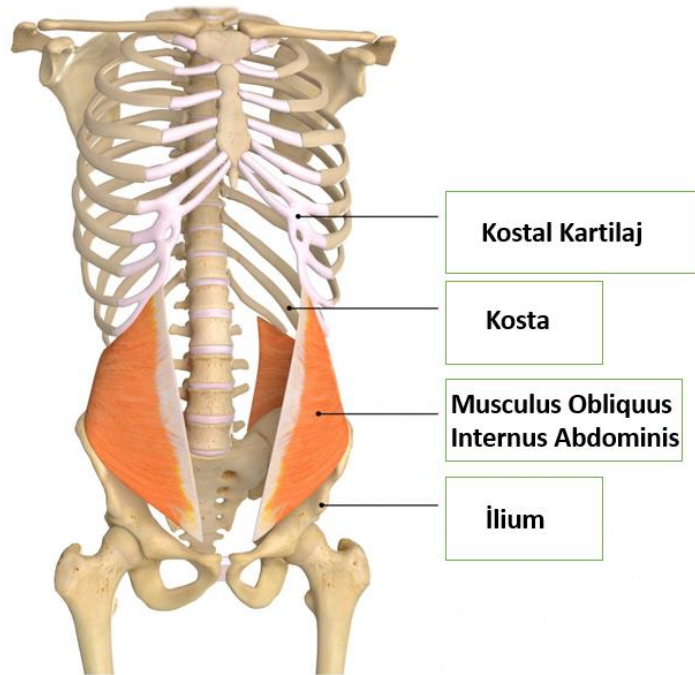
Karın ön duvarı, internal ve eksternal oblik kaslar, rektus abdominis, transvers abdominis, piramidalis ve kremasterik kaslardan oluşmaktadır. Karın kasları kusma, defekasyon, öksürme, ürinyasyon ve doğum gibi fizyolojik olayları gerçekleştirir. İntraabdominal basıncı meydana getirmektedir (42).

1-İnternal Abdominal Oblik Kas

Eksternal obliğin derininde yerleşmiştir ve daha ince bir kastır. Kas demetleri eksternal obliğe dik biçimde konumlanır ve pubise yapışır. Testis ve spermatik kord çevresinde uzanan fasikülleri kremasterik kas ve fasyasını oluşturmaktadır (43).

İnternal abdominal oblik kasın innervasyonunu başlıca inferior altı interkostal sinirin ventral dalları, ilioinguinal sinir ve iliohipogastrik sinir ile sağlanmaktadır (43).

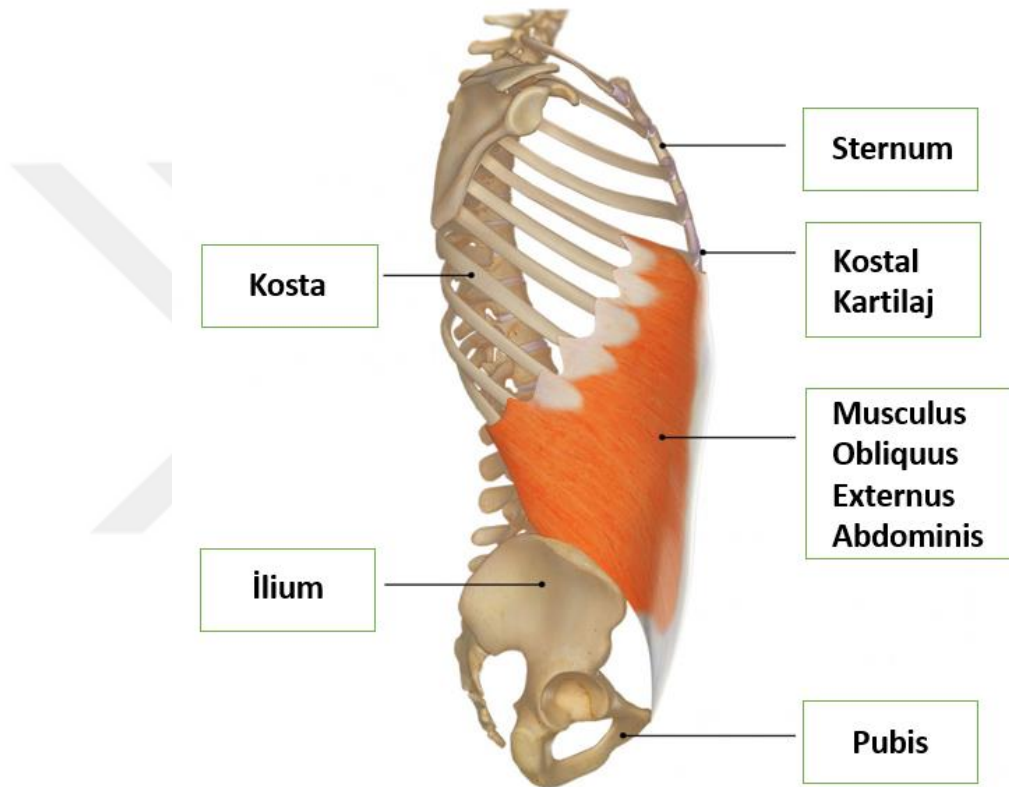
Rektus kası ve eksternal oblik ile birlikte kasılmaları sonucu vertebral kolon fleksiyona uğramaktadır. İnternal ve eksternal kasların aynı taraflı kasılmaları sonucu aynı tarafa lateral fleksiyon hareketini yaptırmaktadır. Bir tarafta internal diğer tarafta eksternal kasın kasılması sonucu ise lomber vertebrada rotasyon hareketi meydana gelmektedir (43).



Şekil 9: İnternal Abdominal Oblik Kas

2-Eksternal Abdominal Oblik Kas

Abdomendeki kaslar arasında en yüzeysel olan kastır. Latissimus dorsi ve serratus anterior kasları ile iç içe geçmektedir. Kasın baş kısmı interkostal arterlerden, kaudal kısmı ise derin sirkumfleks iliak arter ve iliolumbar arterlerden beslenmektedir. Alt 5-6 interkostal sinirlerden innerve olmaktadır. Eksternal oblik kas kasıldığında vertebral kolonu fleksiyon pozisyonuna getirir ve pelvis ile toraksın rotasyonuna yardım eder. Ekspirasyon sırasında ise karın içi organları destekler (44).

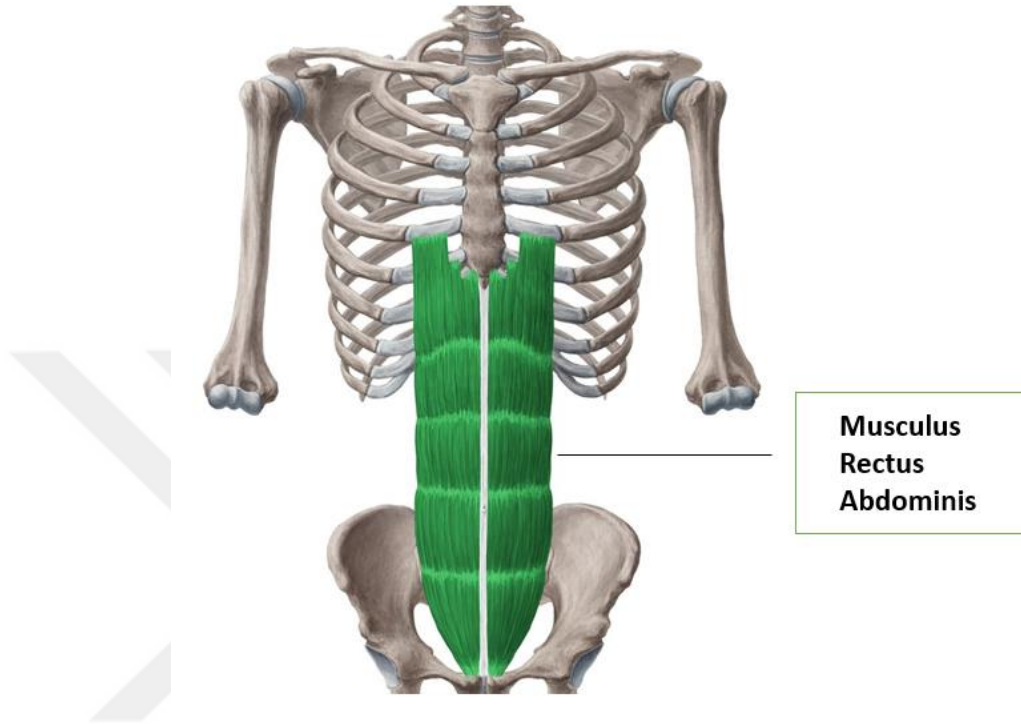


Şekil 10: Eksternal Abdominal Oblik Kas

3-Rektus Abdominis

Orta hattın her iki yanında seyir gösteren bir çift kastır. Umblikus süperiorunda her iki rektus kası linea alba ile birlikte ayrılmıştır. Umblikus inferiorunda ise bu ayrım net değildir. Rektus kasına ulaşabilmenin yolu rektus kılıfını iyi bir şekilde diseke edip içindeki damarları korumaktır. Rektus abdominis kasının innervasyonu lateral taraftan gelen sinirlerle sağlanır. Bu yüzden lateralden yapılan kesiler atrofi ve denervasyon riski taşımaktadırlar (45). Yedi-On

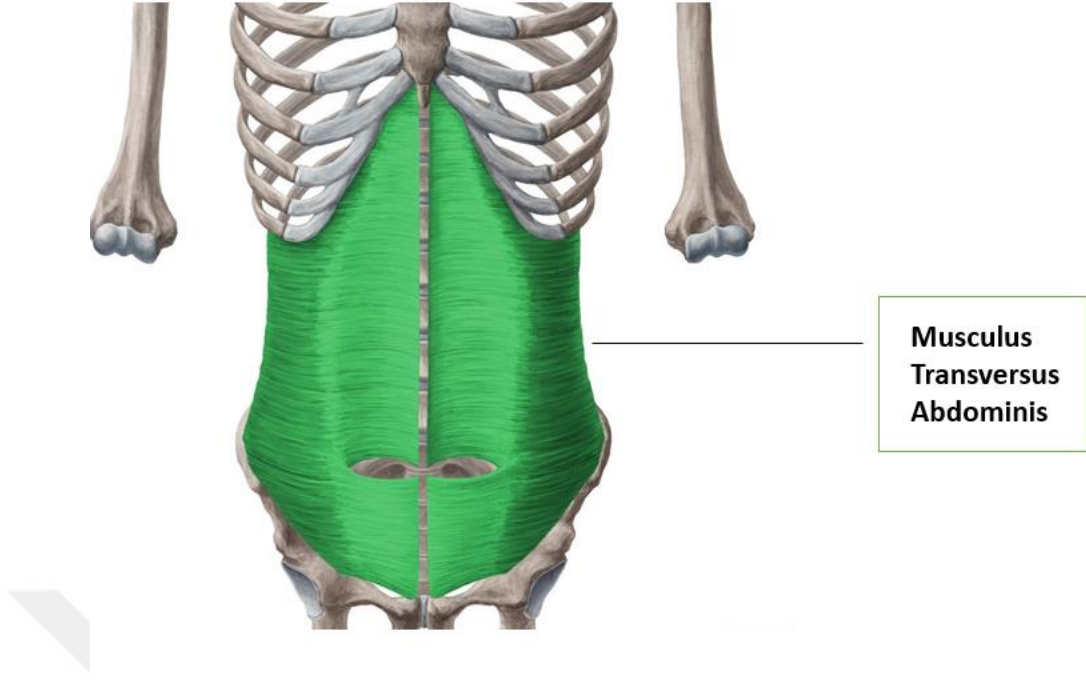
ikinci torakal spinal sinirlerden segmental olarak innervasyonu sağlanmaktadır. Rektus abdominis kasının görevi, pelvis sabit pozisyondayken, vertebraya fleksiyon hareketini yaptırır, toraks sabit pozisyondayken ise pelvisi süperiora çeker. Rektus abdominis kası, vücut supin pozisyonundayken yer çekimine karşı fleksör hareket yapar (45).



Şekil 11: Rektus Abdominis Kası

4-Transvers Abdominis

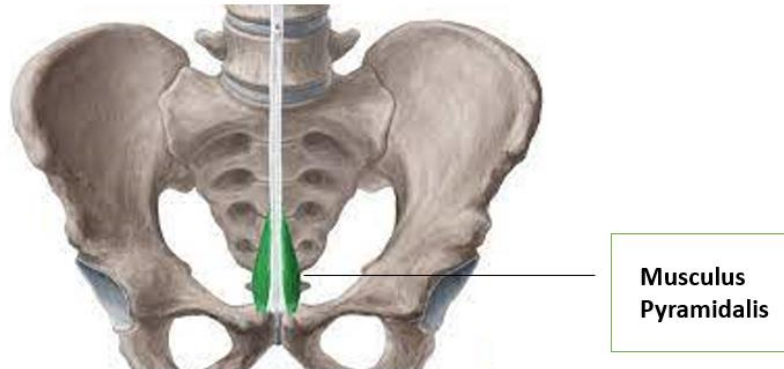
İnternal oblik kasın derin kısmında olan ince ve geniş bir kastır. Eksternal ve internal oblik kasları ile birlikte rektus kılıfının anterior yüzünü oluşturmaktadır. İliohipogastrik, ilioinguinal, subkostal ve alt 5-6 interkostal sinirlerden innervasyonu sağlanmaktadır. Vertebral kolon üzerinde oluşturduğu etki net olarak ortaya konulamamıştır. Eksternal ve internal oblik kaslarla beraber çalışmaktadır (43).



Şekil 12: Transversus Abdominis Kası

5-Piramidal Kas

Piramidal kas toplumun %25'inde konjenital olarak yoktur. Bu kas linea albaya yapışmaktadır. Görevi net olarak bilinmemekle birlikte linea albanın gerilmesinde rol oynadığı düşünülmektedir. İnervasyonu subkostal sinirler ile olmaktadır (38).



Şekil 13: Piramidal Kas

4.4. Cerrahi Teknikler

4.4.1. Standart Abdominoplasti

Standart abdominoplasti en fazla kullanılan abdominoplasti ameliyat tekniğidir. En fazla bu tekniğin kullanılma sebepleri ise, hastalardaki fazla olan yağ dokusu, rektus diyastazı, karın cildinde striaların varlığı ve ciddi bir laksisite varlığıdır. Tüm bu problemlerin çözümü için en iyi seçenek bu yöntemdir. Tam abdominoplasti insizyonu her iki yanda spina iliaka anterior süperior'a kadar uzanmaktadır. Umblikus altı cilt ve yumuşak doku sarkıklığını tamamen engellemek için bu insizyon uzunluğu gerekmektedir. Rektus diyastazını onarabilmek ve miyofasyal yapıyı sağlamlaştırabilmek için karın fleplerinin elevasyonu gerekmektedir. Operasyon için gerekli çizimler tasarlanarak yapılır ve eksize edilecek doku karnın alt bölümünde çizilir (46). İnferior bölümde yapılacak olan insizyon genellikle suprapubik katlantıda işaretlenir ve spina iliaka anterior süperior'a doğru uzatılır (46). Süperior bölümde eksize edilecek doku parçasını belli etmek için ise hasta hafifçe öne doğru eğdirilir ve pinç testi ile insizyon sperioru işaretlenir. İdeal olan eksizyon suprapubik katlantıdan tam göbek üzerine kadar olan doku parçasının eksize edilebilmesidir (46). Karın flebi, göbek çevresinden yukarıya ve laterale doğru, süperiorda ksifoide kadar lateralde arcus kostarium'a kadar kaldırılmalıdır (46). Bu şekilde genişçe flebin elevasyonu, karın flebinin inferiora ilerlemesini kolaylaştırırsa bile dezavantaj olarak ise karın flebinin süperiordan ve laterallerden beslenmesini sağlayan subkostal, lomber ve interkostal damarların kesilmesine sebep olmaktadır. Karın flebi yeteri kadar kaldırıldıktan sonra ise rektus plikasyonu yapılmaktadır. Rektus plikasyonu için öncelikle rektus kasında işaretlemeler yapılır ve işaretlemeye uygun şekilde umblikus üzerinde süperiordan inferiora, umblikus altında inferiordan süperiora doğru vertikal olarak devamlı dikişler konulmaktadır. Rektus plikasyonu bittikten sonra hasta yarı oturur konuma getirilir. Karın flebi aşağı yönde çekilerek eksize edilecek karın dokusu belirlenip çizilir. Çizime uygun şekilde fazlalık olan doku eksize edilir. Sonrasında karın flebi alt insizyona yaklaştırılır yeni göbek yerinin yeri işaretlenir. İşaretlenen yere yeni göbek deliği oluşturmak için vertikal şekilli bir insizyon yapılır ve yeni göbek deliği oluşturulur (46). Abdominal kesi kapatılırken yüzeyel fasya ve scarpa fasyası karşılıklı olarak dikişler. Sonrasında dren yerleştirilip cilt dikişleri konularak ameliyata son verilir (46).

4.4.2. Sirkumferansiyel Abdominoplasti

Sirkumferansiyel abdominoplasti, karın bölgesini şekillendirmenin en güçlü yöntemidir. Myofasyal plikasyon, subskarpal yağ eksizyonu ve liposakşın yapılması belt lipektomi ile olan farklarıdır. Klasik belt lipektomiye göre insizyon daha inferior yerleşimlidir. Skar da belt lipektomiye göre daha kaudalde kalmaktadır. Sirkumferansiyel abdominoplasti, karın duvarında laksisite, gluteal pitoz ve yumuşak doku fazlalığı olan hastalarda etkileyici bir iyileşme sağlamaktadır. Bu yöntemle maksimum miktarda doku eksizyonu yapılabilmektedir (47).

4.4.3. Genişletilmiş Abdominoplasti

Genişletilmiş abdominoplasti, sirkumferansiyel abdominoplasti ve standart abdominoplasti arasında kalan bir yöntemdir. Yumuşak doku laksisitesi belirgin ve derece olarak fazla olan hastalara standart abdominoplasti yapıldığında, laterallerde dog ear deformitesi ile karşılaşılabilir. Bu dog ear deformitesinin düzeltilebilmesi için kesi laterallere doğru uzatılır ise genişletilmiş abdominoplasti ameliyatından söz edilebilir (48).

4.4.4. Mini Abdominoplasti

Alt karında hafif veya orta düzeyde cilt laksisitesi, rektus diyastazı ve abdominal yağlanması olan hastalar için uygun bir yöntemdir. Mini abdominoplasti insizyonu, standart abdominoplasti insizyonuna göre daha kısa transvers bir insizyondur. Mini abdominoplastide umblikusa kadar diseksiyon yapılır. Transvers insizyon uzunluğu, hastanın isteklerine, klinik bulgulara ve cerrahın tercihinine göre değişebilmektedir. Standart abdominoplastiye kıyasla daha az cilt altı doku ve daha az cilt eksize edilmektedir (49).

4.4.5. Lipoabdominoplasti

Lipoabdominoplasti ameliyatı, 2003 yılında Saldanha tarafından tarif edilmiştir. Bu ameliyat tüm abdomene liposakşın, sınırlı undermining, orta hatta tam plikasyon ve geleneksel cilt flebi eksizyonunu birleştirir. Sınırlı undermining yapılması ile çoğu supraumblikal ve

paraumblikal perforatörler korunmaktadır. Buna bağlı olarak distal cilt iskemi ve nekrozu daha az olabilmektedir (50).

4.4.6. Endoskopik Abdominoplasti

Endoskopik abdominoplasti, gözle görünür insizyon skarı olmayan, seçili hasta gruplarında yapılabilen minimal invaziv bir operasyondur. Asıl sorunu rektus diastazı olan, minimal yağ doku fazlası olan ve cilt laksitesi olmayan hastalar için uygulanan bir prosedürdür. Bu operasyonun yapılabilmesi için endoskopik cihazlar ve bunları kullanabilmek gereklidir. Bu operasyonda, yağ doku fazlalığı olan alanlara liposakşın uygulanır ve rektus kası plikasyonu endoskopik olarak yapıldıktan sonra operasyona son verilir (51).

4.4.7. Ters Abdominoplasti

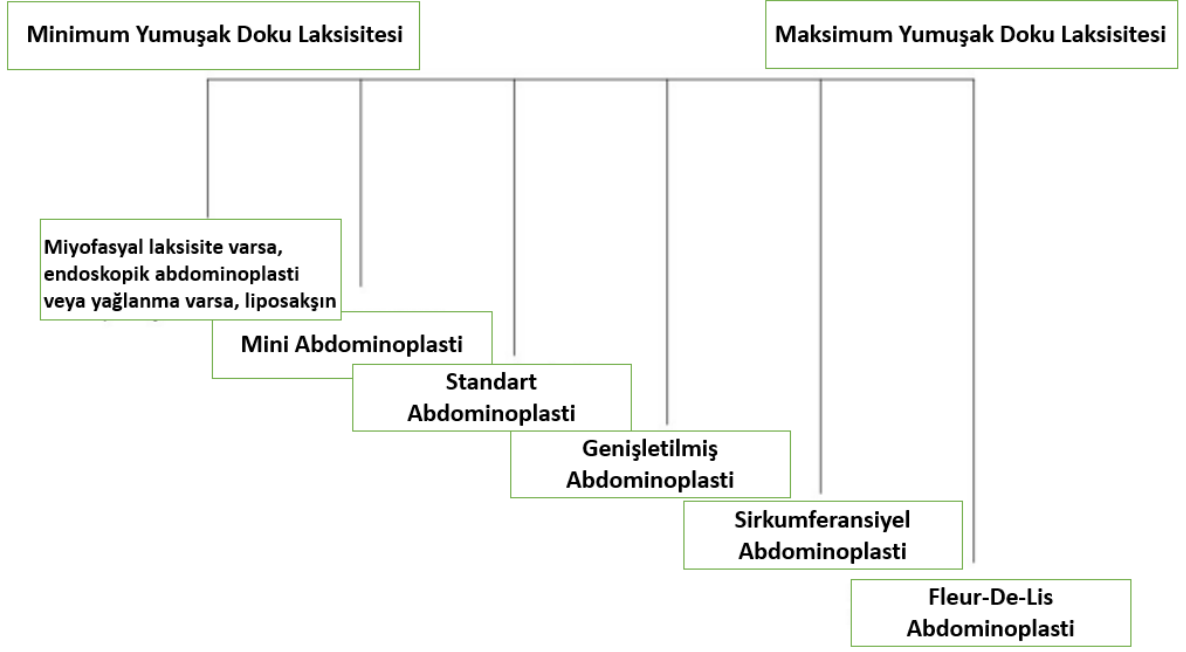
Pek çok hasta umblikus altında laksite ve stria şikayetleri nedeniyle başvurur ve klasik yöntemler ile operasyon geçirirler. Ancak bazı hastalar umblikus üzerinde laksite şikayeti ile başvurabilmektedir. Böyle şikayetleri mevcut olan hastalarda üst karın dokularının eksizyonu ve insizyonun sütyenin içine saklanması daha doğru bir tedavi şeklidir. Bu ameliyat ters abdominoplasti olarak isimlendirilmiştir (52).

4.4.8. Fleur-de-lis Abdominoplasti

“Fleur-de-lis” abdominoplasti hem dikey yönde hem de yatay yönde aşırı cilt ve cilt altı dokuya sahip hastalarda karın kontür anormalliklerini düzeltmek için güvenli ve etkili bir prosedürdür. Cilt ve cilt altı dokudan ters T şeklinde bir rezeksiyon yapılmaktadır. Özellikle masif kilo kaybı sonrası vertikal ve horizontal cilt ve cilt altı doku fazlalığını azaltmada uygun bir prosedürdür. “Fleur-de-lis” zambak çiçeğinin armalarda kullanılan biçimlendirilmiş bir tasviridir (53).

4.4.9. Pannikülektomi

Pannikülektomi, büyük, semptomatik cilt ve yağ dokusunun fonksiyone eksizyonudur. Hastanın günlük yaşantısında aktivitelerini tamamlama yetisini iyileştirmede endike bir prosedürdür. Bariatrik cerrahi öncesi girişimi kolaylaştırmak için yapılabilir. Apron ciltaltı boşaltma ve rektus plikasyonu yapılmadan rezeke edilir (54).



Şekil 14: Yumuşak Doku Laksisitesine Göre Cerrahi Teknikler

4.5. Abdominoplasti Komplikasyonları

Abdominoplasti ameliyatı sonrası en sık görülen komplikasyonlar yara iyileşmesinde meydana gelen sorunlara bağlı olarak görülen komplikasyonlardır (55). Fasyal tabakadaki sütürlerin gevşemesi ile yara ayrışması olabilmektedir. Bunu önlemek için hastanın 5-7 gün öne doğru eğik bir şekilde gövdesi fleksiyonda mobilize olması sağlanmalıdır. Normal yürüme pozisyonuna kademeli olarak geçilmelidir (56).

Abdominoplasti ameliyatı sonrası diğer sık görülen komplikasyonlardan birisi seromadır. Seroma oluşumundaki en önemli risk faktörü hastanın beden kitle indeksinin yüksek olmasıdır. Seromayı engellemek amacıyla, bası yapan korse giyilmesi, dren yerleştirilmesi ve abdomen flebinin fasyaya tespitlenmesi önerilmektedir. Tüm bunlar uygulanıp hala seroma oluşuyor ise tekrarlayan aspirasyonlar uygulanabilmektedir. Ciltte oluşan basit selülitin en sık sebebi seromadır. Eğer selülit gelişmişse hastayı yakın takibe alıp antibiyotik tedavisi başlanılmalıdır (57).

Abdominoplasti ameliyatı sonrasında flebin en distal noktası olan inferomedialde bozulmuş doku iskemisine bağlı olarak doku nekrozu olabilmektedir. Eğer nekroz oluşursa hasta yakın şekilde takip edilmeli ve sekonder iyileşme sağlanılmalıdır (55).

Rektus diastazı nedeniyle karın ön duvarı rektus plikasyonu ve cildin gergin şekilde kapatılması sonucu karın içi basınç artar ve bunun sonucunda alt ekstremitte venöz basıncı da artar. Kanın hareketinin yavaşlaması alt ekstremitde derin ven trombozuna veya pulmoner emboliye sebep olabilmektedir. Tüm bu komplikasyonların önlenmesi amacıyla hastalar varis çorabı giymeli ve hastalar erken mobilize edilmelidir (58).

4.6. İndosiyanin Yeşili (ICG) Boyası

4.6.1. Tarihçe

İndosiyanin yeşili boyasının tarihi, 2. Dünya Savaşı dönemine dayanmakta olup ilk olarak fotoğrafçılıkta kullanılmıştır (59). İndosiyanin yeşili boyası 1956 yılında klinik olarak kullanılmak için onay almıştır. İlk kez 1957 senesinde Dr. Fox, Mayo Klinik'te tıp sektöründe ve insanlarda kullanılmıştır (59). Food and Drug Administration (FDA) tarafından 1959 senesinde kullanım için onay almıştır (60).

İndosiyanin yeşili, 1970 yılından itibaren oftalmolojik anjiyografi'de kullanılmıştır (59). İndosiyanin yeşili, organa özel araştırma alanlarında, doku biyopsisi, hedef doku işaretlenmesi ve karaciğer gibi spesifik organların kan akımlarını ölçebilmek için kullanılmaya başlanmıştır (59).

İndosiyanin yeşili boyası özellikle kardiyoloji, oftalmoloji ve nöroşirürji klinikleri tarafından popülarite kazanmıştır (61). Kardiyoloji bölümünde, kalp debisinin ölçülmesi, kapiller mikroskopinin saptanması ve plazma hacmi hesaplanmasında kullanılmıştır (59). 1995 yılından itibaren onkoloji alanına girerek bazı kanserlerin cerrahisinde kullanılmaya başlanmıştır (59). 2000'li yıllara gelindiğinde doku ve flep perfüzyonunu değerlendirmek için kullanılmaya başlanmıştır (59).

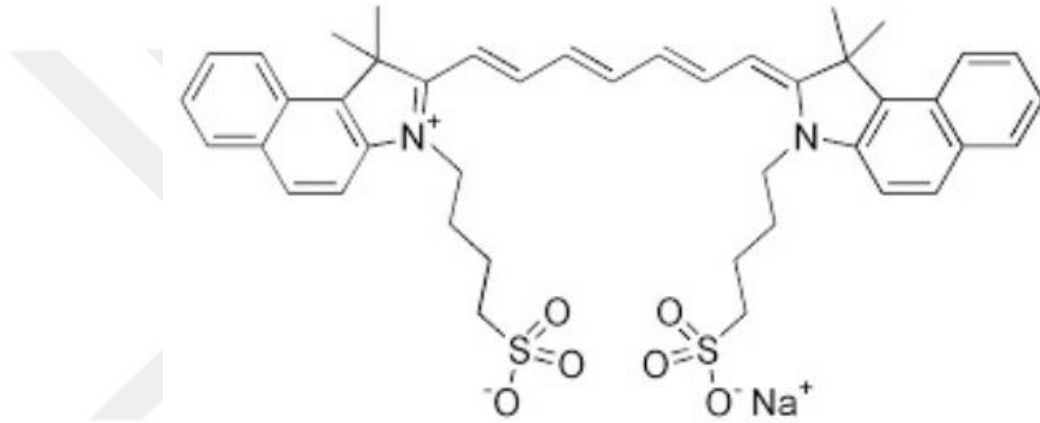
Günümüzde kullanıldığı alanlar: karaciğer fonksiyon testleri, kalp debisinin hesaplanması, böbrek, mide, karaciğer gibi iç organların kan akımının izlenmesi ve oftalmik anjiyografidir (59). İndosiyanin yeşili, her geçen gün tümör cerrahisinde daha fazla popüler olmaktadır (59).

İndosiyanin yeşili boyasını popüler kılan özellikleri: Kızılötesi absorpsiyon ve floresan özelliği, saf halinin üretim ve yapımı kolay olması, maliyeti az olması, dokuların dolaşımını

göstermenin yanında ölçülebilen nicel değerler sağlamasıdır (59). Günümüze kadar evrensel şekilde ICG ile ilgili yaklaşık 3 bin adet bilimsel makale bulunmaktadır (62).

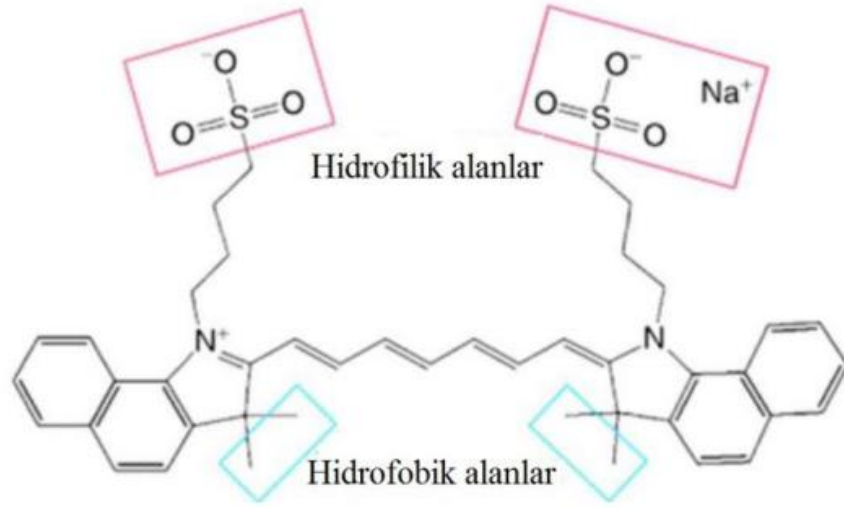
4.6.2. Biyokimyasal, Fiziksel ve Farmakolojik Özellikleri

Kimyasal olarak tam isimlendirilmesi 1H-Benz[e]indolium,2-[7[1,3-dihidro-1,1-dimetil-3-(4-sulfobutil)-2H-benz[e]indol-2-ylidene]-1,3,5-heptatrienil]-1,1-dimetil-3-(4-sulfobutil) hidroksit'tir. İndosiyanin yeşili boyası anyonik yapıda suda çözünmektedir. Kimyasal olarak formülü $C_{43}H_{47}N_2NaO_6S_2$ 'dir. Bu molekül 774,96 dalton (gr/mol) ağırlığında ölçülmüştür (63).



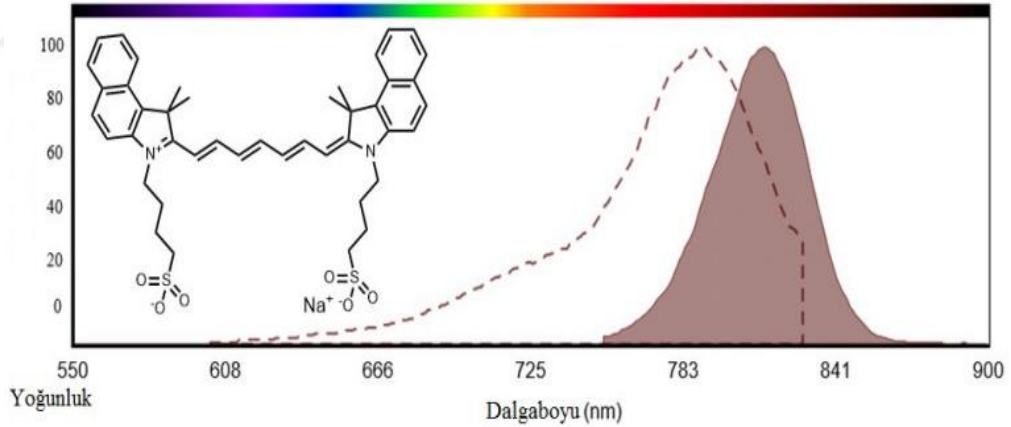
Şekil 15: İndosiyanin Yeşili (ICG) Kimyasal Yapısı

İndosiyanin yeşili boyası, kimyasal olarak hem hidrofilik hem de lipofilik özellikler gösteren amfoterik bir boyadır. İndosiyanin yeşili boyası, yapısında bulundurduğu polisiklik moleküller nedeniyle lipofilik özellikler göstermektedir. Lipofilik özellik göstermesi sayesinde metanol gibi inorganik çözücülerde de indosiyanin yeşili boyası çözülebilmektedir (63).



Şekil 16: İndosiyanin Yeşili Boyasının Hidrofilik ve Hidrofobik Kısımları

İndosiyanin yeşili boyasının absorpsiyon aralığı 600-900 nanometre (nm) aralığında değişmektedir. Absorpsiyon aralığı, boyanın içinde bulunduğu çözücünün cinsine ve boyanın konsantrasyon gücüne göre değişmektedir. İndosiyanin yeşili boyasının floresans ve absorpsiyon spektrumu kızılötesine yakın aralıktadır (63).

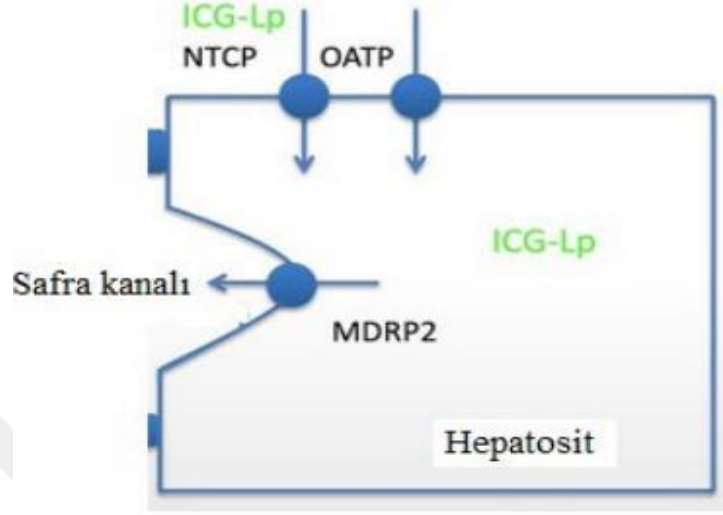


Şekil 17: İndosiyanin Yeşili Boyasının Absorpsiyon Aralığı

İndosiyanin yeşili boyasının amfoterik özellikte oluşu, kanda serum albümini, alfa-1 lipoprotein, beta-1 lipoprotein ve globülin gibi plazma proteinlerine bağlanarak taşınabilmesini sağlamaktadır. Bu özellik sayesinde indosiyanin yeşili boyası plazma proteinlerine bağlanır ve vasküler sistemden dışarı kaçamaz (63).

İndosiyanin yeşili boyasının esas metabolize edildiği sistem hepatobiliyer sistemdir. İndosiyanin yeşili boyası, karaciğerde bulunan mikrozomal enzimler ile metabolize edilir ve

hepatobiliyer sistem ile birlikte uzaklaştırılır. Daha sonra bu boya safra tuzları ile konjuge hale getirilir ve dışkı ile birlikte vücuttan atılmaktadır. İndosiyanin yeşili boyasının bağırsaklardan geri emilimi yoktur. İndosiyanin yeşili boyasının, insan metabolizmasında ömrü yaklaşık 2-4 dakika kadar kısadır (63).



Şekil 18: İndosiyanin Yeşili Boyasının Karaciğerde Metabolize Edilmesi

İndosiyanin yeşili boyasının sitotoksik ortalama öldürücü dozu (LD-50) 50-80 mg/kg olarak hesaplanmıştır (64). İndosiyanin yeşili boyasının toksisitesi LD-50 hesabı göz önüne alındığında çok düşüktür (59). Nadir olarak hipotansiyon, taşikardi, anafilaktik şok, nefes darlığı ve ürtiker gibi yan etkiler bildirilmektedir (65). İndosiyanin yeşili boyasının gebelik döneminde kullanımı ile ilgili yeterli seviyede bilgi yoktur (65).

4.6.3. Cerrahi Branşlarda Klinik Kullanımı

4.6.3.1. Sentinel Lenf Nodu Biyopsisi (SLNB)

4.6.3.1.1. Malign Melanom (MM)

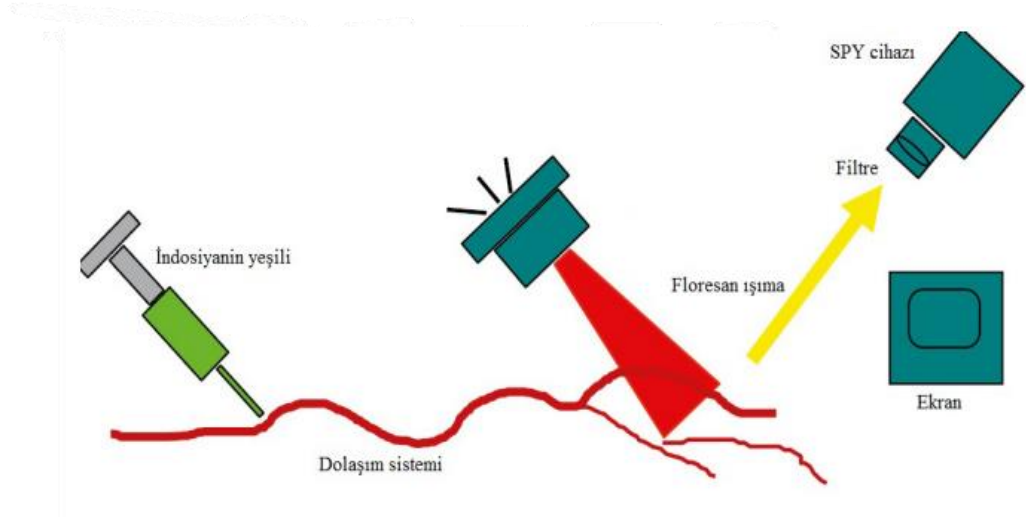
4.6.3.1.2. Meme Kanseri

4.6.3.2. Lenfödem

4.6.4. Doku Perfüzyonu ve Anjiyografi

2000’li yıllardan itibaren gelişen cerrahi ile birlikte cilt ve doku fleplerinin perfüzyonlarının değerlendirilmesi ihtiyacı gün yüzüne çıkmıştır. Bu ihtiyaç, doku perfüzyonunun çok önemli olduğu plastik, rekonstrüktif cerrahi, genel cerrahi ve damar cerrahisinde daha çok hissedilmiştir (66).

SPY (Novadaq Technologies Inc., Ontario, Kanada) Elite Sistem doku canlılığı ve perfüzyonun ölçülebilmesi için kullanılan bir sistemdir. SPY Elite Sistem’de dermis ve subdermal yağ dokudaki damarların görüntülenmesi amacıyla lazer destekli indosiyanin yeşili anjiyografisi kullanılmaktadır. Görüntüleme amacıyla hastaya ilk olarak intravenöz yoldan indosiyanin boyası enjeksiyonu yapılır. Daha sonra özel filtreli bir kamera sistemi yardımı ile kızılötesi dalga boylarında indosiyanin yeşili boyasının floresans özelliği ölçülmektedir. İndosiyanin yeşili boyasının floresans özelliği dokunun perfüzyonu ile doğru orantılıdır (67). Floresans özellik hangi bölgelerin en iyi canlılık ve perfüzyonu olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda perfüzyon bozukluğu olan alanları da göstermekte objektif ve nicel veriler vermektedir. Bu özellik doku perfüzyon bozukluğu olan alanları erkenden görme ve gerekirse cerrahi girişim yapma imkanı vermektedir (67). SPY (Novadaq Technologies Inc., Ontario, Kanada) Elite Sistem seçilen her alanın perfüzyonunu ayrı ayrı kantitatif olarak değerlendirebilmektedir (68).



Şekil 19: İndosiyanin Yeşili Boyası ve SPY Cihazının Resmedilmesi

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif çalışma Ankara Üniversitesi Rektörlüğü İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından incelenip 01/08/2023 tarihinde yapılan toplantı sonucu 2023000396-3 başvuru numarası ile onay aldıktan sonra Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Bölümü'nde abdominoplasti ameliyatı yapılan hastaların, indosiyanin yeşili (ICG) boyası kullanılarak SPY Elite Sistem ile abdominoplasti fleplerinin perfüzyonlarına bakılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilmesi planlanan hastalara, indosiyanin yeşili boyası verilip SPY Elite Sistem ile perfüzyon zonlarına bakılabilmesi için Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneler Başhekimliği'nden izin alınmıştır.

5.1. Kullanılan İlaçlar ve Cihazlar

5.1.1. İlaçlar

İndosiyanin Yeşili Boyası: (DID Indocyanine Green Inj, Dongindang Pharmaceutical CO., LTD, Gyeonggi-do, Korea)



Şekil 20: DID Indocyanine Green Inj, Dongindang Pharmaceutical CO., LTD, Gyeonggi-do, Korea

5.1.2. Cihazlar

1- SPY Elite Sistem Cihazı (Novadaq Technologies Inc., Kanada)



Şekil 21: SPY Elite Sistem Cihazı

2-Fotoğraf Makinesi: Canon Eos 5D Mark II, Canon Inc., Japonya



Şekil 22: Fotoğraf Makinesi

5.2. Hastaların Seçimi ve Preoperatif-Postoperatif Planlama

İlk olarak muayene esnasında hastalardan detaylı anamnez alındı. Hastalar, sigara kullanımı, önceki gebelikler, sezeryan ve önceki operasyon öyküsü, kanama ve pıhtılaşma bozuklukları, kronik hastalıklar, antikoagülan ve antiagregan kullanımı, steroid kullanımı açısından sorgulandı. Hastanın daha önce gebe kalıp kalmaması ve tekrardan gebelik planı olup olmadığı sorgulandı. Hastaların boy, kilo ve beden kitle endeksleri hesaplandı. Son 6 ayda kilolarındaki değişim soruldu. Düzenli olarak ilaç kullanım durumu soruldu.

Fizik muayene başında karın bölgesi inspeksiyonu yapıldı. Geçirilmiş cerrahi sonrası skarlar; umbilikal, insizyonel ve vertikal herniler; laksisite ve rektus diyastazı; ciltteki sarkıklık, yağlanma ve strialar muayene edildi.

Ameliyat öncesi tüm hastalar Anestezi doktorları tarafından muayene edilip rutin tetkikleri değerlendirildi.

Ameliyat öncesi tüm hastalar ayakta perde önünde; önden, her iki oblik, her iki yandan ve her iki yandan hafif gövdeden fleksiyon hareketinde fotoğraflandı. Fotoğraflamanın ardından preoperatif çizim aşamasına geçildi. İlk olarak vulvar komissürden 5-7 cm süperiora pubis üzerine orta noktaya işaretleme yapıldı. Daha sonra bu nokta merkez kabul edilip 6 cm horizontal, 4-6 cm ise oblik olmak üzere spina iliaka anterior süperior'a doğru işaretleme ve çizimler yapıldı. Çizilen bu hattın hastanın bikini veya iç çamaşırından görünmeyecek kadar inferiorda olduğu ve simetrik olup olmadığı kontrolü yapıldı. Daha sonra abdominoplasti çizimi sonlandırıldı.



Şekil 23: Hastanın Ameliyat Öncesi Önden Fotoğraflanması



Şekil 24: Hastanın Ameliyat Öncesi Yandan Fotoğraflanması

Tüm ameliyatlar genel anestezi altında yapıldı. Rutin olarak bütün hastalara ameliyat sabahı anti-tromboembolik çoraplar giydirildi. Profilaktik olarak antibiyotik uygulandı.

Ameliyat masası belden bükülebilecek şekilde ayarlandı. Hastanın her iki kolu abdüksiyon pozisyonuna alındı ve sabitlendi.

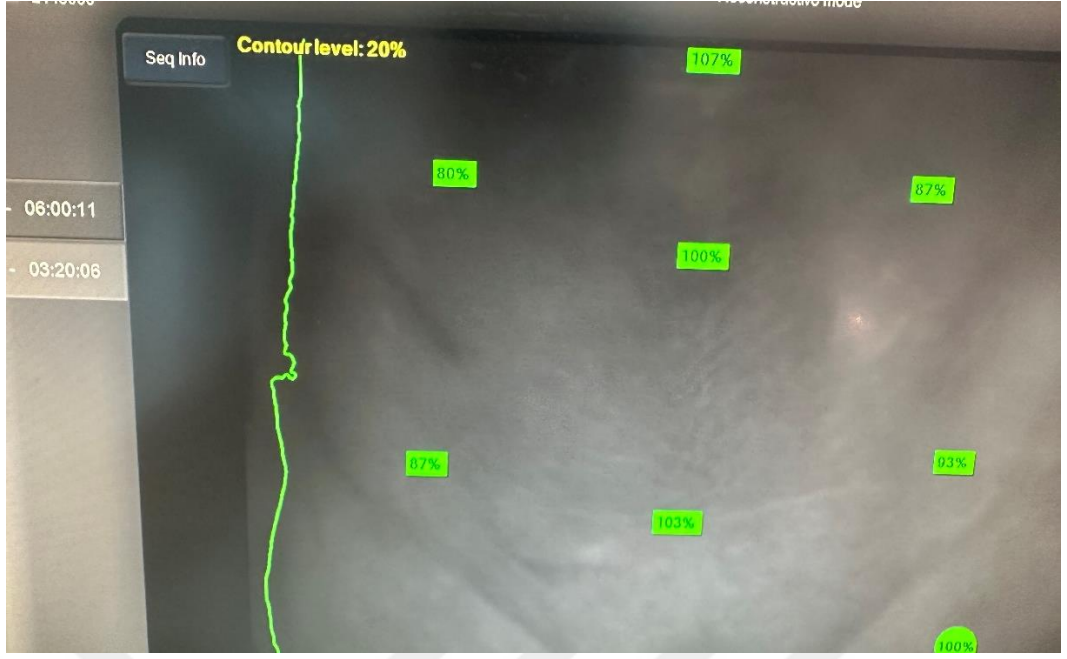


Şekil 25: Ameliyat Masasında Hastanın Pozisyonu ve Preoperatif Çizimler



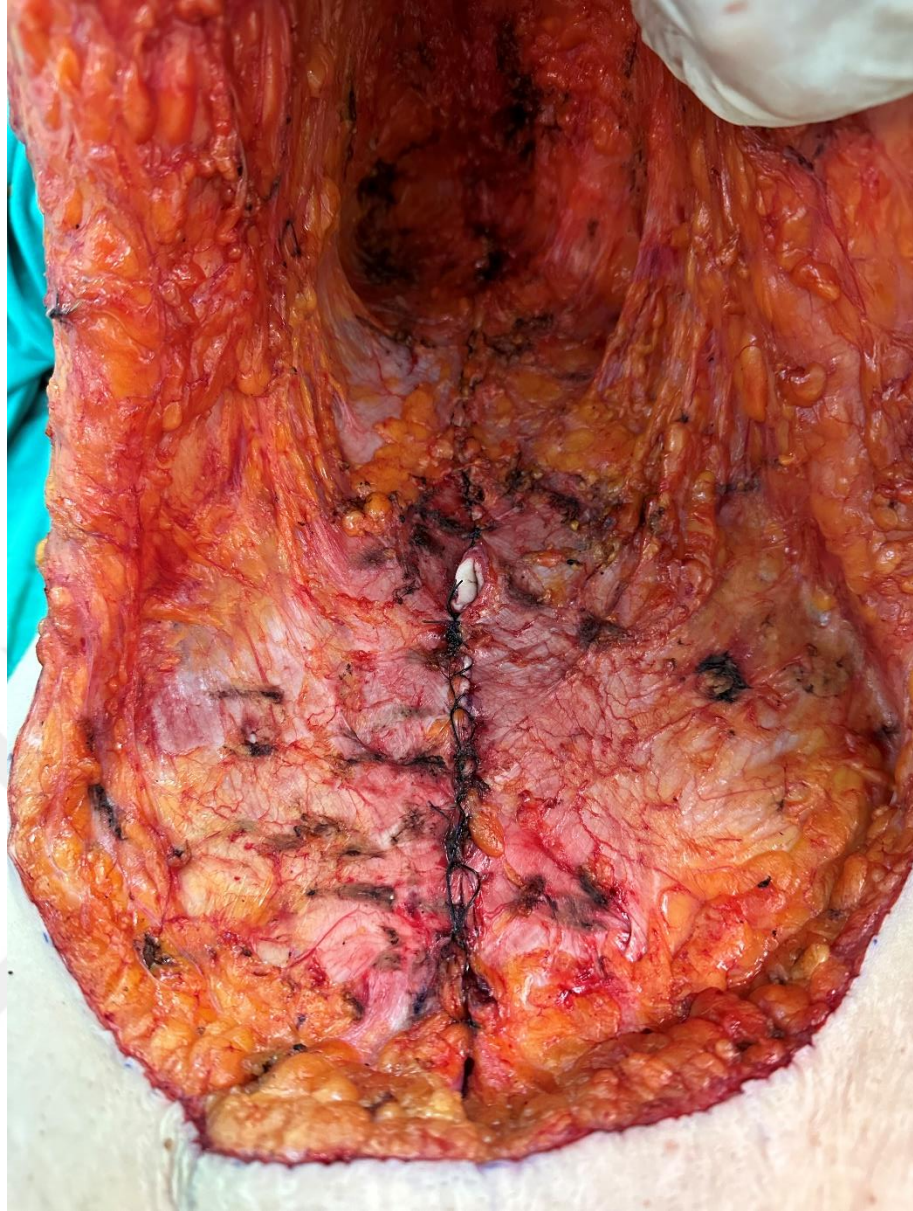
Şekil 26: Ameliyat Masasında Yandan Görünüm

Cerrahi insizyona başlamadan önce, anesteziist tarafından intravenöz yoldan 2 ml 5 mg indosiyanin yeşili (ICG) boyası verilmesini takiben 10 ml normal salin infüzyonu uygulandı. Eş zamanlı olarak karın fleplerinin perfüzyonu SPY Elite Sistem cihazı ile 60-80 saniye süreyle preoperatif olarak kaydedildi.



Şekil 27: Preoperatif Olarak SPY Cihazı ile Perfüzyon Zonlarının Değerlendirilmesi

Daha sonra insizyon hattına yapılan lokal anestezi sonrası operasyona başlandı. Suprapubik transvers insizyon ile rektus kas fasyasına kadar ulaşıldı. Umblikus korunarak, arcus kostaruma kadar skarpa fasyası dahil edilerek diseksiyonlar yapıldı. Diseksiyon orta hatta epigastrik tünel şeklinde ksifoide kadar devam ettirildi. Laterallerde flep dolaşımını korumak için sınırlı şekilde diseksiyonlar yapıldı. Fazla olan doku tam kat eksize edildi. Hemostaz sağlandı. Karın flebi pubise orta hatta geçici suture edildi. Yeni oluşturulacak göbek deliği karın flebine vertikal şekilde tasarlanıp çizildi. Ardından yeni göbek deliği için çizime uygun kesi yapıldı. Ardından rektus diyastazını onarmak için umblikus superiorunda, ksifoiden umblikusa kadar; umblikus inferiorunda pubisten umblikusa kadar 1/0 Loop naylon suture ile plikasyon yapıldı. Ardından yeni umblikus yeni oluşturulan delikten çıkarıldı ve yeni yerine adapte edildi.

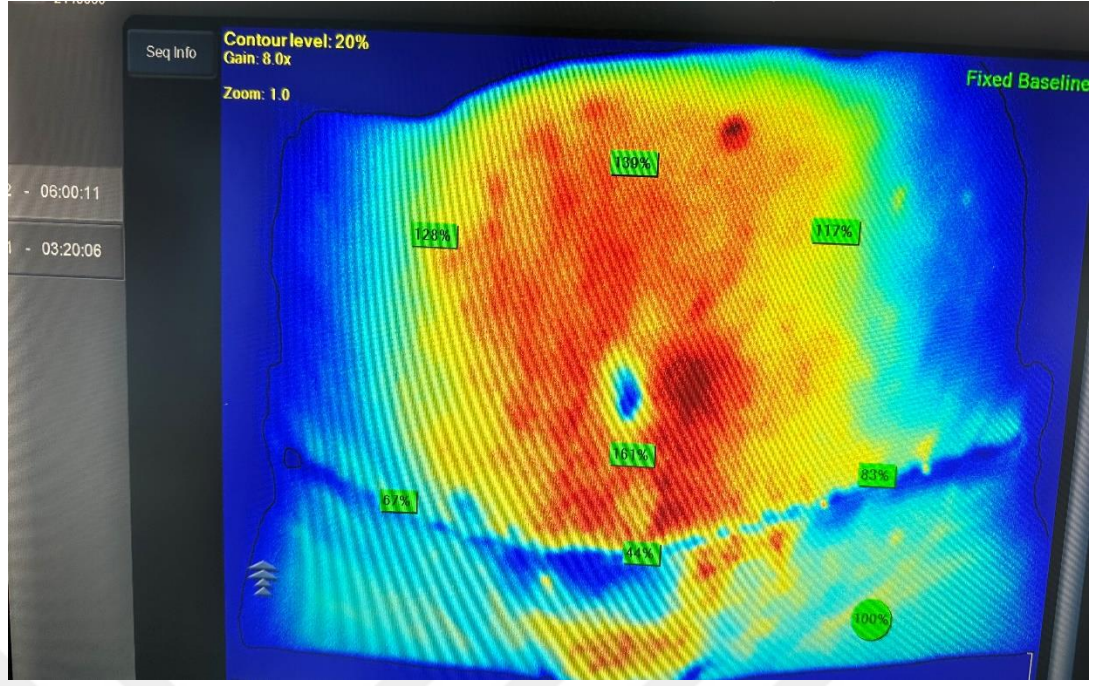


Şekil 28: Rektus Diyastazının Plikasyon ile Onarılması

Abdominal flep orta hatta 2/0 vicryl ile suture edildi. Sonrasında inferiora 2 adet 10 numara aktif silikon dren yerleştirildi. Ardından dog ear deformitesini engelleyebilmek için laterallerden başlanarak ciltaltı sutureler konuldu. İlk sutureler fasyadan fasyaya konuldu. Ardından açıklık kalmayacak şekilde ciltaltı sutureler konuldu sonrasında 4/0 monocryl sutureler ile intradermal suture edildi.

Son dikişin konulmasından sonra intraoperatif olarak karın fleplerinin perfüzyonunu değerlendirebilmek amacıyla indosiyanın yeşili (ICG) boyası sonrası SPY ile görüntüleme planlandı. Tekrardan Anestezist tarafından intravenöz yoldan 2 ml 5 mg indosiyanın yeşili (ICG) boyası verilmesini takiben 10 ml normal salin infüzyonu uygulandı. Eş zamanlı olarak karın fleplerinin perfüzyonu SPY Elite Sistem cihazı ile 60-80 saniye süreyle intraoperatif olarak kaydedildi.

Şekil 29: Postoperatif 0. günde SPY Cihazı ile Perfüzyon Zonlarının Değerlendirilmesi



Şekil 30: Postoperatif 0. günde Perfüzyon Zonları (Daha fazla perfüzyona sahip alanlar kırmızı görünür, daha az perfüzyona sahip alanlar mavi görünür)

SPY ile görüntüleme sonrasında insizyon hattına strip uygulandı ve gazlı bezler ile pansuman yapılarak bantlandı. Ardından hastalara mayo tipi korse giydirildi ve hasta anesteziist tarafından uyandırıldı.



Şekil 31: Ameliyat Bitiminde İnsizyon Hattının Striplenmesi

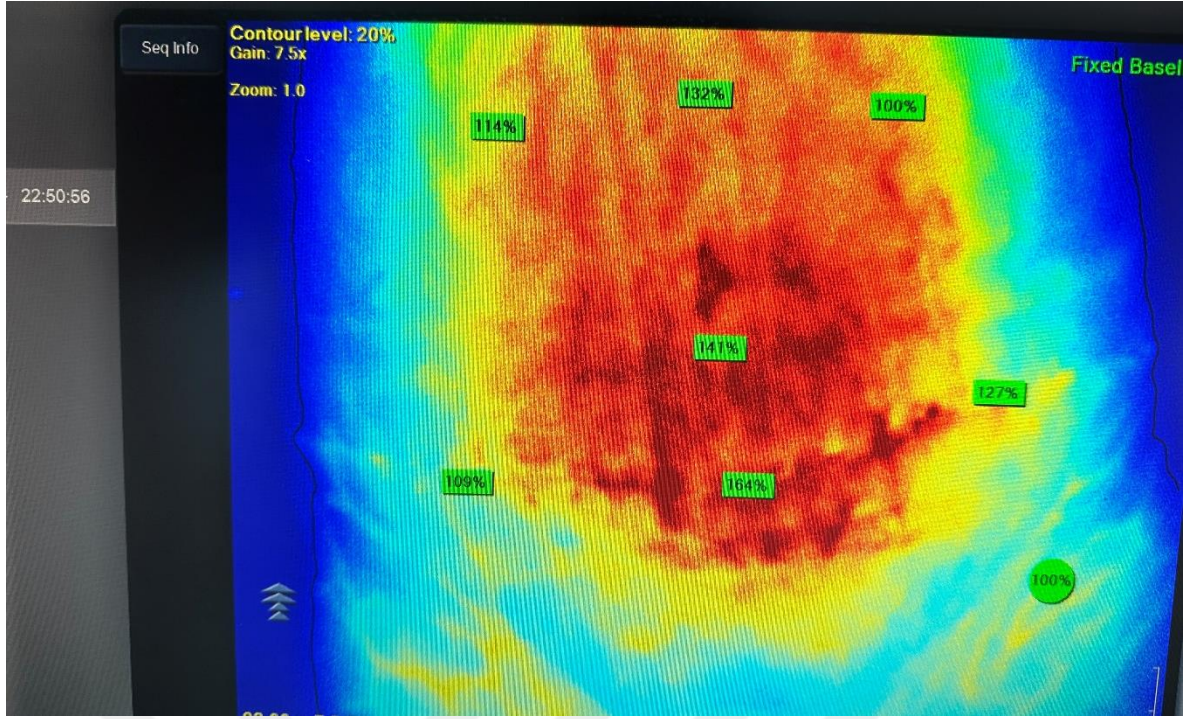


Şekil 32: Ameliyat Bitiminde Yandan Görünüm

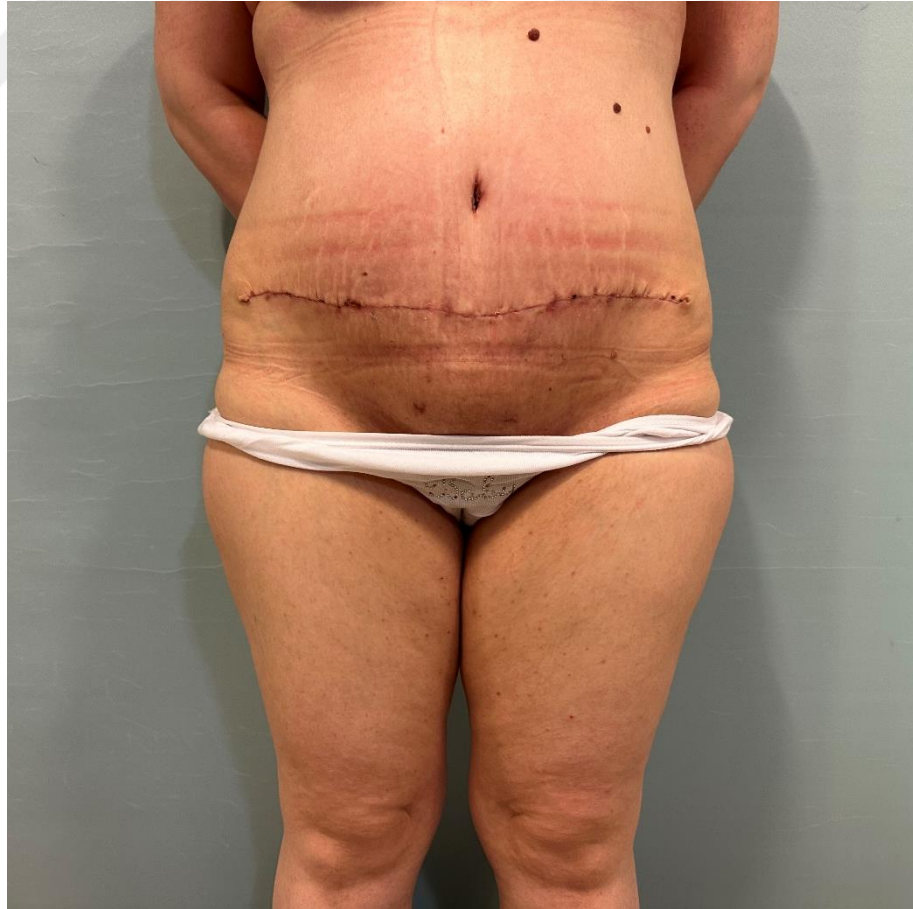
Karın fleplerinin perfüzyon zonlarını değerlendirebilmek amacıyla hastalar postoperatif 2. ayda kontrol muayeneye çağırıldı. Postoperatif 2. ay muayenesinde hastalar perde önünde önden, her iki oblik taraftan ve her iki yandan fotoğraflandı. Ardından Anesteziist tarafından intravenöz yoldan 2 ml 5 mg indosiyanin yeşili (ICG) boyası verilmesini takiben 10 ml normal salin infüzyonu uygulandı. Eş zamanlı olarak karın fleplerinin perfüzyonu SPY Elite Sistem cihazı ile 60-80 saniye süreyle postoperatif olarak kaydedildi.



Şekil 33: Postoperatif 2. ayda SPY Cihazı ile Perfüzyon Zonlarının Değerlendirilmesi



Şekil 34: Postoperatif 2. ayda Perfüzyon Zonları (Daha fazla perfüzyona sahip alanlar kırmızı görünür, daha az perfüzyona sahip alanlar mavi görünür)



Şekil 35: Hastanın Postoperatif 2. ayda Önden Fotoğraflanması



Şekil 36: Hastanın Postoperatif 2. ayda Yandan Fotoğraflanması

5.3. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Prospektif bir şekilde gerçekleştirilen bu çalışmada hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 01.08.2023-01.11.2023 İnsan Araştırmaları Etik Kurul onay tarihleri arasında kliniğimizde “Standart Abdominoplasti” ameliyatı yapılmış olması
- Hastaların sigara içmiyor olması veya en az 3 ay önceden sigarayı bırakmış olması
- Hastaların daha önceden karın bölgesinden cerrahi geçirmemiş olması
- Hastaların karın bölgesinde skar bulunmaması
- Hastaların vücut kitle indekslerinin (VKİ) 30’dan düşük olması
- Hastaların bilinen herhangi bir madde veya ilaca alerjilerinin olmaması

5.4. Çalışmanın Yöntemi

Bu prospektif çalışmaya standart abdominoplasti ameliyatı planlanan ardışık 19 hasta dahil edildi. Hastaların tamamı tesadüfen kadındı. Endikasyonlar muskulofasyal ve cilt gevşekliğinin sonucu olarak karın duvarı kontur deformitelerinin düzeltilmesini içeriyordu. Ameliyata engel ek hastalığı olan, morbid obez, fazla kilolu, sigara ve alkol kullanan hastalar çalışmanın dışında tutulmuştur.

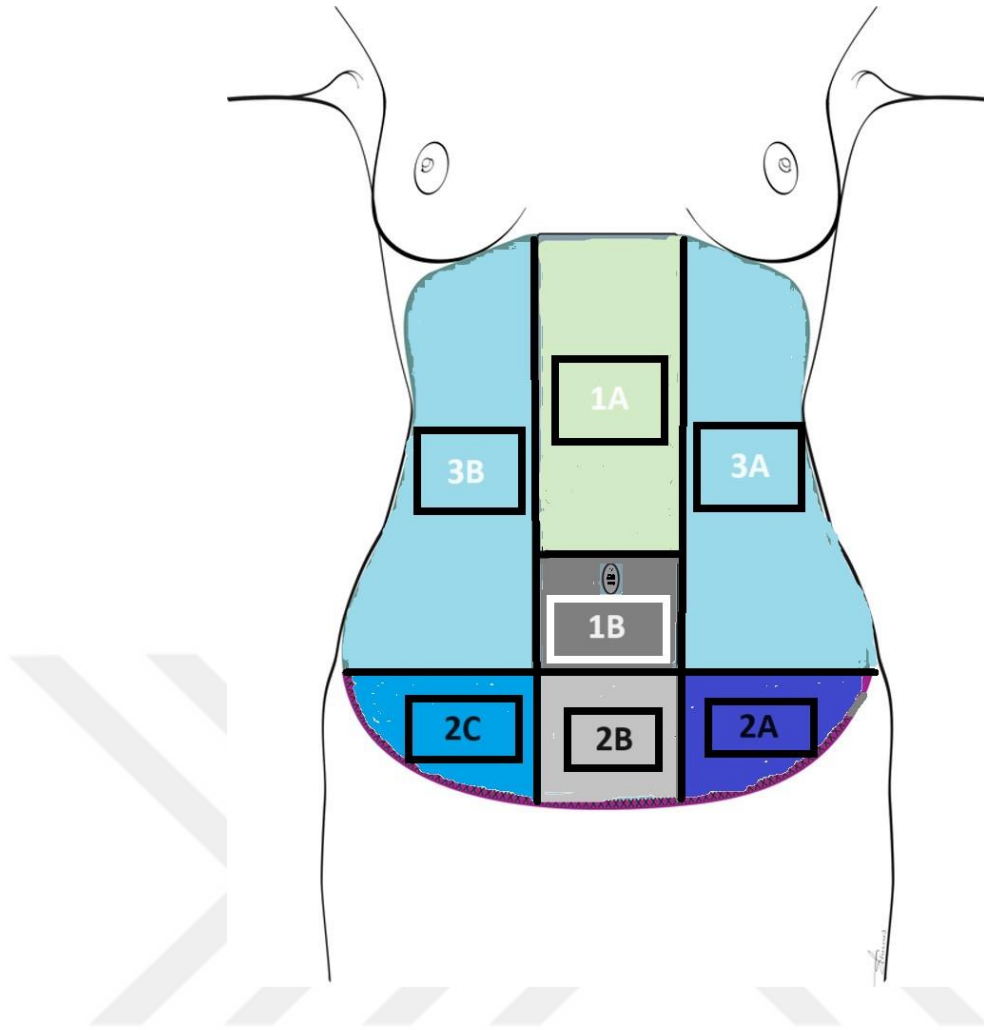
5.4.1 Abdominal Flep Perfüzyonunun Değerlendirilmesi

Tüm hastalara ameliyat öncesi ameliyat masasında indosiyanin yeşili boyası kullanılarak SPY Elite Sistem cihazı ile floresan kıızılötesi perfüzyon değerlendirme planlandı.

Cerrahi insizyona başlamadan önce, anesteziist tarafından intravenöz yoldan 2 ml 5 mg indosiyanin yeşili (ICG) boyası verilmesini takiben 10 ml normal salin infüzyonu uygulandı. Eş zamanlı olarak karın fleplerinin perfüzyonu SPY Elite Sistem cihazı ile 60-80 saniye süreyle preoperatif olarak kaydedildi. Aynı işlem ameliyat bitiminde hastaya tekrar uygulandı ve sonrasında SPY Elite Sistem’de kaydedilen görüntüler saklandı. Son olarak hastanın postoperatif 2. ayında, perfüzyon zonlarını değerlendirmek amacıyla tekrardan indosiyanin yeşili boyası ile SPY görüntüleme yapıldı ve veriler saklandı.

Bütün hastalardan referans nokta olarak sol inguinal bölge seçildi. Tüm vakalarda indosiyanin yeşili (İCG) boyası infüzyonunu takiben 60-80 saniye SPY görüntülemesi kaydedildi.

Perfüzyon zonlarını kantitatif bir şekilde değerlendirebilmek için referans noktası haricinde 7 adet bölge seçildi. Bu 7 bölge Huger’in belirlediği vasküler perfüzyon zonları modifiye edilerek seçilmiştir.



Şekil 37: Huger'in Modifiye Edilmiş Perfüzyon Zonları

Sol kasık bölgesi referans nokta olarak kabul edilmiştir. Referans noktası; perfüzyonu ameliyat bölgesindeki insizyon ve diseksiyonlardan etkilenmeyen, farklı perfüzyon kaynaklarına sahip, perfüzyonu iyi olan bir bölge olması nedeniyle sol kasık bölgesi olarak belirlenmiştir. İyi perfüze olan bu referans noktası sayesinde Huger'in modifiye edilmiş perfüzyon zonlarındaki değişim yüzde olarak karşılaştırılıp bu değişimin istatistiksel olarak anlamlılığı hesaplanabilecektir. Huger'in zon 1 bölgesi; umblikus süperiorunda zon 1A, umblikus inferiorunda zon 1B olarak 2 bölgeye ayrılmıştır. Huger'in zon 3 bölgesi; solda zon 3A, sağda ise zon 3B olarak isimlendirilmiştir. Huger'in zon 2 bölgesi ise anatomik olarak 3 bölgeye ayrılmış: Solda 2A, ortada 2B ve sağda 2C olmak üzere toplam 7 adet zon oluşturulmuştur. Preoperatif, postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ayda tüm zonların perfüzyonlarına bakılmış ve değişimleri kantitatif olarak kaydedilmiştir.

5.5. Veri Analizi ve Sonuçların Hesaplanması

Standart abdominoplasti ameliyatı yapılan hastalara preoperatif, postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ayda indosiyanin yeşili (ICG) boyası verilerek SPY Elite Sistem cihazı ile karın fleplerinin perfüzyonları kantitatif olarak hesaplandı ve kaydedildi. Perfüzyon zonları arasındaki değişim 3 farklı zamanda incelendi ve değişimlerinin anlamlılığına bakıldı.

5.6. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel Analiz: İstatistiksel analizler SPSS versiyon 23 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenler normal dağılıma uymadığı için non parametrik testler uygulandı. Tanımlayıcı analizlerde ortalama, standart deviasyon, ortanca, en küçük, en büyük değer verilmiştir. Gruplarda preoperatif, postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ay arası istatistiksel anlamlılık için bağımlı gruplar için uygulanan Friedman analizi yapılmış olup anlamlı çıkanlarda Bonferroni düzeltmesi yapıp ($p<0,017$) Wilcoxon testi çalışılmıştır. Anlamlılık için $p<0,05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

6. BULGULAR

Standart abdominoplasti ameliyatı geçiren 19 ardışık hasta preoperatif, postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ayda Huger'in modifiye edilmiş perfüzyon zonlarına bakılarak perfüzyonlarındaki değişim kantitatif olarak hesaplandı ve karşılaştırıldı.

On dokuz hasta da kadındı. Hastaların yaş ortalaması 35,36 (26-53) olarak ölçüldü. Hastaların boy ortalamaları 161,5 (153-170) cm olarak ölçüldü. Hastaların kilo ortalamaları 67,6 (50-83) kg olarak ölçüldü. Vücut kitle indeksleri ise 25,96 olarak hesaplandı. İki hastanın hipotiroidi, 1 hastanın hipertiroidi ve 1 hastanın hipertansiyon hastalıkları mevcuttu. Hastaların mevcut hastalıkları regüle durumdaydı. Hiçbir hastanın sigara ve alkol kullanımı yoktu.

Değerlendirme ve karşılaştırma aşamasında tüm hastalar kendi kontrol gruplarını oluşturmuştur. Modifiye edilmiş Huger zonlarının perfüzyonları, her hastanın preoperatif, postoperatif 0. günde ve postoperatif 2. ayda nicel olarak ölçülüp karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı hesaplanmıştır.

Tablo 1: Preoperatif Ortalama, S.D., Ortanca, En Küçük ve En Büyük Değerler

PREOP	ORTALAMA	S.D.	ORTANCA	EN KÜÇÜK	EN BÜYÜK
ZON 3A	101,16	31,05	92	67	200
ZON 3B	102,42	38,92	93	58	200
ZON 1A	121,16	43,86	108	63	200
ZON 1B	125,58	34,74	122	70	200
ZON 2A	82,68	20,78	75	53	117
ZON 2B	123,05	44,71	108	62	250
ZON 2C	88,21	19,48	90	50	130

Tablo 2: Postoperatif 0. gün Ortalama, S.D., Ortanca, En Küçük ve En Büyük Değerler

POSTOP 0.GÜN	ORTALAMA	S.D.	ORTANCA	EN KÜÇÜK	EN BÜYÜK
ZON 3A	98,95	29,27	107	43	142
ZON 3B	95,84	42,91	81	44	200
ZON 1A	130,95	69	100	46	278
ZON 1B	124,79	44,72	120	45	186
ZON 2A	70,74	39,37	70	11	155
ZON 2B	89,05	48,07	100	17	190
ZON 2C	74,47	45,34	67	14	193

Tablo 3: Postoperatif 2. ay Ortalama, S.D., Ortanca, En Küçük ve En Büyük Değerler

POSTOP 2.AY	ORTALAMA	S.D.	ORTANCA	EN KÜÇÜK	EN BÜYÜK
ZON 3A	116,84	23,35	111	79	170
ZON 3B	117,68	28,93	114	67	186
ZON 1A	146	55,27	122	83	289
ZON 1B	158,84	42,66	150	100	244
ZON 2A	120,58	31,93	123	79	200
ZON 2B	151,16	40,66	145	105	244
ZON 2C	122,42	32,08	120	75	200

Hastalar kendi kontrol grubunu oluşturup yapılan istatistiksel analizlere göre zon 3A ve zon 3B’de istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Zon 1A’ya baktığımızda da istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Zon 1B’ye baktığımız zaman preoperatif ve postoperatif değişimler istatistiksel olarak anlamlı gelmiştir ($p=0.033$). İstatistiksel olarak oluşan bu fark Wilcoxon testine göre preoperatif ve postoperatif 2. ay arasına aittir ($p=0.006$).

Zon 2A’ya baktığımızda istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlenmiştir ($P=0.001$). İstatistiksel olarak anlamlı bu değişiklikler Wilcoxon testine göre, postoperatif 0. gün ile postoperatif 2. ay arasındaki ölçülen perfüzyon değerinden kaynaklanmaktadır ($P=0.001$). Aynı zamanda preoperatif ve postoperatif 2. ay arasında perfüzyon ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($P=0.001$).

Zon 2B’ye baktığımız zaman preoperatif ve postoperatif değişimler istatistiksel olarak anlamlı gelmiştir ($p=0.005$). İstatistiksel olarak oluşan bu fark Wilcoxon testine göre preoperatif ve postoperatif 0. güne aittir ($p=0.002$).

Zon 2C’ye baktığımız zaman preoperatif ve postoperatif değişimler istatistiksel olarak anlamlı gelmiştir ($p=0.001$). İstatistiksel olarak anlamlı bu değişiklikler Wilcoxon testine göre, postoperatif 0. gün ile postoperatif 2. ay arasındaki ölçülen perfüzyon değerinden kaynaklanmaktadır ($P=0.002$). Aynı zamanda preoperatif ve postoperatif 0. gün arasında da perfüzyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($P=0.004$).

Tablo 4: Preoperatif, modifiye edilmiş Huger zon'larının yüzde olarak hesaplanması

PREOP	3A	3B	1A	1B	2A	2B	2C
1	120	80	180	200	60	160	120
2	133	107	153	140	100	120	107
3	80	75	92	92	75	108	75
4	71	65	71	118	65	76	94
5	100	93	153	127	53	107	60
6	92	92	108	100	85	115	92
7	112	100	88	100	88	62	75
8	78	67	78	122	72	72	50
9	200	200	200	150	100	150	100
10	74	58	63	95	116	105	79
11	125	83	100	100	117	108	75
12	86	109	86	123	73	86	86
13	67	200	133	167	67	167	67
14	94	114	143	138	70	97	99
15	88	93	162	129	107	162	95
16	87	80	107	100	93	103	87
17	90	110	70	70	60	250	90
18	130	130	200	200	110	170	130
19	95	90	115	115	60	120	95
ORTALAMA	101,15	102,42	121,15	125,57	82,68	123,05	88,21

Tablo 5: Postoperatif 0. gün , modifiye edilmiş Huger zon'larının yüzde olarak hesaplanması

POSTOP 0.GÜN	3A	3B	1A	1B	2A	2B	2C
1	112	81	50	88	56	25	25
2	115	108	150	145	140	130	50
3	43	71	229	186	43	57	14
4	67	56	78	94	39	44	50
5	100	102	85	80	70	100	75
6	89	78	133	178	33	133	89
7	100	100	138	138	75	150	25
8	122	89	178	167	89	67	78
9	120	60	100	120	20	80	60
10	107	200	164	186	93	107	193
11	46	69	46	77	46	54	62
12	123	162	277	85	131	138	77
13	100	50	100	100	50	100	50
14	114	57	86	80	71	29	71
15	142	135	90	174	155	190	174
16	117	128	139	161	83	44	67
17	50	44	67	45	89	17	117
18	133	156	278	167	11	122	78
19	80	75	100	100	50	105	60
ORTALAMA	98,94	95,84	130,94	124,78	70,73	89,05	74,47

Tablo 6: Postoperatif 2. ay , modifiye edilmiş Huger zon'larının yüzde olarak hesaplanması

POSTOP 2.AY	3A	3B	1A	1B	2A	2B	2C
1	122	100	289	244	200	244	156
2	129	100	121	164	136	164	129
3	105	114	112	112	84	109	98
4	105	104	121	130	120	105	120
5	119	121	127	124	85	113	85
6	92	81	89	100	79	111	90
7	143	186	243	243	143	214	200
8	109	135	139	165	109	170	126
9	150	100	120	150	90	110	100
10	100	89	122	133	139	144	111
11	117	117	113	148	111	117	139
12	79	67	83	100	125	121	75
13	120	160	170	150	90	150	180
14	100	115	120	145	125	145	130
15	96	108	108	181	123	127	138
16	100	114	132	141	127	164	109
17	170	150	240	190	140	210	140
18	153	153	147	176	176	165	100
19	111	122	178	222	89	189	100
ORTALAMA	116,84	117,68	146	158,84	120,57	151,15	122,42

7. TARTIŞMA

Standart Abdominoplasti ameliyatı, cilt sarkıklığı ve artan yağ dokusunun neden olduğu karın ön duvarında kontur bozuklukları ve fasyal laksisitenin onarılması amacıyla yapılmaktadır. Başta gelen abdominoplasti endikasyonları: fazla ve düzensiz kilo verme sonucu cilt sarkıklıkları, önceden geçirilmiş gebelikler, önceden geçirilmiş karın veya pelvik bölgeye operasyonlar ve lokalize yağ doku hipertrofileri olarak sayılabilmektedir.

Abdominoplasti ameliyatı, en sık yapılan estetik cerrahi ameliyatlardan biridir (69). Bununla birlikte diğer estetik cerrahi ameliyatlara göre daha yüksek komplikasyon oranlarıyla ilişkilendirilmektedir. Komplikasyonlar arasında, hematomlar, seromalar, enfeksiyonlar, nekroz ve yara iyileşme problemleri en başta gelmektedir (69).

Abdominoplasti ameliyatının en önemli komplikasyonlarının birisi de karın fleplerinin perfüzyonlarının bozulması sonucu oluşabilen yara iyileşmesinde uzama ve doku nekrozudur.

Literatür taraması yapıldığında, abdominoplasti ameliyatı öncesi ve sonrasında abdominal fleplerin perfüzyon zonlarını kantitatif şekilde değerlendirip nicel veriler ile perfüzyon zonlarına olan kan akımını gösteren yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın ana amacı abdominoplasti ameliyatı öncesi ve sonrasında karın fleplerinin zonlarına göre kan akımının kantitatif bir şekilde değişimini ortaya koyabilmek ve standart abdominoplasti ameliyatının perfüzyon zonlarına olan etkisini gösterebilmektir. Perfüzyon zonlarındaki değişime bakılarak, yara iyileşmesi ve nekroz gibi perfüzyon bozukluğu sonucu oluşabilen komplikasyonların önüne geçilebilmesi amaçlanmaktadır.

Standart abdominoplasti ameliyatı, süperiorda orta hatta ksifoide kadar, laterallerde arcus kostariumlara kadar diseke edilerek büyük random paternli bir abdominoplasti flebinin oluşturulmasını içermektedir (70). Ameliyat sonrası karın fleplerindeki perfüzyon değişiklikleri Huger'in vasküler bölgeleri ve anjiyozom teorisi kullanılarak açıklanabilir (70).

Roostaeian ve arkadaşları, 18 abdominoplasti hastasında lipoabdominoplasti ve klasik abdominoplasti fleplerinin perfüzyonlarını Lazer Floresan Görüntüleme kullanarak karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma sonucu lipoabdominoplasti ve geleneksel abdominoplasti ameliyatları arasında fleplerin perfüzyon zonları açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır. Roostaeian ve arkadaşlarının çalışmalarında, hasta grupları birbirinden farklıydı ve 9 hasta

lipoabdominoplasti, 9 hasta ise standart abdominoplasti teknikleri ile ameliyat edilmiştir. Standart abdominoplasti yapılan grupta epinefrin kullanılmamasına karşın lipoabdominoplasti yapılan grupta epinefrin kullanılmıştır. Epinefrin ise güçlü bir vazokonstriktör olup muhtemelen perfüzyonu azaltacaktır. Roostaeian ve arkadaşları'nın çalışmalarında hastalar kendi kontrolleri olarak değerlendirilmedi. Vasküler anatomi, cilt dolaşımını etkileyen nörohormonal faktörler, anestezi ajanlar, ortam aydınlatması, oda sıcaklığı ve farklı cerrahlar tarafından gerçekleştirilen ameliyatlara dahil olmak üzere farklı hasta özellikleri ve koşulları perfüzyonu etkileyebilir (71).

Mayr ve arkadaşları, 15 hastaya standart abdominoplasti teknikleri uygulayarak abdominoplasti fleplerinin perfüzyonunu dinamik lazer floresan videoanjiyografi ile kantitatif şekilde göstermişlerdir. Üç hastada perfüzyonla ilişkili komplikasyonlar tespit ettiler. Bu komplikasyonları karın fleplerinin iskemisi ile ilgili olabileceklerini değerlendirdiler. Komplikasyonların hepsi Huger zon 1 bölgesinde meydana geldi ve komplikasyonun olduğu hastalar sigara içmiyordu. İntraoperatif olarak yapılan indosiyanin yeşili boyası videoanjiyografi tüm hastalarda Huger zon 1'de vasküler perfüzyonda bozulma olduğunu gösterdi. Umblikus altında Huger zon 1'de ortalama %82.8'lik bir azalma tespit edildi. İlginç bir şekilde Huger zon 1'de bütün hastalarda hipoperfüzyon olmasına rağmen sadece 3 hastada perfüzyon bozukluğuna bağlı komplikasyonlar yaşandı. Bu durum da gösteriyor ki perioperatif dönemde yaşanan perfüzyondaki bozulmalar bile postoperatif dönemde yara iyileşme sorunlarına zemin hazırlamadı. Mayr ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, sigara içenlerde bildirilen daha yüksek komplikasyon oranı doğrulanamadı çünkü komplikasyon oluşan hastalar sigara içmiyordu (72). Mayr ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmaya kıyasla bizim çalışmamızda umblikus süperiorunda zon 1A'da istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edemedik. Umblikus inferiorunda zon 1B'de ise preoperatif ve postoperatif 2. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit ettik.

Swanson ve arkadaşları, 22 hasta üzerinde sınırlı ve tam diseksiyonlu abdominoplasti ameliyatının karın fleplerinin perfüzyonuna etkisini incelemek için SPY Elite Sistem kullanarak lazer floresan görüntüleme yaptı. Toplamda 3 hastada komplikasyon gelişti. Bu komplikasyonlardan 2 tanesi perfüzyon zonlarında azalmaya bağlı olanlardı. Hastaların her birine önce sınırlı diseksiyon yapıldı ve SPY elite sistem ile görüntüleme alındı ardından tüm hastalara tam diseksiyonlu abdominoplasti ameliyatı uygulandı. Hastalar kendi kontrol grubunu oluşturdu. Çalışma sonunda sınırlı ve tam diseksiyonlu abdominoplasti ameliyatları karşılaştırıldığında perfüzyon ölçümleri açısından anlamlı bir fark elde edilemedi. Hastaları

kendi kontrol grupları olarak kullanmaları bizim çalışmamızda olduğu gibi, kontrol edilemeyen değişkenleri ortadan kaldırmaktadır. Tüm hastalara lokal epinefrin uygulandı. Epinefrin uygulanması da perfüzyon zonlarında olan azalmaya etki etmektedir. Swanson ve arkadaşlarının yaptığı çalışma daha çok sınırlı tam diseksiyonlu abdominoplastiyi kıyaslamıştır. Bizim çalışmamızda amaç, Huger'in zonları modifiye edilerek hastaların kendi kontrollerini oluşturduğu tüm bölgelerin perfüzyon değişimlerini kantitatif olarak belirleyebilmektir. Bizim çalışmamıza göre bir diğer dezavantajlı nokta ise tüm hastalara liposuction sıvısı infiltre edilip tüm hastalara liposuction yapılmasıdır. Liposuction sonrası vasküler yapılar hasar görebilir ve bunun sonucunda perfüzyon zonlarında kan akım problemleri yaşanabilir (73).

Nergard ve arkadaşları, 16 hastaya standart abdominoplasti uyguladı. Karın fleplerinin perfüzyonlarını değerlendirmek amacıyla dinamik kızılötesi termografi hastalara ameliyat öncesi ve sonrası zamanlarda uygulandı. Nergard ve arkadaşları yaptıkları çalışmada Huger zon 1 ve zon 2'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark buldular. Ameliyat sonrası 1. ve 2. günlerde zon 2'nin ısısı daha soğuktu fakat bu ısı farkı ameliyat sonrası 6. haftada ortadan kaybolmuştur. İstatistiksel olarak en anlamlı değişiklik perfüzyonun en az olduğu alt transvers insizyon hattındaki Huger zon 2'de tespit edildi. Tüm bu perfüzyon değişikliklerine rağmen yalnızca 2 hastada yara iyileşme problemleri yaşandı. Bu durum sonucunda Nergard ve arkadaşları, karın fleplerinin perfüzyonunun zaman içinde kademeli bir iyileşme gösteren dinamik bir süreç olduğunu ortaya koymuştur. Nergard ve arkadaşları perfüzyon bozukluğuna yol açmaması için diğer çalışmalarda kullanıldığı gibi epinefrin ve liposuction solüsyonu kullanmadılar. Nergard ve arkadaşlarının çalışmalarında bizim çalışmamızda olduğu gibi zon 3A ve zon 3B bölgeleri arasında ameliyat öncesi, ameliyat sırasında ve ameliyat sonrasında ortalama bölge sıcaklığı açısından anlamlı bir fark bulunamadı. Standart abdominoplasti ameliyatında zon 2 büyük ölçüde rezeke edilir. Yüzeyel inferior epigastrik ve yüzeyel sirkumfleks iliak arterlerin perforatörleri kesilir ve zon 2'nin geri kalanını perfüze edemezler. Klasik abdominoplastide süperiorda ksifoide kadar diseksiyon yapılarak Huger zon 1'in perfüzyonu azalır. Zon 1 ve 2'deki ameliyat sonrası erken dönemde düşen perfüzyonun ameliyat sonrası 6.haftada normale dönmesi anjiyozom kavramı ile açıklanabilir. Nergard ve arkadaşlarının yaptığı dinamik kızılötesi termografi, bizim çalışmamızın yöntemi olan indosiyanin yeşili boyası SPY anjiyografi ile iyi bir korelasyon göstermektedir (40).

Filipe ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ise karın fleplerinin perfüzyonunu değerlendirebilmek için standart abdominoplasti ve scarpa fasyasının korunduğu abdominoplastiyi dinamik kızılötesi termografiyle karşılaştırmaktadır. Her iki grupta 6 adet

hasta olmak üzere toplam 12 hastaya abdominoplasti ameliyatı uygulandı. Bu çalışmada dinamik kızılötesi termografi, hastalara ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemde uygulandı. Nergard ve arkadaşlarının çalışmasına kıyasla ameliyat sırasında dinamik kızılötesi termografi kullanılmamış olması negatif yönünü oluşturmaktadır. Standart abdominoplasti ve scarpa koruyucu teknik karşılaştırılmış ve ameliyat sonrası dönemde scarpa koruyucu teknik ile ameliyat edilen hastaların perfüzyonlarının daha hızlı şekilde düzeldiği istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmuştur. Bu çalışma, scarpa fasyasının içinde arterler, venler, kılcal damarlar ve lenfatik segmentlerden oluşan zengin bir damarsal ağ tanımlamıştır (74).

İndosiyanin yeşili (ICG) boyası'nın lazerle indüklenen floresansı, günümüzde dermal ve subdermal mikrodolaşım hakkında bize en doğru bilgileri sağlayan yöntemdir. Bizim çalışmamızın amacı ise bu yöntemden yararlanarak abdominoplasti fleplerinin perfüzyonunu 3 zaman ölçeğinde kantitatif bir şekilde değerlendirip yara iyileşme problemleri ile perfüzyon alanları arasında korelasyon olup olmadığını tespit etmektir. Çalışmamızın sonuçları gösterdi ki perfüzyon ölçümlerinde istatistiksel olarak preoperatif ve postoperatif ölçümler pek çok modifiye edilmiş Huger zonunda anlamlı geldi.

Standart abdominoplasti tekniğinde süperiorda ksifoide kadar laterallerde arkus kostarium'a kadar diseksiyon alanları mevcuttur. Bu teknik ile Huger'in zon 3 bölgesindeki interkostal perforatörleri korumak amacıyla gerekenden fazla lateral diseksiyondan kaçınılır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre modifiye edilmiş Huger zonları olan zon 3A ve zon 3B de preoperatif ve postoperatif istatistiksel olarak anlamlı bir perfüzyon değişikliği tespit edilememiştir. İstatistiksel olarak çıkan bu sonuçlar ile standart abdominoplasti tekniğinde segmental lumbar arterler ve interkostal perforatörlerin büyük kısmının korunduğu sonucuna vardık. Çalışmamız, abdominoplasti flepleri zon 3A ve zon 3B perfüzyonu bağımlıdır hipotezini destekler niteliktedir.

Rektus abdominis kasının üzerinde kalan alan Huger tarafından zon 1 olarak isimlendirilmiştir. Bu bölgenin dolaşımı derin süperior ve inferior epigastrik arterlerden sağlanmaktadır. Standart abdominoplasti tekniğinde süperiorda ksifoide kadar diseksiyon alanı mevcut olup bu teknikte zon 1'de hipoperfüze alanlar beklenmekteydi. Çalışmamızın sonuçlarına göre umblikus üzerindeki zon 1A'da istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır. Umblikus altındaki alan zon 1B'yi inceleyecek olursak preoperatif ve postoperatif değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İstatistiksel olarak oluşan bu farkın preoperatif ve postoperatif 2.ay arasına ait olduğu tespit edilmiştir. Postoperatif

abdominoplasti fleplerinin perfüzyonundaki değişiklikler Huger'in vasküler bölgeleri ve anjiyozom teorisi ile açıklanabilir. Zon 1 perfüzyonu süperior epigastrik ve inferior epigastrik anjiyozomlarına dayanmaktadır. Zon 1A'daki bazı perforatörlerin hala süperior epigastrik ve inferior epigastrik sistemden perfüze edildiği ve preoperatif ve postoperatif dönemde perfüzyon değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olmamasını bu hipotezle açıkladık. Zon 1B'de ise preoperatif ve postoperatif 2. ay arasında istatistiksel olarak oluşan bu fark delay fenomeni ile açıklanabilir. Delay fenomeninde, "choke" damarlarda başlangıç vazokonstrüksiyonu ve sonrasında vazodilatasyon meydana gelir. "Choke" damarların vazodilate olmasıyla komşu anjiyozomlar reperfüze olur. Preoperatif döneme göre postoperatif 2. ayda perfüzyon artışı delay fenomeni ve anjiyozom teorisi ile açıklanmaktadır.

Modifiye edilmiş Huger zon 2A, 2B ve 2C'yi inceleyecek olursak, her 3 zonda da preoperatif ve postoperatif perfüzyon değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Standart abdominoplastide, abdomen flepleri gerdirilir, zon 1'in alt kısmı zon 2'nin orta kısmını yani modifiye edilmiş Huger zon 2B'yi, zon 2A ve 2C ise zon 3A ve zon 3B'nin alt kısımları ile oluşturulur. Standart abdominoplasti sonrası yara yeri iyileşme problemleri genellikle zon 2 bölgesinde meydana gelmektedir.

Öncelikle zon 2A'yı değerlendirecek olursak hem postoperatif 0. gün ile postoperatif 2.ay arasındaki perfüzyon farkı istatistiksel olarak anlamlı ölçülmüş hem de preoperatif ve postoperatif 2. ay arasındaki perfüzyon farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Postoperatif 0. günde azalmış perfüzyon alanları erken dönemde yara iyileşme sorunlarına neden olabilir. Yine preoperatif ve postoperatif dönem değerlendirildiğinde iskemi dönemi ve onu takip eden reperfüzyon dönemi sonrası perfüzyonun istatistiksel olarak artması dikkat çekmiştir.

Zon 2B incelenecek olursa preoperatif ve postoperatif 0. günde ölçülen perfüzyon değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda zon 2B'de postoperatif 0. günde anlamlı derecede perfüzyon düşüklüğü tespit edildi. Bu azalmış perfüzyon postoperatif erken dönemde yüksek yara iyileşme problemlerine yol açabilir. Postoperatif 2. ay zon 2B'de reperfüze olup perfüzyon yüzdesi artmıştır.

Son olarak zon 2C'yi değerlendirdiğimizde preoperatif ve postoperatif ölçülen perfüzyon değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yine bu farkı preoperatif ve postoperatif 0. gün ile postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ay arasındaki perfüzyon ölçümleri oluşturmuştur. Postoperatif 0. günde azalmış bu perfüzyon erken dönemde yara iyileşme

problemlerine yol açabilir. Yine postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ay takiplerinde perfüzyon miktarının artmış olduğu tespit edildi.

Çalışmamız sonrasında modifiye edilmiş Huger zon 2A, 2B ve 2C’de postoperatif 0. gün perfüzyonların azaldığı sonrasında postoperatif 2. ay’da reperfüze olan zonların perfüzyon miktarlarının arttığı tespit edilmiştir. Bu istatistiksel verilere bakarak Huger zon 2’de postoperatif erken dönemde yara iyileşme sorunlarının daha fazla görülme sebebi olarak perfüzyon miktarlarının erken dönemde azalmış olması sonucuna vardık.

Çalışmamızın kısıtlılığı, perfüzyon seviyeleri karın boyunca değişiklik göstermektedir. Perfüzyon bölgelerinin belirlenmesi bir miktar öznellik içermektedir. Bir başka kısıtlılık hasta sayısının göreceli olarak az olmasıdır. Ancak bütün hastalar kendi kontrol gruplarını oluşturdu ve elde edilen istatistiksel anlamlılık zon 2’nin geçici olarak en az perfüze edilen bölge olduğunu gösterdi. Bir diğer konu bizim çalışmamızda yara yeri iyileşme problemleri, hematoma, seroma, enfeksiyon ve nekroz vakaları görülmedi. Bu sebeple bu komplikasyon riskleri ile perfüzyon ölçümlerini ilişkilendiremedik.

Çalışmamızın güçlü yönleri, prospektif bir çalışma olup aynı hastanın kendi kontrol grubunu da oluşturuyor olması, hastaların katılım oranının %100 olmasıdır.

Literatür taraması yapıldığında çalışmamız, abdominoplasti fleplerinin perfüzyonlarını erken ve geç dönem değerlendiren, en büyük örnekleme sahip olan çalışmadır.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

‘Abdominoplasti Hastalarında Abdominoplasti Fleplerinin Erken ve Geç Dönem Değerlendirilmesi’ isimli prospektif çalışmamız 19 ardışık hasta üzerinde yapılmış olup bütün hastalar preoperatif, postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ay indosiyanin yeşili (icg) boyası kullanılarak SPY Elite Sistem cihazı ile boyanın floresans özelliğinden yararlanarak perfüzyon zonları değerlendirilip istatistiksel olarak anlamlılığına bakılmıştır.

Çalışmamız sonuçlarına bakıldığında Huger’in modifiye edilmiş zonlarında perfüzyon dereceleri her zon bölgesinde farklı değerlerde bulunmuştur. Preoperatif, postoperatif 0. gün ve postoperatif 2. ay’da her zon bölgesinin perfüzyon derecelerinde artma ve azalma miktarları farklıdır. Her hasta kendi kontrol grubunu oluşturup preoperatif ve postoperatif perfüzyon zonlarındaki değişim kantitatif olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar ile abdominoplasti ameliyatı ve sonrasındaki yara yeri komplikasyonları arasındaki ilişki değerlendirilmek istenmiştir.

Abdominoplasti ile ilişkili en sık görülen komplikasyonlar ‘minör’ ve ‘önemsiz’ olarak tanımlanıp sıklıkla kolayca tedavi edilebilmesine rağmen, abdominoplasti ameliyatı hala önemli bir morbidite ile ilişkilidir. Bu nedenle karın duvarının vasküler anatomisinin kapsamlı bilgisine dayanarak abdominoplasti fleplerinin perfüzyon zonlarını değerlendirdik ve perfüzyon zonlarındaki değişimin komplikasyonlar ile ilişkili olabileceği hipotezini kurduk.

Bu çalışmanın en önemli sonucu abdominoplasti hastalarında cerrahi planlama yaparken modifiye edilmiş Huger zonlarının göz önünde bulundurulması gerektiğidir, özellikle yeni oluşan modifiye edilmiş Huger zon 2A, 2B ve 2C’de perfüzyonun erken dönemde azalması önemli bir bulgudur. Erken dönemde bu zonların perfüzyon basıncının; hastaya yeteri kadar sıvı verilmesi, hastanın sıcak tutulması ve ağrı kontrolü ile korunması komplikasyon riskini azaltacaktır.

9. KAYNAKÇA

1. Zammerilla LL, Zou RH, Dong ZM, Winger DG, Rubin JP, Gusenoff JA. Classifying severity of abdominal contour deformities after weight loss to aid in patient counseling: a review of 1006 cases. *Plastic Reconstructive Surgery*. 2014;134(6): 888- 894.
2. Momeni A, Heier M, Bannasch H, Stark GB. Complications in abdominoplasty: a risk factor analysis. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2009;62(10): 1250- 1254.
3. Matarasso A, Matarasso DM, Matarasso EJ. Abdominoplasty: classic principles and technique. *Clinical Plastic Surgery*. 2014;41(4): 655- 672.
4. Friedland JA, Maffi TR. MOC-PS(SM) CME article: abdominoplasty. *Plastic Reconstructive Surgery*. 2008;121(4 Suppl): 1-11.
5. Van Uchelen JH, Werker PM, Kon M. Complications of abdominoplasty in 86 patients. *Plastic Reconstructive Surgery*. 2001;107(7): 1869-1873.
6. Roostaeian J, Harris R, Farkas JP, Barton FE, Kenkel JM. Comparison of Limited-Undermining Lipoabdominoplasty and Traditional Abdominoplasty Using Laser Fluorescence Imaging. *Aesthetic Surgery Journal*. 2014;34(5): 741-747.
7. Pollock T, Pollock H. Progressive tension sutures in abdominoplasty. *Clinical Plastic Surgery*. 2004;31(4):583- 589.
8. Mirrafati S. Abdominoplasty history and techniques. *Aesthetic surgery of the abdominal wall: Springer*; 2005; 62-66.
9. Neaman KC, Armstrong SD, Baca ME, Albert M, Vander Woude DL, Renucci JD. Outcomes of traditional cosmetic abdominoplasty in a community setting: a retrospective analysis of 1008 patients. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2013;131(3): 403- 410.
10. Phan R, Kaplan E, Porrett JK, Ho Y-H, Rozen WM. Incisional abdominal hernia repair with concomitant abdominoplasty: Maintaining umbilical viability. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery Global Open*. 2018;16: 100- 104.
11. Di Giuseppe A, Shiffman MA. *Aesthetic Plastic Surgery of the Abdomen: Springer*; 2015.
12. Hunstad JP. Revision abdominoplasty: Complications and their management. *Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surgery*. 1996;3: 67- 76.
13. Rysin R, Wolf Y. Facilitated umbilical positioning in abdominoplasty using the 15/10 rule and the “flap flipping” technique. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2021; 9(5).

14. Swanson E. Prospective clinical study of 551 cases of liposuction and abdominoplasty performed individually and in combination. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2013; 1(5).
15. Sadeghi P, Duarte-Bateman D, Ma W, Khalaf R, Fodor Ra, Pieretti G, ve ark. Post-bariatric plastic surgery: abdominoplasty, the state of the art in body contouring. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(15): 4315.
16. Fontes de Moraes BZ, Ferreira LM, Martins MRC, Rostom L, Castro HASd, Nahas FX. Do compression garments prevent subcutaneous edema after abdominoplasty? *Aesthetic Surgery Journal*. 2023;43(3): 329- 336.
17. Pitanguy V. Abdominal lipectomy: An approach to it through an analysis of 300 consecutive cases. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1967;40(4): 384- 391.
18. O'Toole JP, Song A, Rubin JP, editors. The history of body contouring surgery. *Seminars in Plastic Surgery*; 2006: 2006 by Thieme Medical Publishers
19. Kamper MJ, Galloway DV, Ashley F. Abdominal panniculectomy after massive weight loss. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1972;50(5): 441- 446.
20. Grazer FM. Abdominoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1973;51(6): 617- 623.
21. Baroudi R, Keppke EM, Netto FT. Abdominoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1974;54(2):161- 168.
22. Attkiss KJ, Bolton M, Persing JA. Abdominoplasty: Essentials in Evaluation and Treatment. *Perspectives in Plastic Surgery*. 2000;14(01): 29- 44.
23. Grazer F, Goldwyn R. Abdominoplasty assessed by survey, with emphasis on complications. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1977;59(4): 513- 517.
24. Psillakis JM. Abdominoplasty: some ideas to improve results. *Aesthetic Plastic Surgery*. 1978; 2: 205- 215.
25. Dellon AL. Fleur-de-lis abdominoplasty. *Aesthetic Plastic Surgery*. 1985; 9: 27- 32.
26. Matarasso A, Matarasso DM, Matarasso EJ. Abdominoplasty: classic principles and technique. *Clinics in Plastic Surgery*. 2014;41(4): 655- 672.
27. Lockwood TE. Superficial fascial system (SFS) of the trunk and extremities: a new concept. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1991;87(6): 1009- 1018.
28. Sozer SO, Agullo FJ, Santillan AA, Wolf C. Decision Making in Abdominoplasty. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2007;31(2): 117- 127.
29. Sami K, Elshahat A, Moussa M, Abbas A, Mahmoud A. Image analyzer study of the skin in patients with morbid obesity and massive weight loss. *Eplasty*. 2015; 23; 15: e4.

30. Warner JP, Gutowski KA. Abdominoplasty with progressive tension closure using a barbed suture technique. *Aesthetic Surgery Journal*. 2009;29(3): 221- 225.
31. Chin KJ, McDonnell JG, Carvalho B, Sharkey A, Pawa A, Gadsden J. Essentials of our current understanding: abdominal wall blocks. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2017;42(2): 133- 183.
32. Robinson JN, Abuhamad AZ. Abdominal wall and umbilical cord anomalies. *Clinics in Perinatology*. 2000;27(4): 947- 978.
33. Stoll C, Alembik Y, Dott B, Roth M. Risk factors in congenital abdominal wall defects (omphalocele and gastroschisi): a study in a series of 265 858 consecutive births. *Annales de Genetique*; 2001.
34. Schild R, Hoch J, Plath H, Geissen C, Fahnenstich H, Dame C, et al. Perinatal management of fetal hemolytic disease due to Rh incompatibility combined with fetal alloimmune thrombocytopenia due to HPA- 5b incompatibility. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 1999;14(1): 64- 67.
35. Markman B, Barton Jr FE. Anatomy of the subcutaneous tissue of the trunk and lower extremity. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1987;80(2): 248- 254.
36. Hester Jr TR, Nahai F, Beegle P, Bostwick J. Blood supply of the abdomen revisited, with emphasis on the superficial inferior epigastric artery. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1984;74(5): 657- 666.
37. Reimann R, Fritz G. The inguinal-flap-anatomical studies of the axial vessels and their course. *Handchirurgie*. 1975;7(3): 109- 114.
38. Onishi K, Maruyama Y. Cutaneous and fascial vasculature around the rectus abdominis muscle: anatomic basis of abdominal fasciocutaneous flaps. *Journal of Reconstructive Microsurgery*. 1986;2(04): 247- 253.
39. O'Kelly N, Nguyen K, Gibstein A, Bradley JP, Tanna N, Matarasso A. Standards and trends in lipoabdominoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2020; 8(10).
40. Nergård S, Mercer JB, de Weerd L. Impact on Abdominal Skin Perfusion following Abdominoplasty. *Plastic Reconstructive Surgery Global Open*. 2021;9(1): e3343.
41. Schorl M, Schweikardt B, Kaminski M. Idiopathic entrapment neuropathy of the ilio-inguinalis nerve--a differential diagnosis in inguinal pain. *Praxis*. 2000;89(5): 197- 200.
42. Liszka TG, Dellon AL, Manson PN. Iliohypogastric nerve entrapment following abdominoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1994;93(1): 181- 184.

43. Akita K, Niga S, Yamato Y, Muneta T, Sato T. Anatomic basis of chronic groin pain with special reference to sports hernia. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1999;21(1): 1.
44. Schlenz I, Burggasser G, Kuzbari R, Eichberger H, Gruber H, Holle J. External oblique abdominal muscle: a new look on its blood supply and innervation. *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*. 1999;255(4): 388- 395.
45. Nahas FX. Advancement of the external oblique muscle flap to improve the waistline: a study in cadavers. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2001;108(2): 550- 555.
46. Mang W. *Manual of Aesthetic Surgery*: Springer Science & Business Media; 2011: 379-433.
47. Aly AS, Cram AE, Chao M, Pang J, McKeon M. Belt Lipectomy for Circumferential Truncal Excess: The University of Iowa Experience. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2003;111(1): 379- 433.
48. Mejia JA, Cárdenas Castellanos YA. Extended abdominoplasty: applications and a new classification system for abdominoplasty. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2012;36: 278- 284.
49. Greminger RF. The mini-abdominoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1987;79(3): 356- 364.
50. Saldanha OR, Federico R, Daher PF, Malheiros AA, Carneiro PR, Azevedo SF, et al. Lipoabdominoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2009;124(3): 934- 942.
51. Zukowski ML, Ash K, Spencer D, Malanoski M, Moore G. Endoscopic intracorporal abdominoplasty: a review of 85 cases. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1998;102(2): 516- 527.
52. Halbesma GJ, van der Lei B. The reverse abdominoplasty: a report of seven cases and a review of English-language literature. *Annals of Plastic Surgery*. 2008;61(2): 133-137.
53. Mitchell RTM, Rubin JP. The fleur-de-lis abdominoplasty. *Clinics in Plastic Surgery*. 2014;41(4): 673- 680.
54. Acarturk TO, Wachtman G, Heil B, Landecker A, Courcoulas AP, Manders EK. Panniculectomy as an adjuvant to bariatric surgery. *Annals of Plastic Surgery*. 2004;53(4): 360- 366.
55. Pollock H, Pollock T. Reducing abdominoplasty complications. *Aesthetic Surgery Journal*. 2002;22(5): 475- 476.
56. Winocour J, Gupta V, Ramirez JR, Shack RB, Grotting JC, Higdon KK. Abdominoplasty: risk factors, complication rates, and safety of combined procedures. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2015;136(5): 597- 606.

57. Bertheuil N, Carloni R, Herlin C, Watier E, Chaput B. Abdominoplasty: risk factors, complication rates, and safety of combined procedures. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2016;137(6): 1051- 1052.
58. Villanueva NL, Kenkel JM. Commentary on: Cosmetic liposuction: Preoperative risk factors, major complication rates, and safety of combined procedures. *Aesthetic Surgery Journal*. 2017;37(6): 695- 697.
59. Giraudeau C, Moussaron A, Stallivieri A, Mordon S, Frochot C. Indocyanine green: photosensitizer or chromophore? Still a debate. *Current Medicinal Chemistry*. 2014;21(16): 1871- 1897.
60. Teng CW, Huang V, Arguelles GR, Zhou C, Cho SS, Harmsen S, ve ark. Applications of indocyanine green in brain tumor surgery: review of clinical evidence and emerging technologies. *Neurosurgical Focus*. 2021; 50(1): E4.
61. Reinhart MB, Huntington CR, Blair LJ, Heniford BT, Augenstein VA. Indocyanine green: historical context, current applications, and future considerations. *Surgical Innovation*. 2016;23(2): 166- 175.
62. Alander JT, Kaartinen I, Laakso A, Pätälä T, Spillmann T, Tuchin VV, ve ark. A review of indocyanine green fluorescent imaging in surgery. *Journal of Biomedical Imaging*. 2012;2012: 7.
63. Desmettre T, Devoisselle J, Mordon S. Fluorescence properties and metabolic features of indocyanine green (ICG) as related to angiography. *Survey of Ophthalmology*. 2000;45(1): 15- 27.
64. Laperche Y, Oudea M-C, Lostanlen D. Toxic effects of indocyanine green on rat liver mitochondria. *Toxicology and Applied Pharmacology*. 1977;41(2): 377- 387.
65. Olsen TW, Lim JJ, Capone A, Myles RA, Gilman JP. Anaphylactic shock following indocyanine green angiography. *Archives of Ophthalmology*. 1996;114(1): 97.
66. Wang D, Chen W. Indocyanine green angiography for continuously monitoring blood flow changes and predicting perfusion of deep inferior epigastric perforator flap in rats. *Journal of Investigative Surgery*. 2021;34(4): 393- 400.
67. Newman MI, Jack MC, Samson MC. SPY-Q analysis toolkit values potentially predict mastectomy flap necrosis. *Annals of Plastic Surgery*. 2013;70(5): 595- 598.
68. Li K, Zhang Z, Nicoli F, D'Ambrosia C, Xi W, Lazzeri D, ve ark. Application of indocyanine green in flap surgery: a systematic review. *Journal of Reconstructive Microsurgery*. 2018;34(02): 77- 86.
69. Dutot M-C, Serror K, Al Ameri O, Chaouat M, Mimoun M, Boccara D. Improving safety after abdominoplasty: a retrospective review of 1128 cases. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2018;142(2): 355- 362.

70. Nergård S, Mercer JB, de Weerd L. Impact on Abdominal Skin Perfusion following Abdominoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2021; 9(1): 3343.
71. Roostaeian J, Harris R, Farkas JP, Barton FE, Kenkel JM. Comparison of Limited-Undermining Lipoabdominoplasty and Traditional Abdominoplasty Using Laser Fluorescence Imaging. *Aesthetic Surgery Journal*. 2014;34(5): 741- 747.
72. Mayr M, Holm C, Höfter E, Becker A, Pfeiffer U, Mühlbauer W. Effects of Aesthetic Abdominoplasty on Abdominal Wall Perfusion: A Quantitative Evaluation. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2004;114(6): 1586- 1594.
73. Swanson E. Comparison of Limited and Full Dissection Abdominoplasty Using Laser Fluorescence Imaging to Evaluate Perfusion of the Abdominal Skin. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2015;136(1): 31- 43.
74. Valença-Filipe R, Vardasca R, Magalhães C, Mendes J, Amarante J, Costa-Ferreira A. Use of Infrared Thermography for Abdominoplasty Procedures in Patients with Extensive Subcostal Scars: A Preliminary Analysis. *Plastic Reconstructive Surgery Global Open*. 2023; 11(7): 5149.