



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI

**MEME KÜÇÜLTME HASTALARINDA İNDOSİYANİN YEŞİLİ
LENFANJİOGRAFİ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ İLE AMELİYAT
SONRASI LENFATİK YENİDEN YAPILANMANIN
HARİTALANDIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Taylan Cihan Zöhre
Antalya, 2024**



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI

**MEME KÜÇÜLTME HASTALARINDA İNDOSİYANİN YEŞİLİ
LENFANJİOGRAFİ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ İLE AMELİYAT
SONRASI LENFATİK YENİDEN YAPILANMANIN
HARİTALANDIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ömer Özkan

‘Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir.’

**Dr. Taylan Cihan Zöhre
Antalya, 2024**

TEŞEKKÜR

Öğrencisi olmaktan gurur duyduğum rektörümüz ve anabilim dalı başkanımız sayın Prof. Dr. Özlenen Özkan'a plastik cerrahi eğitimim süresince sağladığı rehberlik, bilgi birikimi ve özverili yönlendirmeleri için içten teşekkürlerimi sunarım. Eğitim sürecim boyunca sadece bilgi ve becerilerle değil, aynı zamanda etik ve insani değerlerin önemini kavratan yaklaşımlarla hepimiz için bir rol model olduğunuz için teşekkür ederim.

Plastik cerrahi mesleğinin dünya çapında en iyilerinden biri olarak yaptığı her hareketin detaylarında eşsiz öğretiler barındıran hocam sayın Prof. Dr. Ömer Özkan'a sadece profesyonel gelişimime değil, aynı zamanda karakterime de sağladığı büyük katkılar için sonsuz teşekkür ederim.

Birçoğumuz hocalarımın bugüne kadar tıp dünyasına kazandırdıklarının çok az bir kısmını başarmış olsak, köşemize çekilip keyfini sürüyor olurduk. Onlar ise mesleğimizin zirvesinde olmalarına rağmen hala herkesten çok çalışarak bu noktalara nasıl gelineceğini göstermeye devam ediyorlar. Mesleğimin temel prensip ve inceliklerini sizlerden öğrenme ayrıcalığını yaşamak benim için büyük bir onurdu, bu fırsatı bana verdikleri için ve hayatın her alanında esirgemedikleri karşılıksız destekler için hocalarım sayın Prof. Dr. Özlenen Özkan'a ve Prof. Dr. Ömer Özkan'a minnettarım.

Asistanlık eğitim sürecim boyunca samimiyetle verdiği akademik ve insani destekler için sayın Dr. Öğr. Üyesi M. Gökhan Ertosun'a teşekkür ederim.

Eğitim sürecimi birlikte geçirdiğim tüm ekip arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Zorlu asistanlık sürecimin tamamını birlikte geçirdiğim ve dostlukları bir ömür sürecek olan Dr. M. Bilgehan Sarı ve Dr. Yunus Emre Şeker'e ne kadar teşekkür etsem azdır.

Ve son olarak her zaman her konuda arkamda olan, hayattaki en büyük şansım sevgili ailem S. Müberra Zöhre, Sinan Zöhre ve M. Pınar Altıparmak'a dünyanın en mükemmel ailesi oldukları için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER ve TABLOLAR DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Lenfatik Sistem ve Tarihçesi	2
2.2. Lenfatik Sistem Embriyolojisi	3
2.3. Lenfatik Sistemin Elemanları	4
2.3.1. Lenf Sıvısı	4
2.3.2. Lenfatik Kapiller	5
2.3.3. Toplayıcı Lenfatik Damarlar	6
2.3.4. Lenfatik Trunkuslar	7
2.3.5. Lenfatik Duktuslar	7
2.3.6. Lenf Nodları ve Lenfatik Organlar	7
2.4. Lenfatik Sistemin Görüntülenmesi	8
2.4.1. Radyonüklid Lenfosintigrafi	8
2.4.2. Floroskopik Lenfanjiyografi	8
2.4.3. Manyetik Rezonans Lenfanjiyografi	8
2.4.4. İndosiyanın Yeşili Lenfanjiyografi	8
2.4.4.1. ICG Lenfanjiyografi Görüntüleme Bulguları	9
2.5. Meme Küçültme Ameliyatının Tarihçesi	11
2.6. Meme Embriyoloji ve Fizyolojisi	12
2.7. Meme Anatomisi	15
2.7.1. Meme Derisi	15
2.7.2. Memenin Arteriyel Anatomisi	16
2.7.3. Memenin Venöz Anatomisi	17
2.7.4. Memenin İnervasyonu	18
2.7.5. Memenin Lenfatik Anatomisi	19
2.7.5.1. Aksiller Lenf Nodları	20
2.7.5.2. Parasternal Lenf Nodları	20
2.8. Meme Hipertrofisinin Fizyopatolojisi	21
2.9. Meme Küçültme Ameliyatının Cerrahi Endikasyon ve Kontraendikasyonları	22
2.10. Ameliyat Teknikleri	24

2.10.1. İnsizyon ve Skar Tiplerine Göre Meme Küçültme Teknikleri	24
2.10.1.1. Liposuction ile Meme Küçültme	24
2.10.1.2. Sirkumareolar İnsizyon ile Redüksiyon	24
2.10.1.3. Ters T Tekniği (Wise Patern Meme Küçültme Tekniği)	25
2.10.1.4. Vertikal Skar Tekniği	26
2.10.2. Pedikül Tiplerine Göre Meme Küçültme Teknikleri	27
2.10.2.1. Bipedikül Tekniği	27
2.10.2.2. İnferior Pedikül Tekniği	27
2.10.2.3. Medial Pedikül Tekniği	29
2.10.2.4. Süperomedial Pedikül Tekniği	29
2.10.2.5. Santral Pedikül Tekniği	30
2.10.2.6. Lateral Pedikül Tekniği	30
2.10.2.7. Meme Amputasyonu ve Serbest Meme Başı Greftlemesi	30
2.11. Meme Küçültme Ameliyatının Komplikasyonları	31
2.11.1. Erken Dönem Komplikasyonlar	31
2.11.1.1. Gecikmiş Yara İyileşmesi	31
2.11.1.2. Meme Başı Nekrozu	32
2.11.1.3. Hematom	32
2.11.1.4. Cilt Nekrozu	32
2.11.1.5. Enfeksiyon	33
2.11.1.6. Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Embolizm	33
2.11.2. Geç Dönem Komplikasyonlar	33
2.11.2.1. Meme Başı Duyusunun Kaybı	33
2.11.2.2. Yağ Nekrozu	34
2.11.2.3. Seroma	34
2.11.2.4. Hipertrofik Skar ve Keloid	34
2.11.2.5. Psödopitoz ve Asimetri	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM	36
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ	62
ÖZET	63
ABSTRACT	65
KAYNAKLAR	67

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

İndosiyanin Yeşili: ICG

Nipple Areola Kompleksi: NAK

İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü – 1: IGF-1

İnternal Mamaryan Arter: IMA

Lenfatik Damar Endotelyal Hyaluronan Reseptör 1: LYVE – 1

Prospero Homeobox Protein 1: PROX -1

Lenfatik Endotelyal Hücresi: LEH

Manyetik Rezonans: MR

Dermal Backflow: DB

Derin Ven Trombozu: DVT

Santimetre: Cm

Mikrometre: μm

Miligram: mg

Mililitre: ml

ŞEKİLLER ve TABLOLAR DİZİNİ

Şekil 1 Lenfatik Sıvının Oluşumu.....	5
Şekil 2 Lenfanjion.....	6
Şekil 3 Dermal Backflow Paternleri. Soldan Sağa: Sıçrama, Yıldız Tozu ve Diffüz Paternler(36)	10
Şekil 4 Memenin Arterleri	17
Şekil 5 Memenin Derin Venöz Drenajı.....	18
Şekil 6 Aksiller Lenf Nodları.....	21
Şekil 7 Ters T Tekniği	25
Şekil 8 Ters T Tekniğinde üst dış kadranın inferior porsiyonu, ameliyat sonrasında alt dış kadranı oluşturacak şekilde pozisyonlandırılır	26
Şekil 9 Ters T Tekniğinde üst iç kadranın inferior porsiyonu, ameliyat sonrasında alt iç kadranı oluşturacak şekilde pozisyonlandırılır	26
Şekil 10 İnferior Pedikülün Kanlanması	28
Şekil 11 İnferior Pedikül Tekniği.....	28
Şekil 12 Süperomedial Pedikül Tekniği.....	29
Şekil 13 Hasta 1'e ait ameliyat öncesi (A) ve ameliyat sonrası (B) fotoğraflar.....	38
Şekil 14 Hasta 1'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	38
Şekil 15 Hasta 2'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	40
Şekil 16 Hasta 3'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	41
Şekil 17 Hasta 4'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	42
Şekil 18 Hasta 5'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	43
Şekil 19 Hasta 6'ya ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	45
Şekil 20 Hasta 7'ye ait Ameliyat Öncesi (A) ve Ameliyat Sonrası (B) fotoğraflar.....	46
Şekil 21 Hasta 7'ye ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	46

Şekil 22 Hasta 8'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	47
Şekil 23 Hasta 9'a ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	48
Şekil 24 Hasta 10'a ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	50
Şekil 25 Hasta 11'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	51
Şekil 26 Hasta 12'ye ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası	52
Şekil 27 Hasta 4'e ait İntraoperatif ICG Lenfanjiografi Görüntüleri: Sağ Meme (A,B) Sol Meme (C,D)	53
Şekil 28 Hasta 10'a ait İntraoperatif ICG Lenfanjiografi Görüntüleri: Sağ Meme (A,B,C) Sol Meme (D,E,F) ...	53

Tablo 1 Çalışmada Yer Alan Hastaların Operasyonlarına Ait Veriler	37
--	----

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Meme tıbbi bir perspektiften bakıldığında, özellikle emzirme fonksiyonu üzerinden insan neslinin devam ettirilmesinde hayati bir rol oynar. Ancak meme sadece fizyolojik bir organ olarak kalmaz; aynı zamanda kültürel, sanatsal ve toplumsal bağlamlarda anlam taşır.

Meme kanseri, günümüzde en sık tanı konulan kanser türüdür ve kadınlarda kanser sebepli ölümlerin en önde gelen nedenidir (1, 2). Meme kanseri metastazlarını genellikle lenfatik yollar ile yapar (3). Meme küçültme operasyonu, glandüler dokuların ve fazla cildin rezeksiyonu ile memenin yeniden şekillendirilmesi amaçlanan bir prosedürdür ve plastik cerrahi alanında en sık yapılan ameliyatlardan birisi olma özelliği taşımaktadır (4).

Kadınlarda en sık görülen kanserin meme kanseri olması ve meme küçültme ameliyatının kadınlarda sık uygulanan prosedürlerden birisi olması sebebiyle, meme küçültme operasyonu olan hastaların ileriki yaşamları boyunca meme kanserine yakalanma ihtimalleri azımsanmamalıdır. Meme küçültme ameliyatı sonrası lenfatik yeniden yapılanma yoluyla metastaz yollarının farklılaşması söz konusu olabilir. Bu durum, meme küçültme hastalarında olası meme kanseri görülme durumunda tedavinin seyrini değiştirebilir.

Lenfatik drenajın görüntülenmesinde yeni ve umut vadeden bir yöntem olarak indosiyanin yeşili (ICG) lenfanjiografi öne çıkmaktadır. Bu yöntem düşük maliyetle, düşük morbiditeyle ve kısa süre içerisinde lenfatik görüntüleme yapılmasına olanak vermektedir (5).

Bu çalışmada inferior pediküllü meme küçültme tekniği ve süperomedial pediküllü meme küçültme tekniği kullanılarak opere edilen hastaların preoperatif, intraoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri değerlendirilmiş ve lenfatik yeniden yapılanmanın haritalandırılması yapılmıştır. Bu hasta gruplarında olası meme kanseri ihtimalinde metastaz yollarının değişkenliği üzerinde durulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Lenfatik Sistem ve Tarihçesi

Tarihte lenfatik sistem yapılarını ele alan ilk kişi Hipokrat'tır. Aksiller lenf nodlarından ‘her insanın koltukaltında bulunan glandlar’ olarak bahsetmiş ve *Peri Adenon* isimli eserinde lenf nodlarının içerisinde ‘beyaz kan’ bulunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Aristoteles, kan damarları ve sinirlerin arasında bulunan ve içerisinde berrak sıvı bulunduran yapılar olduğunu fark etmiştir. Orta çağın meşhur sanatçı ve bilim insanlarından olan ve insan anatomisi üzerinde yoğun çalışmalarıyla bilinen Leonardo da Vinci ve Michelangelo eserlerinde lenfatik sistem yapılarından hiç bahsetmemişlerdir. 1500’lü yıllarda yaşamış olan Eustachius hayvan diseksiyonları esnasında torasik duktusu farketmiş ancak bunu yalnızca ‘beyaz bir ven’ olarak tanımlamıştır. Aynı yüzyılda yaşamış olan Fallopius mezenterik venlerden karaciğere doğru akmakta olan beyaz bir sıvıdan söz etmiş, ancak bu bulgusunu detaylandıramamıştır (6). 1627 senesinde Gasparo Aselli’nin lenfatik sistemi tanımlamasından sonra, 1700’lü yılların başlarında Louis Petit meme kanserinin aksiller lenf nodlarına metastaz yaptığını bildiren ilk isim olmuştur (7). Fransız bilim insanı Pecquet, 1651 yılında yayımladığı eserinde lenfatik damarların ilk illüstrasyonunu yapmıştır. ‘Lenfatik’ terimini kullanan ilk kişi yine 17. Yüzyılda yaşamış olan Thomas Bartolinus’tur. 1787 yılında lenfatiklere cıva enjeksiyonu yöntemini kullanan Mascagni, zamanına kıyasla oldukça detaylı bir atlas yayımlamıştır. 1874 senesinde hem yüzeysel hem de derin lenfatiklere enjeksiyon metodunu kullanan Sappey’nin oluşturduğu atlas, günümüzde halen etkileyiciliğini korumaktadır (6).

William Cruikshank ve arkadaşlarının 18. Yüzyılın sonlarında yayımladığı *The Anatomy of the Absorbing Vessels of the Human Body (İnsan Vücudundaki Emici Damarların Anatomisi)* adlı eser, lenfatik sistemin yapısı ve fonksiyonları hakkındaki modern görüşlerin temelini atmıştır. Bu eserde lenfatik sistemin enfeksiyöz süreçlere karşı mücadelede ve ödem fizyopatolojisinde bir rolü olduğundan bahsedilmektedir (8). Yirminci yüzyılda William Starling, kapiller hidrostatik basıncı ile kolloid osmotik basıncı arasındaki ilişkiyi tarif etmiş, interstisyel alanda kapillerlerden protein kaçağı olduğunu ortaya koymuştur ve interstisyel alandaki proteinle sıvı kaçağının aynı basınç mekanizmaları aracılığıyla lenfatik sistem tarafınca absorbe edildiğini bildirmiştir (6).

Leduc 1993 senesinde, Hiroo Suami ve Ian Taylor 2007 senesinde yayımladıkları kadavra diseksiyon çalışmalarıyla, lenfatiklerin isimlendirilmesi ve haritalandırılmasına katkıda bulunmuştur (9, 10).

Lenfatik sistem, interstisyel aralıkta biriken sıvı ve protein içeriğini tekrardan kan dolaşımına kazandırmaya yönelik organize olmuş tek yönlü bir sistemdir (7). Temel işlevleri arasında interstisyel alandaki sıvı dengesinin korunması, immün sistemin düzenlenmesi ve gastrointestinal traktan lipit emilimi yer alır (11). Lenfatik sistem; lenfatik sıvı, lenfatik sıvıyı venöz sisteme yönlendiren lenfatik damarlar ile lenfatik doku ve organlardan oluşur.

Kapillerden kan akışı olduğu esnada, plazma sıvısı ve proteinleri interstisyel boşluğa çıkarlar. Bu eksüdanın çoğu post-kapiller venüllerden emilir, ancak ekstravaze olmuş proteinlerin oluşturduğu ozmotik basınç etkisiyle bir miktar sıvı interstisyel alanda kalır. Bu fazladan sıvı, makromoleküllere geçirgen olan ve interstisyel alanda kör uçlar şeklinde bulunan lenfatik kapiller tarafından absorbe edilir (7).

Timus ve kemik iliği naif lenfositlerin üretim yerleridir ve primer lenfatik organlar olarak anılırlar. Üretilen lenfositler, sekonder lenfatik organlar olan dalak ve lenf nodlarında çeşitli antijen sunum mekanizmalarıyla olgunlaşırlar. Lenfödem hastaları lenfatik transport ve antijen sunum mekanizmalarındaki aksaklık sebebiyle ağır deri enfeksiyonları riski altındadır (12).

2.2.Lenfatik Sistem Embriyolojisi

Lenfatik sistemin gelişimi, vasküler yapıların gelişimine paralel seyreder. Lenfanjiogenez, arteriyel ve venöz yapıların ortaya çıkmasından yaklaşık 1 ay sonra başlar (13). Lenfatik ağı oluşturan lenfatik damarların, embriyonik venlerden köken aldığı düşünülmektedir (14). Lenfatik sistemi oluşturan elementer yapılardan birisi olan lenfatik endotelyal hücresi (LEH), yapısal olarak vasküler endotelyal hücreye benzerlik gösterir. Yakın zamana kadar lenfatik ve vasküler endotelyal hücrelerin aynı markerlara sahip olduğu düşünülmekteydi ancak günümüzde, lenfatik damar endotelyal hyaluronan reseptör 1 (LYVE -1) ve prospero homeobox protein 1 (PROX -1) ilişkili transkripsiyon faktörü; lenfatik endotelyal hücrelerinin markerları olarak tanımlanmıştır (15).

Büyüme faktörlerinin ve diğer uyarıların etkisiyle; kapaksız lenfatik kapillerler, kapak yapısına sahip prokollektörler ve toplayıcı lenfatik damarlar gelişir; organize olur ve lenfatik ağı oluştururlar.

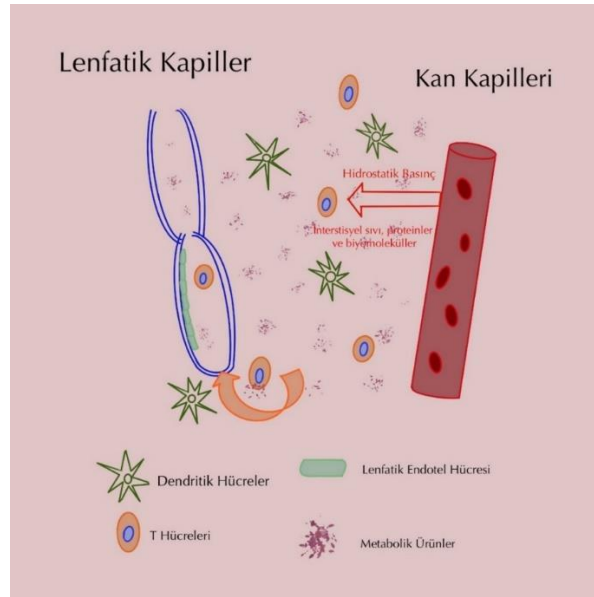
Lenf damarlarının oluşum süreci yalnızca embriyonik dönemle sınırlı değildir. Lenfanjiogenez yara iyileşmesi gibi fizyolojik durumlarda görüldüğü gibi; inflamasyon ve tümör metastazı gibi patolojik süreçlerde de devam eder (16). Erişkinlerde yeni lenfatik damarların oluşumu, halihazırda var olan lenfatiklerden filizlenme yoluyla olmaktadır (17).

2.3.Lenfatik Sistemin Elemanları

Lenfatik sistem; lenfatik sıvı, lenfatik sıvıyı venöz sisteme yönlendiren lenfatik damarlar ile lenfatik doku ve organlardan meydana gelmiştir. Bu sistem sayesinde hücrelerarası boşlukta biriken sıvı venöz dolaşıma iletilir, bağışıklık sistemi ve yağ emilimi düzenlenir.

2.3.1. Lenf Sıvısı

Lenf sıvısı, doku ve organlarda üretilen interstisyel sıvı, metabolizma ve katabolizma ürünleri, immün sistem hücreleri ve antijenler içeren biyolojik bir sıvıdır. Kanda bulunan proteinlerin büyük bir kısmı lenf sıvısında da mevcuttur. Lenf sıvısının bir nevi öncüsü diyebileceğimiz interstisyel sıvı, kapiller mikro sirkülasyonun ultrafiltratı olarak oluşur (Şekil 1). Filtrasyon işlemi, vasküler endotel üzerindeki hidrostatik ve ozmotik basınçlar arasındaki dengeye göre gerçekleşir (18). Sıvı ve proteinlerin intravasküler alandan interstisyuma geçişi; kalınlığı 50 ila 500 nanometre arasında değişen ve vasküler endotel hücrelerinin luminal yüzeyinden hücreler arası alana uzanım gösteren ‘glikokaliks’ isimli yapılar aracılığıyla olur (19). Lenf sıvısının immünolojik toleransın sürdürülmesi, otoimmünite, inflamasyon, kanser metastazı ve metabolik bozukluklar dahil olmak üzere birçok immünolojik ve patolojik süreçte önemli bir rolü mevcuttur.



Şekil 1 Lenfatik Sıvının Oluşumu

2.3.2. Lenfatik Kapiller

Lenfatik kapiller, lenfatik sistemdeki en küçük damarsal yapıdır ve interstisyel alanda kan kapillerlerine komşu kör uç sonlanmaları şeklinde bulunurlar. Bu yapılar lenfatik vasküler ağın başlangıç noktaları olarak düşünülebilir. Lenfatik kapiller yaklaşık 30-80 μm çapındadır ve birbirinin üzerine binecek şekilde yerleşmiş tek sıra halindeki lenfatik endotelial hücrelerinden oluşur (20). Lenfatik kapilleri oluşturan endotel hücreleri arasındaki bağlantıların hiç olmadığı veya çok zayıf olduğu düşünülmektedir. Bu sayede sıvı ve protein difüzyonunun gerçekleşmesi kolaylaşır. Gevşek bir şekilde sıralanmış ancak üst üste binmiş endotel hücreleri, tek yönlü sıvı akışına imkân veren bir valf gibi davranırlar (7, 21). Lenfatik kapillerlerin dış yüzeyinde, ekstraselüler matrikse tutunmasını sağlayan ‘‘ankor filamanları’’ bulunur. Lenfatik kapillerler interstisyel kuvvetlere (basınç, hareket vb.) maruz kaldığında, bahsedilen ankor filamanları lümenli yapının adeta kasılıp gevşemesine sebep olur; böylece tek yönlü lenfatik akış sağlanır (22).

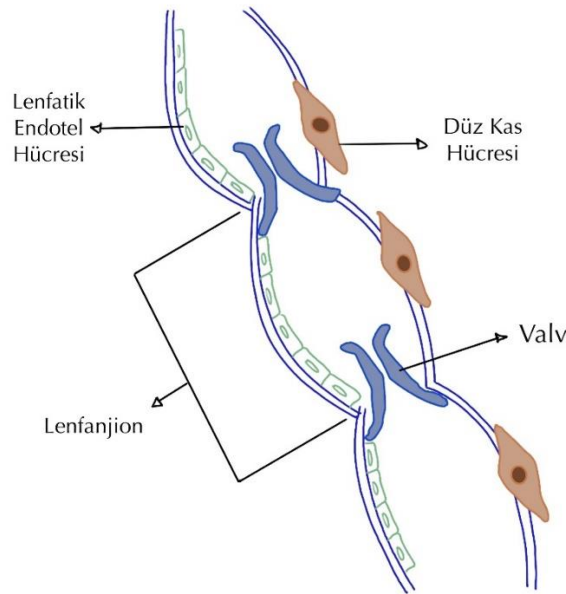
Lenfatik sıvı, lenfatik kapillerden prekollektör kanallara iletilir. Prekollektör kanalların lümeninde kapillerden farklı olarak valf bulunur ve kanalın çevresi seyrek te olsa düz kas hücreleri tarafından sarılır (12). Prekollektör kanallar lenfatik sıvıyı toplayıcı lenfatik damarlara iletir.

2.3.3. Toplayıcı Lenfatik Damarlar

Toplayıcı lenfatik damarlar devamlı bir bazal membran, fermuar şeklinde düzenlenmiş endotel hücre arası bağlantılar, periendotelyal düz kas tabakası ve intraluminal valflerle karakterizedir (20). Lenf damarlarının duvarı, kan damarlarında olduğu gibi tunika intima, media ve adventisya tabakalarından oluşur ve düz kas içeriği proksimale gidildikçe artar (12, 23). Damar duvarındaki düz kas hücrelerinin kontraktilitesi, çevredeki iskelet kaslarının kasılması ve arteriyel pulsasyonlar lenfatik sıvının toplayıcı damarlar boyunca akmasını sağlarken, lümen içerisinde bulunan valfler sıvının geriye kaçışını önler. Bu yönleriyle toplayıcı lenfatik damarlar, venlere benzetilebilir (20).

Tek yönlü açılan valfler, toplayıcı lenfatik damarları “lenfanjion” olarak isimlendirilen segmentlere ayırır (Şekil 2). İki valf arasında yer alan bu “odacıklar”, duvarındaki dairesel düz kasların kasılmasıyla lenfatik sıvıyı bir sonraki segmente iletir ve geri kaçışını önler. Bu yönleriyle lenfanjionlar, pompa işlevi gören primitif kalpler gibidir (24).

Yüzeyel toplayıcı lenfatik damarlar subkutanöz planda yer alır ve birleşerek derin fasyanın altında bulunan derin toplayıcı lenfatik damarlara drene olurlar (10).



Şekil 2 Lenfanjion

2.3.4. Lenfatik Trunkuslar

Toplayıcı lenfatik damarlar birleşerek lenfatik sıvıyı lenfatik trunkuslara iletirler. Geniş gövdeleri olmaları dışında trunkuslar, yapısal olarak toplayıcı lenfatik damarlara benzer. İnsan vücudunda 9 tane trunkus bulunur. Lomber, bronkomediastinal, subklavyan ve jugular trunkuslar çift haldeyken, intestinal trunkus bir adettir.

2.3.5. Lenfatik Duktuslar

Duktuslar, lenfatik sıvının venöz sisteme drene edildiği yerlerdir. Sağ lenfatik duktus sağ kolu, başın sağ tarafını ve sağ torakal bölgeyi drene eder ve sağ subklavyan vene açılır. Vücudun geriye kalan bütün kısımlarının drenajını sol subklavyan vene açılan duktus torasikus yapar (23).

2.3.6. Lenf Nodları ve Lenfatik Organlar

Beyin omurilik sıvısının lenfatik sistemin fonksiyonlarını yerine getirdiği merkezi sinir sistemi haricinde, her doku ve organın içine dağılmış lenfatik damar ağı mevcuttur. Lenf nodları, dalak, timüs, intestinal Peyer plakları ile mukoza, akciğer, karaciğer ve kemik iliğinde bulunan lenfoid dokular vücuttaki lenfatik organlardır (11).

Lenf nodları, toplayıcı lenfatik damarların getirdiği lenfatik sıvıdaki antijenlerin analiz edildiği, lenfositler ve antijen sunan hücreler için bir buluşma merkezi niteliği taşıyan organlardır (23). Lenfatik sıvı, periferden lenf nodlarına afferent toplayıcı lenfatik damarlar aracılığıyla iletilir. Lenf nodunda, lenfatik sıvının hücre ve protein kompozisyonu önemli ölçüde değiştirilir. Afferent lenfatik damardaki sıvıda çok sayıda monosit, makrofaj ve dendritik hücre bulunurken, efferent lenfatik damardaki sıvıda bu hücrelerin sayısı azalır (25). Lenfositler lenf nodunu efferent lenfatikler yoluyla terkeder, dolayısıyla efferent lenfatik damarlardaki lenfatik sıvıda lenfosit sayısı daha fazladır (23).

2.4.Lenfatik Sistemin Görüntülenmesi

2.4.1. Radyonüklid Lenfosintigrafi

Bu minimal invazif prosedür, işaretli radyoaktif izotopun intradermal veya subkutanöz enjeksiyonu sonrası gamma kameralar ile lenfatiklerin görüntülenmesi esasına dayanır ve 1950’li yıllardan beri kullanılmaktadır (26).

2.4.2. Floroskopik Lenfanjiografi

Floroskopik lenfanjiyografi; periferik lenfatik damarların kanülasyonu veya subdermal enjeksiyon yoluyla iyotlu yağ bazlı kontrast madde kullanılarak gerçekleştirilen bir görüntüleme yöntemidir. Bu teknikle çok yüksek çözünürlüklü görüntüleme yapılabilir ancak iyonizan radyasyona maruziyet, vakit alıcı olması, yoğun viskozitedeki kontrast maddenin lenfatikler içerisinde yavaş hareket etmesi gibi dezavantajları da mevcuttur (27).

2.4.3. Manyetik Rezonans Lenfanjiografi

Alt ve üst ekstremitedeki lenfatik damarlar manyetik rezonans (MR) ile T2 ağırlıklı görüntüler kullanılarak veya ayak ve ellere subdermal gadolinium bazlı kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı görüntüler kullanılarak görüntülenebilir. MR lenfanjiografi görüntüleme yöntemi, lenfatik rekonstrüksiyon cerrahisinin planlanmasında ve sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılır. Bu görüntüleme yönteminin küçük lenfatik damarları görüntülemeye yetersizlik ve lenfatik damarları diğer sıvı içeren lümenli yapılardan ve venlerden ayırt etmede zorluk gibi dezavantajları mevcuttur (27).

2.4.4. İndosiyanin Yeşili Lenfanjiografi

İndosiyanin yeşili (ICG), yakın kızılötesi ışınlarla uyarılınca floresans veren suda çözünür iyot bazlı anyonik bir trikarbosiyanin boyasıdır (28). ICG lenfanjiografi, bu boyanın intradermal veya subdermal enjeksiyonu sonrası dalga boyu 760 nm’den

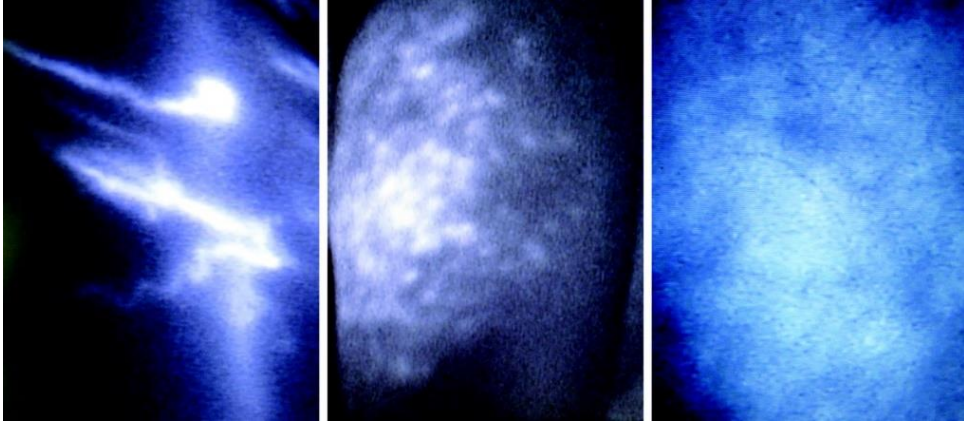
yüksek olan yakın kızılötesi ışınlarla uyarılması ve elde edilen floresansın özel kameralar yardımıyla görüntülenmesi esasına dayanır. ICG mükemmel denilebilecek bir güvenlik profiline sahiptir ve fototoksositeye ilişkin herhangi bir rapor bildirilmemiştir (29). ICG'nin LD 50 değeri 50 ila 80 mg/kg olup, kilogram başına 2 mg gibi standart dozlarda kullanıldığında iyot allerjisi gibi durumlar haricinde non toksiktir (30).

İndosiyanin yeşili lenfanjiyografi, lenfatik damarların ve lenfatik akımın gerçek zamanlı olarak yatak başında tespit edilmesine olanak tanınmasıyla son yıllarda büyük ilgi görmektedir (31). İyonizan radyasyon kullanılmaması, kısa süre içerisinde düşük cerrahi morbidite ile uygulanabilmesi ve düşük maliyetli olması bu yöntemi avantajlı kılan unsurlardandır (32). ICG lenfanjiyografi son zamanlarda cerrahi onkolojide sentinel lenf nodlarını tespit etmek, lenfatik rekonstrüksiyon cerrahisini planlamak ve sonuçlarını değerlendirmek, lenfatik damar sistemini non invaziv bir şekilde haritalamak ve lenfatik dolaşımı değerlendirmek için kullanılmaktadır (33). ICG lenfanjiyografinin üst ekstremitelerde lenfödem erken tanısı için görüntülenmesinde lenfosintigrafiye üstün olduğu ve lenfödem semptomlar başlamadan önce teşhis edilmesini sağladığı gösterilmiştir (34, 35).

Günümüzde kullanılan ICG floresans görüntüleme cihazları arasında Photodynamic eye (PDE; Hamamatsu Photonics Co., Hamamatsu, Japonya), SPY (Novadaq Technologies Inc., Toronto, ON, Kanada), FDPM imager (Houston, Texas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Merkezi) ve mini-FLARE (Israel Beth Deaconess Tıp Merkezi, Boston, MA) bulunmaktadır (33).

2.4.4.1. ICG Lenfanjiyografi Görüntüleme Bulguları

ICG lenfanjiyografide normal lenfatik akım lineer şekilde görülür. Anormal akımlar ise Yamamoto ve arkadaşları tarafından “dermal backflow (DB)” paternleri olarak adlandırılmış; DB paternleri lenfödem ilerleyiş derecesine göre sırayla sıçrama, yıldız tozu ve diffüz patern olarak üçe ayrılmıştır (Şekil 3) (36, 37).



Şekil 3 Dermal Backflow Paternleri. Soldan Sağa: Sıçrama, Yıldız Tozu ve Diffüz Paternler(36)

Sıçrama paterni, tortüöz lenfatik damarlardaki dağınık boya parıltılarından oluşur. Yıldız tozu paterni loş bir zemin üzerinde benekli floresan sinyallerinin oluşturduğu desendir. Diffüz paternde boya, parıltılı noktalar olmadan geniş bir alana dağılır (36). Bu anormal paternler, derecesi gittikçe artan lenfatik sirkülasyon probleminin göstergesidir.

ICG lenfanjiografide lenfatik sıvının akış hızı gerçek zamanlı olarak ölçülebilir. Subdermal alana yapılan boya enjeksiyonundan sonra, boyanın lenfatik damarlar içersine nüfuz etmesi yaklaşık 5 dakika sürer. Enjeksiyondan 5 dakika sonra ilk ölçüm yapılır. Daha sonra boyanın enjeksiyon noktasından itibaren katettiği mesafeler ölçüler arada geçen zamana bölünür. Hız ölçümleri esnasında hastanın hareket etmemesi, aynı pozisyonda sabit kalması önerilmektedir (37).

Lenfatik akışın hareketlere bağlı değişimlerinin değerlendirilmesi için dinamik ICG lenfanjiografisi önerilir. Bu yöntemde hasta enjeksiyon yapılmasından itibaren 5 dakika süreyle hareketsiz tutulur. Daha sonra hastanın serbestçe hareket etmesine müsaade edilir ve enjeksiyondan 2 saat sonra ICG lenfanjiografi paternlerine göre lenfatik akım değerlendirilir (37).

2.5. Meme Küçültme Ameliyatının Tarihçesi

Memenin cerrahi olarak küçültülebileceği fikri çok eskilere dayanmaktadır. Roma'lı bir hekim olan Paulus Aeginata'nın 6. Yüzyılda yarım ay insizyonlarla gerçekleştirdiği jinekomasti operasyonları, memenin cerrahi olarak küçültülmesinin yazılı tarihteki ilk örneğidir (38).

Literatürde meme küçültme ile ilgili ilk yayın 1848'de Dieffenbach tarafından yapılmıştır (39). 1897 yılında Fransız hekim Pousson, memenin superior kutbundan yapılan eksizyon sonrası glandın pektoralis majör kasına veya üçüncü kaburga periostuna tespit edildiği tekniği bildirmiştir (39). Guinard, 1903 yılında inframamaryan yaklaşımı tarif eden ilk hekim olmuştur (40). Meme başının serbest greftleme şeklinde yeniden konumlandırılması 1922 yılında Thorek tarafından bildirilmiştir (39).

1925 yılında Fransız hekim Raymond Passot makalesinde periareolar ve inframamaryan insizyonların ameliyat öncesinde gümüş nitrat kalemlerle işaretlenmesini önermiş ve günümüz modern cerrahisinde geçerliliğini halen koruyan bir konsept olarak cilt ve parenkim dokularının ayrı ayrı ele alınması gerektiğini vurgulamıştır (41).

1930'lu yıllarda Schwartzmann, periareolar de-epitelizasyon yapılarak oluşturulan dermoglandüler flep vasıtasıyla nipple areola kompleksi (NAK)'nin vasküler bağlantılarının korunması fikrini ortaya atarak meme küçültme cerrahisinde yeni bir dönemi başlatmıştır (42). Bu teknik sayesinde meme başı areola kompleksinin yaşayabilirliği gösterilmiş ve geliştirilecek olan yeni teknikler NAK viabilitesinin korunması çevresinde yoğunlaşmıştır.

1956 yılına gelindiğinde Robert Wise, daha sonraları kendi ismiyle anılacak olan anahtar deliği paterni operasyon çizimlerini tariflemiştir (43). Operasyon bitiminde ters t şeklinde skar oluşumuyla sonuçlanan bu teknik, nipple areola kompleksini içerisine alan çeşitli pediküllerin kullanımına olanak sağlaması ve geniş doku rezeksiyonlarına imkân vermesi ile ilerleyen yıllarda sık tercih edilen bir metot halini almıştır. Oluşan skar miktarını minimize etme çabaları sonucu 1960'larda Claude Lassus'un tarif ettiği vertikal skar tekniğini (44), 1990'lı yıllarda Lejour liposuction yöntemi ile kombine ederek popüler hale getirmiştir (45).

20. yüzyılın ikinci yarısıyla birlikte nipple areola kompleksinin viabilitesi üzerinde durulmuş ve NAK'ın hangi pedikülden besleneceğine dair birçok yöntem ortaya atılmıştır. Özellikle Strombeck'in 1960 yılında tariflediği horizontal dermal pedikül tekniği bu yöntemlerin öncüsü olmuştur (46). Strombeck'in tekniğini tariflemesi sonrasında bilim insanları tarafından bu tekniğin farklı çeşitleri oluşturulmaya başlanmıştır. 1972'de McKissock vertikal dermal pedikül tekniğini (47), 1973'te Weiner superior dermal pedikül tekniğini literatüre kazandırmıştır (48). 1975 yılında Ribeiro inferior pedikül tekniğini tarif ederken (49), aynı yılda Orlando ve Guthrie superomedial pedikül tekniğini tanımlamışlardır (50). Superomedial ve inferior pediküllü meme küçültme teknikleri tarif edildikleri 1975 yılından günümüze kadar popülerliğini korumaya devam etmektedir.

2.6.Meme Embriyoloji ve Fizyolojisi

Meme dokusunun embriyolojik gelişimi, embriyonun erken dönemlerindeki ektoderm ve mezoderm hücrelerinin karmaşık etkileşimlerine dayanır. Meme dokusu gestasyonun 5. Haftasında ektoderm tabakasından gelişmeye başlar. Bu dönemde ektoderm kalınlaşmasıyla iki adet ventral bant oluşur. Bu bantlar "süt çizgileri" olarak adlandırılır. Süt çizgileri bilateral aksillalardan kasıklara doğru uzanım gösterir ve 7 ila 8. Haftalarda apoptotik regresyona uğrarlar. Böylece geride yalnızca ventral toraksta iki adet ilkel meme dokusu kalmış olur. Bahsedilen regresyon sürecinde bir hata oluşması durumunda, bilateral aksillalardan kasıklara uzanan hat boyunca aksesuar meme (polimasti) veya aksesuar meme başı (politeli) patolojileri ortaya çıkabilir (51). Regresyon sonrasında geriye kalan yapı primer meme tomurcuğu olarak adlandırılır ve bu yapı altında yatan mezoderm tabakasına penetre olmaya başlar. 12. Gestasyonal haftaya gelindiğinde primer meme tomurcukları, daha sonrasında mamaryan lobülleri oluşturacak olan sekonder meme tomurcukları haline gelir (52). Birinci trimesterin bitiminde, meme taslağı diğer çevresel yapılardan ayırt edilebilir durumdadır (53).

Intrauterin 5. Ayda, sekonder meme tomurcukları altta yatan mezoderme nüfuz ederek gelişmekte olan memeye radyal olarak dallanan on beş ila yirmi adet epitelyal kord gönderir. Bu yapılar daha sonra lümen oluşturacak karakterde gelişerek süt

kanallarını oluşturacaktır (52). Süt kanallarını oluşturan epitel hücreleri iki katman halinde sıralanır; lümene bakan katman salgılama işlevi kazanırken, bazal katman miyoepitelyal hücrelere farklılaşır (53). İkinci trimesterde meme gelişimi ter bezleri, yağ bezleri ve apokrin bezlerin oluşumuyla devam eder. Aerola ise gebeliğin yaklaşık 5. ayında gelişir (52, 54). Gestasyonun 6. Ayına gelindiğinde mamaryan glandın temel iskeleti oluşmuş durumdadır. Bu aşamada yoğun fibrokonnektif doku stroması arasında bulunan tübüler yapılar fark edilebilir (55).

Üçüncü trimester boyunca sekonder tomurcuğun dallanarak tubuler yapıları oluşturma süreci devam eder (56, 57). Tubuler yapıdaki süt kanalları, periferden merkeze doğru birleşerek meme çukuruna açılır. Meme çukuru ise infantil dönemde mezenkimal proliferasyon göstererek meme başını oluşturacaktır (52). Bu süreçte oluşacak bir hata, inverted nipple deformitesine neden olabilir (58). Gebeliğin son haftalarında gelindiğinde fibrokonnektif doku stromasının vaskülaritesi artmaya başlar. Fetal, plasental ve anneye ait hormonlar arasındaki henüz tam açıklanamayan karmaşık etkileşimler sebebiyle, geç dönem fetus veya yeni doğan bebeklerde sınırlı salgı aktivitesi ortaya çıkabilir (55, 57). Doğumda hem erkek hem de dişilerde majör laktiferöz duktusları barındıran aynı anatomik yapıda meme dokuları bulunur (52).

Memenin cinsel açıdan farklılaşması ilk olarak ergenlik döneminde başlar ve gelişimin intrauterin aşamalarından farklı olarak ergenlik dönemindeki değişiklikler, başta östrojen olmak üzere cinsiyet hormonlarının etkisi altındadır (59).

Pubertal dönemde memenin gelişim süreci 1962 yılında Tanner tarafından 5 evreye ayrılmıştır (60). Evre 1’de yalnızca papillanın elevasyonu söz konusudur. Pubertal östrojen artışı meme gelişiminin primer uyarandır ancak, östrojenin hormonunun etkisi hipofizden salgılanan büyüme hormonunun varlığına ve büyüme hormonunun meme bezinde insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-I) üretimini uyarma kabiliyetine bağımlıdır (61). Evre 2’de küçük bir tomurcuk halindeki meme dokusu eleve olmaya başlar ve areola çapı artışı görülür (60). Meme hacmi ve areola çapının artışı Evre 3’te devam eder ve bu evreye ulaşma yaşı ortalama 12,5’tur. Evre 3’te oluşmaya başlayan ancak tam belirgin olmayan meme konturları, Evre 4’te NAK altında ikinci bir tümsek oluşumuyla belirgin hale gelmeye başlar (54). Evre 5’e matürasyon tamamlanmıştır ve bu evreye yaklaşık 15 yaşında ulaşılır (60). Meme başındaki hacim ve çap artışı en fazla

Evre 3 ve 5 arasında görülür ve bu artış özellikle menarşın hemen sonrasında belirgin hale gelir (62).

Ergenlik sürecinde meme dokusunda hem stromal hem de parenkimal değişiklikler görülür. Östrojen hormonunun etkisiyle önce stromanın yağlı ve fibröz dokusu belirgin hale gelir, bunu duktal uzama ve dallanma takip eder (54). Duktusların uzaması üzerinde östrojen hormonunun, dallanması üzerinde ise progesteron hormonunun etkisi olduğu düşünülmektedir (63). Duktal uzama ve dallanma, terminal uç tomurcuğundaki kök hücreden zengin bölgelerden kaynaklanır (64). Duktal uzama devam ederken geriye kalan bölgeler; yağ dokusu, kan damarları, bağışıklık hücreleri ve fibroblastlardan oluşan bir hücre topluluğu tarafından doldurulur (65). Erişkin kadınların meme dokusunda 4 tip lobül tanımlanmıştır. Alveol denilen bir grup sekretuar hücre topluluğu ile sonlanan kısa bir duktusun oluşturduğu lobül yapısı Tip 1 olarak adlandırılır. Nullipar kadınlardaki lobül yapısı Tip1'dir. Tip 2, 3 ve 4'te artan sayıda alveoller ve dallanan duktus yapıları görülür (66). Tip 4 lobül yapısına, gebelik ve emzirme dönemlerini yaşamış kadınlarda erişilir (67).

Gebelik süreci, meme boyutlarını ve histolojik kompozisyonunu değiştirir. Östrojen, progesteron, prolaktin, plasental hormonlar ve büyüme hormonunun oluşturduğu etkiyle meme hacminde ve yoğunluğunda artış gözlemlenirken, NAK daha koyu bir renk alır. Gebeliğin ilk dönemlerinde stromal dokunun yerini glandüler epitel almaya başlar, son dönemlerde ise süt proteinlerinin üretilip salgılanmasından sorumlu olan hücreler gelişir. Oksitosin etkisiyle duktusları sarmalan myoepitelyal hücrelerin proliferasyonu, doğum sonrasında östrojen ve progesteron seviyelerinin düşmesi ile emzirmeyi mümkün kılar. Sütün üretilmesi prolaktin, insülin ve büyüme hormonunun kontrolünde gerçekleşirken, emme ile aktive edilen nöral refleksler ve oksitosin hormonu sütün salgılanmasını sağlar. Emzirme kesildiği zaman glandüler, duktal ve stromal elemanlar atrofiye uğrar ve meme hacminde azalma görülür (58).

Menopoz sırasında glandüler elemanların involüsyona uğramasıyla geride yağ dokusu ve stromadan oluşan bir meme dokusu kalır. Yaşlanmayla birlikte yağlı doku ve stroma da regrese olmaya başlar, Cooper ligamanları gevşer. Bu süreç memelerde sarkma, hacim ve kontür kaybı ile sonuçlanır (58).

2.7.Meme Anatomisi

Meme anatomisi ile ilgili ilk diseksiyon çalışmaları 1840 yılında Sir Astley Paston Cooper tarafından yapılmıştır (2, 68). Memenin glandüler ve yağlı dokularını toraks duvarına askılayan fibröz bağ doku çatısı bu bilim insanının ismiyle anılır. Bahsedilen bağ doku çatısı arasında organize olmuş glandüler ve yağlı dokudan oluşan meme, toraks duvarının anterolateralinde yer almaktadır. Kişiden kişiye değişiklik gösterebilmekle birlikte meme dokusu, medialde sternum, lateralde orta aksiller çizgi, superiorde 2. Kot, inferiorde ise 6. Kot tarafından çevrelenmiştir. Meme pektoral fasyanın anteriorunda yer alır ve bu fasyadan submamaryan bir bursa ile ayrılmış durumdadır. Bu alan sayesinde meme dokusu, pektoralis majör, serratus anterior ve eksternal oblik kas gruplarının hareketleri sırasında stabilitesini korur (69).

Kadınlarda glandüler doku, yaklaşık 0,12 mm çapındaki 10 ila 100 alveol içeren lobüllerden; ve bu lobüllerin birleşerek oluşturduğu loblardan meydana gelir (2). Her bir memede, içerisinde 15 ila 20 lobül barındıran loblar bulunmaktadır. Bu loblardan meme apeksine uzanan yaklaşık 20 adet duktus yer alır. Duktuslar ise birleşerek meme başına açılır. Longitudinal ve horizontal düz kas liflerinden oluşan meme başında, ortalama 23 ila 27 duktus sonlanması olduğu gösterilmiştir (2, 70). Areola olarak adlandırılan ve meme başını çevreleyen pigmentli doku, memenin apeksinde yer alır. “Spence Kuyruğu” ismiyle anılan memenin superolateral porsiyonu, ipsilateral aksiller bölgeye doğru uzanım gösterir (69).

2.7.1. Meme Derisi

Memenin dış yüzeyini kaplayan deri örtüsü, cilt meme başı ve areola tarafından oluşturulur. Altında bulunan fibroadipöz dokuya sıkı bir şekilde tutunarak memeye bir miktar anatomik destek sağlar (71). Meme altı kıvrımındaki deri, “yapışma bölgesi” olarak adlandırılan ve memenin inferior polüne şeklini veren kendine has bir yapıya sahiptir. Bu bölge, içerisinde bulunan yoğun kollajen içeriğiyle ve dermis ile yüzeysel kas fasyası arasında uzanan çok sayıda kısa fibröz bağlantıyla alttaki kas fasyasına sıkı bir şekilde yapışır (72). Üst lateral kadranda ince, alt medial kadranda ise daha kalın bir deri örtüsü görülür. Yaş ilerledikçe deri örtüsünün kalınlığı giderek azalır (73). Deri

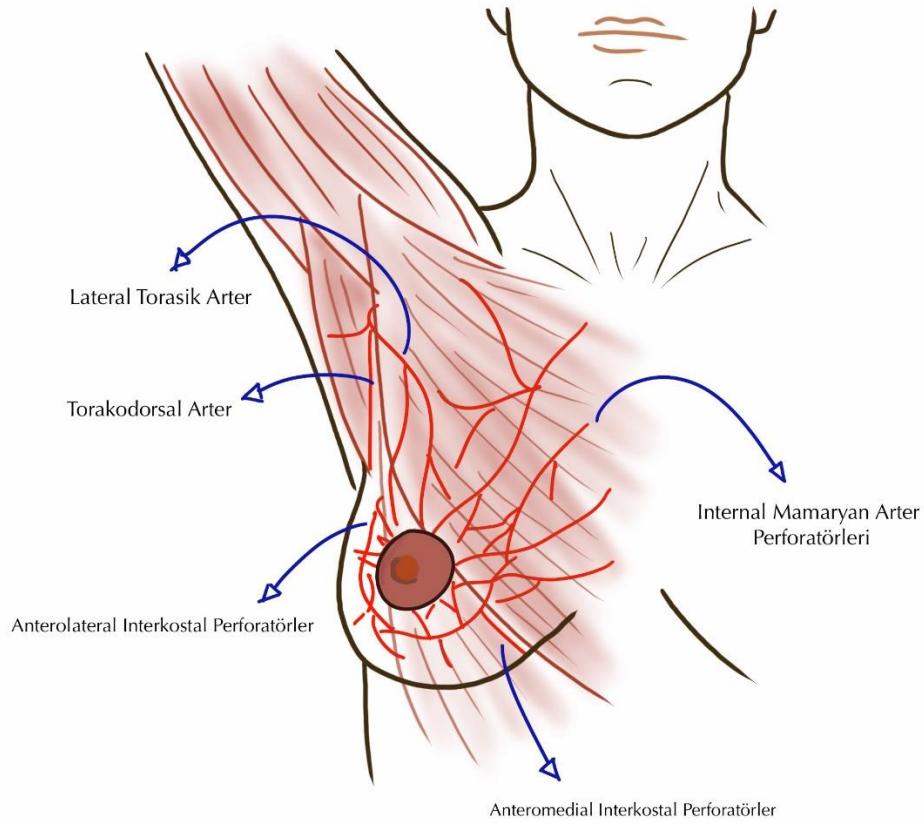
örtüsünün incelmeye elastikiyet kaybı da eşlik eder. Elastikiyetin azalmasından elastin biyosentezinin azalması, mevcut elastin liflerindeki yapısal bozulma ve fibroblast aktivitesinde azalmanın sorumlu olduğu düşünülmektedir (68).

2.7.2. Memenin Arteriyel Anatomisi

Meme, birçok arterden beslenmesi sebebiyle zengin bir kan akışına sahiptir (Şekil 3). Subdermal pleksus vasıtasıyla derin perforatörlerden beslenen meme derisi de bu zengin kan akışından faydalanır. Meme parankimine arteriyel kan akışı internal mamaryan arter (IMA) perforatörleri, lateral torasik arter, anterolateral ve anteromedial interkostal perforatörler ve torakoakromiyal arter aracılığıyla olur. IMA perforatörleri, ikinci ila altıncı interkostal aralıklardan geçerek memenin superomedial kısmına ulaşır ve memenin arteriyel kan akımının yaklaşık %60'ını sağlar (74). İkinci ve üçüncü interkostal aralıklardan çıkan perforatörler, içlerinde en geniş çapa sahip olanlardır ve serbest flep ile yapılan meme rekonstrüksiyonlarında alıcı damar olarak sıklıkla tercih edilirler (75, 76). Aksiller arterin bir dalı olan, pektoralis minör kasının alt sınırını takip ettikten sonra pektoralis majör kasının lateral sınırını dolaşarak meme dokusuna giren lateral torasik arter, memenin süperolateral porsiyonunun beslenmesinden sorumludur. Memenin lateral kısmı ise anterolateral interkostal arterlerden gelen perforatörlerle beslenir. Anterolateral interkostal arter perforatörleri, serratus anterior kasını deldikten sonra latissimus dorsi kasının ön hizası seviyesinden meme dolaşımına katılır. Memenin inferior kısmı anteromedial interkostal arter perforatörleri tarafından beslenir. Aksiller arterden köken alan torakoakromiyal arter, pektoralis minör ve pektoralis majör kasları arasındaki planda seyreden pektoral dalı vasıtasıyla memenin superior kısmının arteriyel beslenmesine katkıda bulunur. Torakoakromiyal arterin pektoral dalı, internal mamaryan arterin ön interkostal dalları ve lateral torasik arter ile anastomoz yapar (74).

Meme küçültme ameliyatlarında kullanılan farklı pediküller, bu arteriyel anatomi bilgileri ışığında oluşturulmuştur. İkinci interkostal aralıktan çıkan IMA perforatörü süperior pedikülü, üçüncü aralıktan çıkan IMA perforatörü ise medial pedikülü besleyen arteriyel kaynaklardır. Lateral pedikülün beslenmesi lateral torasik arterin yüzeyel bir dalı vasıtasıyla olur. Inferior ve santral pediküller dördüncü interkostal aralıktan kaynaklanan derin sistemden kanlanır. Inferior pedikül santral pedikülden farklı olarak,

inframamaryan kıvrım seviyesinde 5. İnterkostal aralıktan gelen arterlerden ilave kan desteği almaktadır (77). Superomedial pedikülün arteriyel beslenmesi ise flep tasarımına bağlı olarak 2 ve 3. IMA perforatörlerinden veya yalnızca 3. IMA perforatöründen olabilmektedir (78).

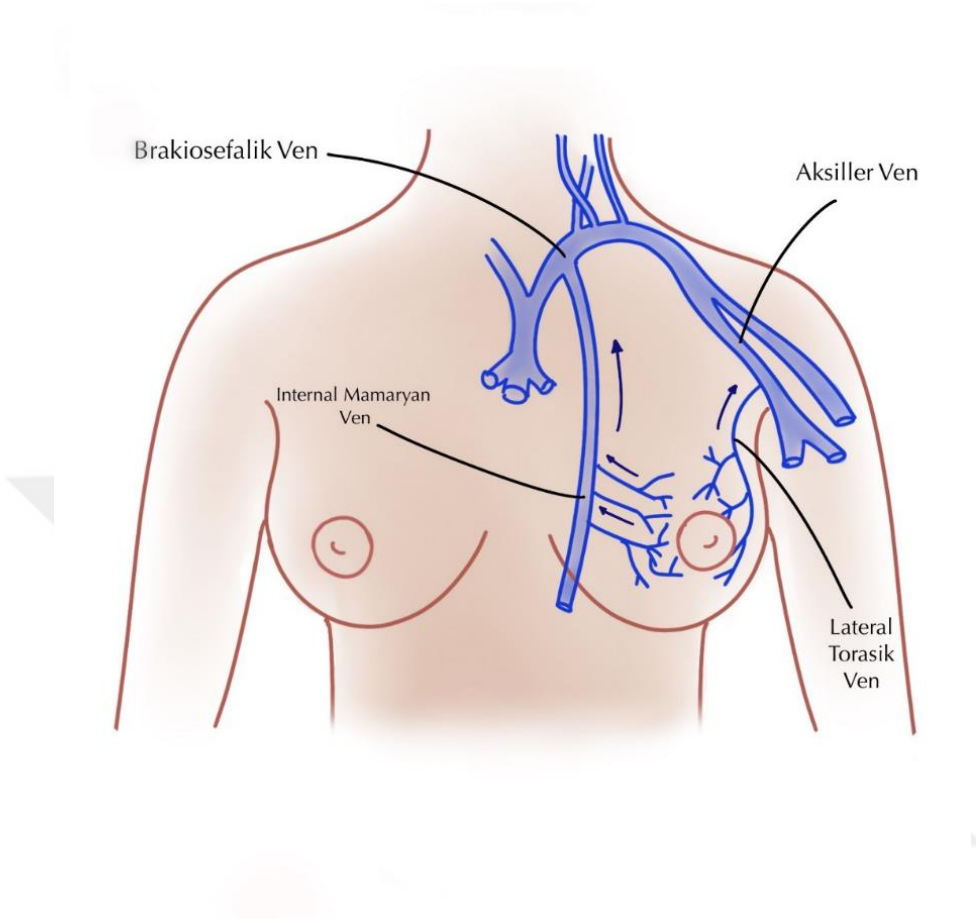


Şekil 4 Memenin Arterleri

2.7.3. Memenin Venöz Anatomisi

Memenin venöz drenajı yüzeysel ve derin planda yer alan iki ana sistem aracılığıyla olur. Yüzeysel fasyanın üzerindeki planda yer alan subdermal venöz pleksus yüzeysel sistemi oluşturur ve derin sistemle anastomoz yapar (74). Yüzeysel venöz sistem sıklıkla deriden çıplak gözle görülebilmekte ve genellikle süperomedial yönde drene olmaktadır (79). Derin sistem ise arterlere eşlik eden venler tarafından oluşturulmuştur (Şekil 4). IMA perforatörlerine eşlik eden venler, internal mamaryan ven aracılığıyla brakiosefalik

vene veya innominat vene drene olurlar. Lateral torasik ven ise aksiller vene drene olur (74).



Şekil 5 Memenin Derin Venöz Drenajı

2.7.4. Memenin İnnervasyonu

Memenin duysal innervasyonu, torasik interkostal sinirlerin anterolateral ve anteromedial dalları ve servikal pleksus tarafından sağlanır. Servikal pleksusun dalları subkutanöz planda ilerleyerek memenin superomedial kısmının duysunu alır. Meme duysunun büyük bir kısmından torasik interkostal sinirler sorumludur. Üçüncüden altıncıya kadar olan anterolateral interkostal sinirler, serratus anterior kasının dijitalasyonları arasından ilerleyerek memenin lateral porsiyonuna giriş yapar ve NAK dahil olmak üzere memenin lateral kısmının duysunu alır. İkinciden altıncıya kadar olan anteromedial interkostal sinirler ise IMA perforatörlerine eşlik ederek memenin

medial kısmına girerler ve bu bölgenin duysal innervasyonunu sağlarlar (74). NAK innervasyonu dördüncü anterolateral interkostal sinirin yüzeyel bir dalı ve retromamaryan bursada ilerleyen derin bir dalı tarafından sağlanır (80). NAK duyusunun alınmasına üçüncü ve beşinci anterolateral interkostal sinirler de katkıda bulunur.

2.7.5. Memenin Lenfatik Anatomisi

Günümüzde meme lenfatik anatomisine dair bilgiler Sappey'in 1800'lü yılların sonlarında yaptığı çalışmalara dayanmaktadır (81). Sappey'in bulgularına göre memenin lenfatik drenajı hem yüzeysel hem de derin lenfatik ağ aracılığıyla yapılır ve yüzeysel ve derin lenfatik damar ağları subareolar pleksusta birbiri ile bağlantılar kurar. Memenin lenfatik drenajının çoğu; meme lobülleri içerisinde bulunan lenfatik damarlardan kaynaklanmaktadır ve buralardan gelen lenfatik sıvı subareolar pleksusa; subareolar pleksustan da aksiller lenf nodlarına akar (74). Meme başının hemen altındaki planda bulunan subareolar pleksus çoğunlukla aksiller lenf nodlarına drene olur fakat; drenaj internal mamaryan lenf nodlarına veya kontralateral memeye de olabilir (82).

Son yıllarda yapılan meme lenfatik anatomi çalışmalarında elde edilen bulgular Sappey'nin öne sürdüğü lenfatik drenaj paterni ile örtüşmemektedir. Subareolar pleksusun memenin lenfatik drenajındaki rolü tartışmalı olup, meme parenkimini subareolar pleksusa ve daha sonra bu pleksus yoluyla sentinel lenf noduna doğru yönlendiren lenfatik drenaj paternine dair somut bir kanıt bulunmamaktadır (81). Suami ve arkadaşlarının yayımladığı anatomi çalışmalarında yüzeyel ve derin lenfatik damar ağları arasında bağlantı bulunmadığı, meme medial porsiyonunda internal mamaryan arter perforatörlerine eşlik ederek internal mamaryan lenf nodlarına drene olan derin lenfatik damar ağıyla ilişkili "perforan" lenfatik damarlar bulunduğu, ancak bu perforan lenfatik damarların yüzeyel ve derin sistem arasında köprüleşme oluşturmadığı bildirilmiştir (83). Buna ek olarak Suami ve arkadaşları tarafından gövde ön yüzünden başlayarak meme dokusunu subareolar bölgeye uğramaksızın kateden lenfatiklerin varlığı gösterilmiştir (81).

Aksiller ve internal mamaryan lenf nodları, meme lenfatik akımının olduğu iki ana bölge olmakla birlikte, drenajın dörtte üçünden fazlası aksiller lenf nodlarına olur (82, 84).

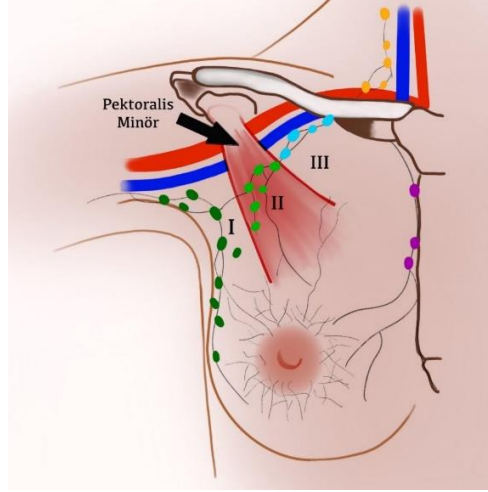
Memenin superior porsiyonundaki bazı lenfatikler, pektoralis majör ve minör kasları arasındaki planda bulunan lenf nodları (Rotter nodları) yoluyla doğrudan subklavyan lenf nodlarına boşalabilir (85).

2.7.5.1. Aksiller Lenf Nodları

Aksiller lenf nodları, pektoralis minör kasıyla olan pozisyonel ilişkilerine göre seviye 1, 2 ve 3 lenf nodları olarak sınıflandırılır (Şekil 5). Seviye 1 lenf nodları pektoralis minör kasının alt sınırının inferolateralinde yer alır ve eksternal mamaryan lenf nodları, büyük aksiller grup lenf nodları ve subskapular lenf nodlarını içerir. Seviye 2 lenf nodları pektoralis minör kasının arkasında lokalizedir. Santral lenf nodları ve subklavyan lenf nodları seviye 2 lenf nodlarıdır. Seviye 3 lenf nodları ise pektoralis minörün üst sınırı ile klavikulanın alt sınırı arasında olup, aksiller ven etrafındaki subklaviküler lenf nodlarından meydana gelmiştir (82).

2.7.5.2. Parasternal Lenf Nodları

Memenin medial kısmından köken alan lenfatikler, perforatör damarlara eşlik eder ve sternum sınırı boyunca ilerleyerek pektoral kası ve interkostal kasları penetre eder ve internal mamaryan lenf nodlarına drene olur. İnternal mamaryan lenf nodlarının çoğu, ilk üç interkostal aralıkta lokalizedir. İnternal mamaryan lenf nodlarının drenajı mediastinal ve para-aortik lenf nodlarına, bronkomediastinal trunkuslara ve sağ torasik duktusa yapılır (82).



Şekil 6 Aksiller Lenf Nodları

2.8.Meme Hipertrofisinin Fiziopatolojisi

Gigantomasti, memelerin aşırı büyümesi ile karakterize bir tablodur ve genellikle ciddi fiziksel ve psikososyal sonuçlar doğurabilen bir durum olarak kabul edilmektedir.

Üzerinde uzlaşılmış tek bir tanımlama olmasa da çoğu yazar gigantomastiği “meme başına 1500 gramdan fazla redüksiyon gerektiren meme büyümesi” olarak tanımlamaktadır. Gigantomastinin hastada yaratabileceği potansiyel semptomlar arasında meme ağrısı, meme altı kıvrımlarda ülserasyon, enfeksiyon, postür problemleri, sırt ağrısı ve meme başı duyusunun kaybı yer almaktadır (86). Meme büyümesinin altında yatan sebep idiyopatik, ergenlik/ hamilelik kaynaklı hormon stimülasyonu veya ilaçlar olabilmektedir.

Gigantomasti tablosuyla başvuran hastaların çoğunda tetikleyici sebep bulunamaz. İdiyopatik meme hipertrofisi olarak nitelendirilen hastaların bir bölümü vücut kitle endeksi 30’un üzerinde olan obez hastalardır ve kilo alımının meme hipertrofisi üzerinde ciddi bir etkisi olduğu söylenilebilir. Bununla birlikte vücut kitle kitle endeksi ve hormonal profili normal sınırlarda olan ve herhangi bir tetikleyici sebep bulunamayan hastaların sayısı da oldukça fazladır (86).

Bazı hastalarda meme hipertrofisinin sebebi dolaşımdaki östrojenin yüksek seviyeleri veya meme dokusunun östrojen etkisine olan aşırı duyarlılığıdır. Gebelik esnasında görülen meme hipertrofisi ve juvenil meme hipertrofisi bahsedilen mekanizma ile gerçekleşir. Genç hasta grubunda yüksek hormon seviyelerinden ziyade, hormonal reseptör aşırı duyarlılığı sorumlu tutulmaktadır. Pediatrik hasta grubunda meme büyümesi genelde kilodan bağımsızdır, tek taraflı veya bilateral olabilir. Tablo erken ergenlik dönemlerinde başlar ve vücut büyümesiyle orantısız hızlı ve aşırı meme büyümesiyle kendini gösterir. Meme dokusundaki yağlı ve fibröz bileşenlerde artış görülürken, glandüler doku genellikle aynı kalır (51).

Gebelikle ilişkili meme hipertrofisi 28000 ila 100000 gebelikte bir görülür (86). Bu duruma genellikle yirmili yaşlardaki gebeliklerde rastlanılır ve juvenil meme hipertrofisinde olduğu gibi aşırı ve orantısız meme büyümesiyle karakterizedir. Memeler palpasyonla sert ve hassastır, areola genişler ve memeler ptotik görünümündedir. Meme hipertrofisi tekrarlayan gebeliklerle artma eğilimindedir. Memede histolojik olarak hem glandüler hem de stromal hiperplaziye ek olarak fibroadenomlar görülebilir (86).

İlaçların tetiklediği meme hipertrofisi çok nadir olmakla ve mekanizması bilinmemekle birlikte; penisilamin, neotetazon ve siklosporinle ilişkili vakalar bildirilmiştir (86). Bu hasta gruplarında ayırt edici herhangi bir histolojik veya immünolojik özellik bulunamamıştır ve tedavinin esasını ilacın azaltılarak kesilmesi oluşturur.

2.9.Meme Küçültme Ameliyatının Cerrahi Endikasyon ve Kontraendikasyonları

Meme küçültme ameliyatı yalnızca estetik bir operasyon olmanın ötesinde, bir dizi cerrahi endikasyonlar çerçevesinde hastanın genel sağlığını ve psikolojisini düzeltmeye yönelik yapılan tedavi edici bir işlemdir. Hastalar primer olarak meme büyüklüğünden kaynaklanan fiziksel semptomlar sebebiyle ile başvuruyor olsalar da ameliyat sonrasında meme duyusunun ve emzirme fonksiyonunun korunduğu, estetik açıdan güzel görünen memelere sahip olma beklentisi içinde olurlar.

Meme küçültme ameliyatının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için bazı kilit unsurlar mevcuttur. İlk olarak, NAK kan akışının korunması hem estetik hem de fonksiyonel açıdan kritik bir öneme sahiptir. Bu yaklaşım, ameliyat sonrası memenin hassasiyetini ve doğal görünümünü sürdürmede önemli bir rol oynar. İkinci olarak, fazla parankimin çıkarılması işlemi, meme hacminin istenen boyuta indirilmesini sağlar, bu da hastanın beklentilerini karşılamada temel bir adımdır. Üçüncü olarak, fazla derinin alınması, memenin yeni boyut ve form sağlamak adına gereklidir. Son olarak, memeye son şeklinin verilmesi, estetik bir sonuç elde etmek ve hastanın genel memnuniyetini artırmak için önemlidir (87). Bu unsurların bir araya gelmesi hem estetik hem de fonksiyonel başarıyı sağlayarak hastaların yaşam kalitesini olumlu yönde etkiler.

Meme küçültme ameliyatı için en yaygın endikasyon kronik sırt ve boyun ağrıları, omuz ağrıları, postür bozuklukları ve sütyen askılarının oluşturduğu rahatsızlıkların giderilmesidir. Meme altı kıvrımlarda oluşan intertrigo ve dermatitler de yaygın endikasyonlardır. Meme hipertrofisi, özellikle obez hastalarda fiziksel aktivitenin kısıtlı olmasına olumsuz yönde katkı yaptığından bu hasta grubunda meme redüksiyonu fiziksel aktiviteyi artırıcı etki oluşturabilir. Meme boyutlarının büyük olması sebebiyle sosyal yaşantıları ve psikolojileri kötü yönde etkilenen hastalarda operasyon endikedir. Tek taraflı meme hipertrofisi olan hastalarda simetrinin yeniden oluşturması da endikasyonlar arasındadır (88). Her hasta benzersizdir, bahsedilen endikasyonların birkaçı aynı hastada bulunabilir. Cerrahi müdahale kararı hastanın özel durumları ve beklentileri göz önünde bulundurularak alınmalıdır.

Hastanın ameliyat sonrası sonuçlara dair gerçekçi olmayan beklentiler içerisinde olması kontraendikasyonlardan biridir. Ameliyat öncesinde kanamaya eğilim oluşturan ilaçlar zamanında kesilmelidir. Gebelikte ve meme büyümesinin henüz tamamlanmadığı ergenlik döneminde meme küçültme ameliyatı yapılmamalıdır. İleriki yaşantısında çocuk sahibi olmayı planlayan kadınlar ameliyat sonrasında emzirme fonksiyonunun kaybolabileceği ve gebelik sürecinde meme anatomisinin önemli ölçüde değişeceği konularında detaylı bir şekilde bilgilendirilmelidir (85).

2.10. Ameliyat Teknikleri

Meme küçültme için birçok farklı seçenek mevcuttur. Bu seçenekler yapılacak insizyonun çeşidine ve NAK kanlanmasının hangi bölgeden olacağına göre sınıflandırılmıştır. Cerrah hastanın kilosu ve vücut yapısı, meme başının ne kadar yer değiştireceği ve kendi cerrahi tecrübesi gibi değişik faktörleri göz önünde bulundurarak cerrahi prosedür seçimini yapar. Çeşitli cerrahi teknikler kullanılarak iyi sonuçlar elde edilebilir; burada önemli olan hastanın ihtiyaç ve beklentilerini doğru teknikle buluşturabilmektir (89).

2.10.1. İnsizyon ve Skar Tiplerine Göre Meme Küçültme Teknikleri

2.10.1.1. Liposuction ile Meme Küçültme

Yalnız başına liposuction ile meme küçültme, hafif derecede parenkim fazlalığı, minimal sarkıklığı ve iyi cilt elastikiyeti olan hastalarda uygulanabilir. Genç hastalarda, fibröz komponenti fazla ve yağ komponenti az olan meme tiplerinde bu yöntemin kullanılması önerilmez (89). Minimal iz bırakması ve güvenli bir metod olması avantajları arasında sayılabilir.

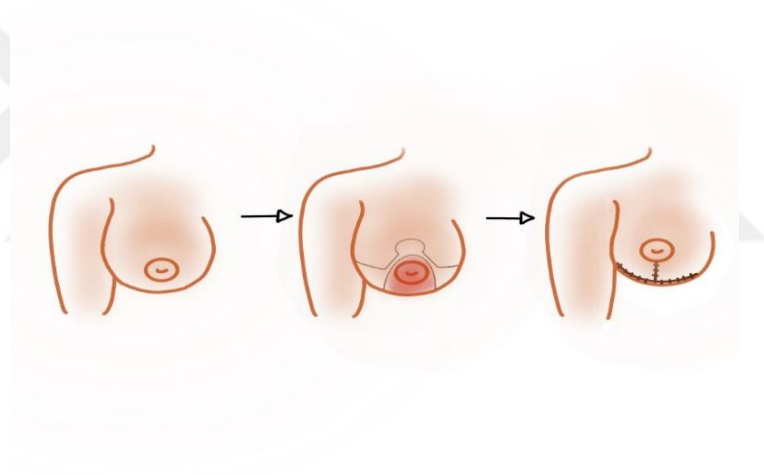
2.10.1.2. Sirkumareolar İnsizyon ile Redüksiyon

Bu teknikte meme parenkimine areola etrafında yapılan dairesel bir insizyonla ulaşılır. NAK kanlanmasını sağlayacak santral konumlu bir pedikül oluşturulduktan sonra bu pedikülün etrafını saran fazlalık meme dokusu çıkarılır. Fazlalık deri de areola etrafından ‘‘simit’’ şeklinde eksize edildikten sonra purse-string dikişlerle cilt kapatılır. Bu teknik, çok fazla doku rezeksiyonu gerektirmeyen düşük-orta dereceli meme hipertrofisi vakalarında uygulanabilir (89).

2.10.1.3. Ters T Tekniği (Wise Patern Meme Küçültme Tekniği)

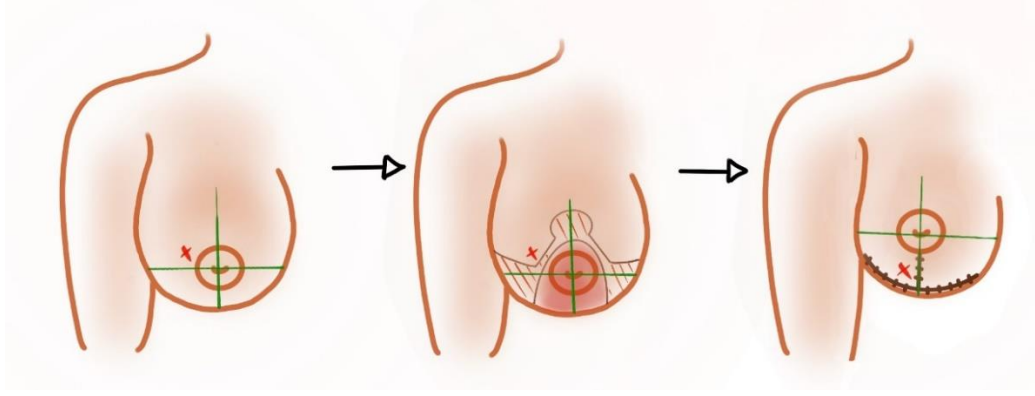
İlk defa Robert Wise tarafından uygulanan bu teknikte, tepesinde meme başı ve areolanın yerleşeceği anahtar deliği şeklinde bir insizyon planı yapılır. Anahtar deliği şeklindeki insizyonun inen bacakları, meme altı kıvrımının lateral ve medial sınırları ile birleştirilir. Böylece operasyon sonunda NAK çevresindeki dairesel skara ek olarak ters ‘‘t’’ harfi şeklinde bir skar elde edilmiş olur (Şekil 6).

Bu teknik farklı büyüklükteki memelerde uygulanabilmesi, geniş rezeksiyon yapmaya imkan vermesi, çeşitli pedikül dizaynlarına elverişli olması, düşük komplikasyon oranları ve nispeten kolay öğrenilebilir olması gibi nedenlerden ötürü en çok tercih edilen tekniklerden birisidir (74).

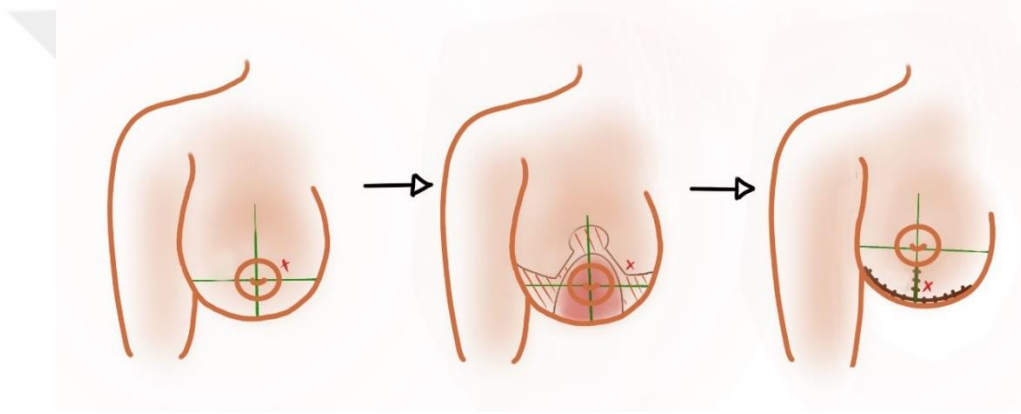


Şekil 7 Ters T Tekniği

Ters t tekniğinde üst dış kadranın inferior porsiyonunu oluşturan cilt ve meme parenkimi, ameliyat sonrasında alt dış kadranı oluşturacak şekilde pozisyonlandırılır. Preoperatif planlamada üst dış kadranda NAK süperolateral kutbunda işaretlenen bir noktanın, ameliyat sonrasında alt dış kadranda yer aldığı görülür (Şekil 8). Benzer şekilde üst iç kadrandaki cilt ve meme parenkiminin inferior porsiyonu ameliyat sonrasında alt iç kadranı oluşturacaktır (Şekil 9).



Şekil 8 Ters T Tekniğinde üst dış kadranın inferior porsiyonu, ameliyat sonrasında alt dış kadranı oluşturacak şekilde pozisyonlandırılır.



Şekil 9 Ters T Tekniğinde üst iç kadranın inferior porsiyonu, ameliyat sonrasında alt iç kadranı oluşturacak şekilde pozisyonlandırılır.

2.10.1.4. Vertikal Skar Tekniği

Areola etrafındaki dairesel skara ek olarak meme altı kıvrımına doğru dik açıyla uzanım gösteren bir skarla sonuçlanan bu teknik; superior, lateral, medial veya inferior pedikül tasarımlarıyla birlikte uygulanabilir. Meme projeksiyonunun korunmasında etkili olan vertikal skar tekniğinde, meme altı kıvrımına yakın bölgedeki cilt fazlalığı sütürasyon ile yönetilemediği takdirde küçük boyutlarda T, L veya J şeklinde cilt eksizyonu gerekebilir. Nispeten zor öğrenme eğrisi ve memenin son şeklini almasının vakit alması bu tekniğin dezavantajları arasındadır. Meme başı ile meme altı kıvrımı arasındaki mesafe arttıkça bu tekniğin uygulanabilirliği azalmaktadır (89).

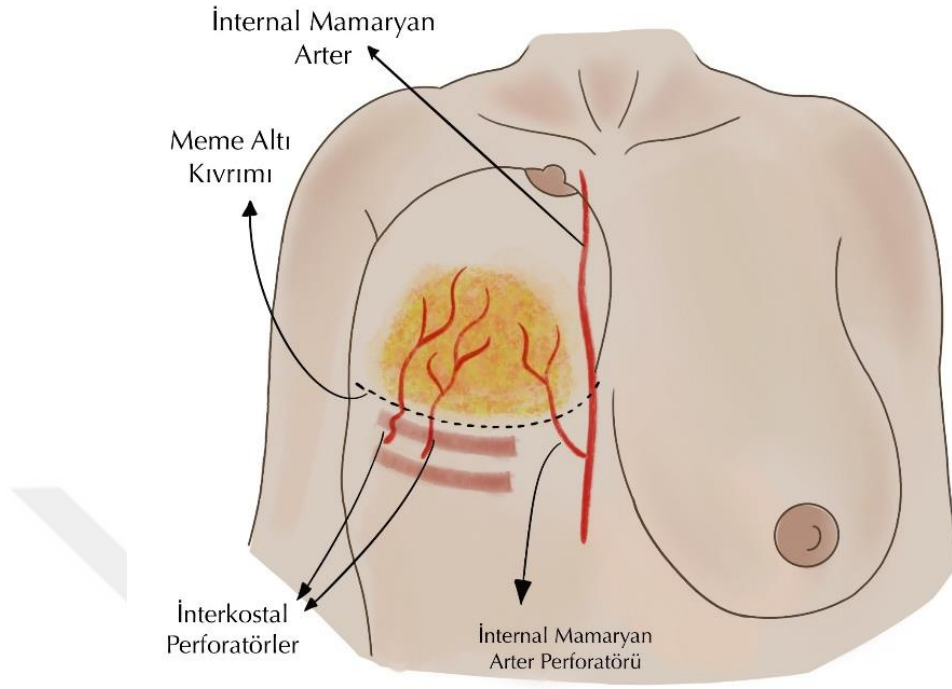
2.10.2. Pedikül Tiplerine Göre Meme Küçültme Teknikleri

2.10.2.1. Bipedikül Tekniği

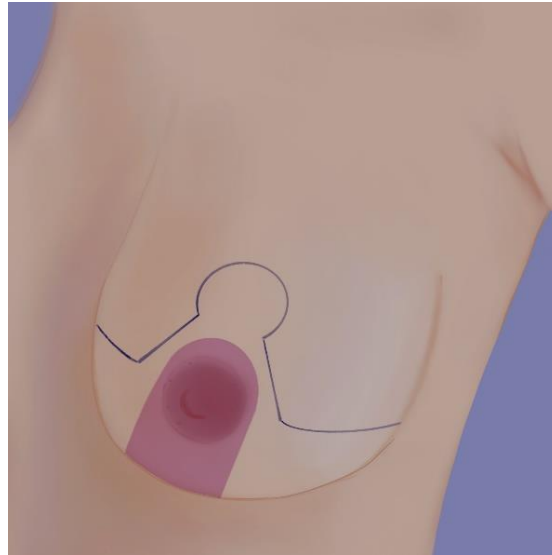
NAK kanlanması horizontal veya vertikal bipediküllü fleplerce sağlandığı meme küçültme teknikleri Strombeck'in 1960'ta horizontal bipedikül tekniğini tariflemesi (46) ve 1972'de McKissock'un vertikal bipedikül tekniğini tanıtmasıyla (47) kullanıma girmiştir. Bu teknikte meme başı ve areolanın kanlanması lateral veya vertikal yönlerden gelen kanla beslenen bipediküllü flepler aracılığıyla olur. Memenin vasküler ve nöronal anatomisi üzerindeki bilgi düzeyi arttıkça, bu metod yerini tek kutuptan beslenen pedikül tasarımlarına bırakmıştır. Bipediküllü teknikler her ne kadar günümüzde çok sık uygulanmıyor olsa da, modern pedikül tasarımlarına temel oluşturması açısından önemlidir (74).

2.10.2.2. İnférieur Pedikül Tekniği

İnférieur pedikül tasarımında NAK kanlanması, pediküle dahil edilen internal mamaryan ve interkostal arterlerin perforatörlerinden sağlanır (Şekil 10,11). Bu tekniği kullanırken dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, pedikülün en/boy oranıdır. Pedikül boyu eninin iki katını geçtiği durumlarda NAK kanlanması tehlikeye girebilir. Bu sebeple pedikül oluşturulduktan sonra, flebin distal kenarındaki kanama paterni mutlaka kontrol edilmeli, gerekiyorsa floresan anjiyografi görüntüleme yöntemlerinden faydalanılmalıdır. Bu tekniğin kullanıldığı operasyonlarda meme başında değişen derecelerde duyu kaybı yaklaşık on hastanın birinde görülmektedir. (74). İnférieur pedikül tekniği düşük komplikasyon oranları sebebiyle cerrahların güvendiği ve en sık tercih ettiği pedikül olma özelliği taşımaktadır (90, 91)



Şekil 10 İnterior Pedikülün Kanlanması



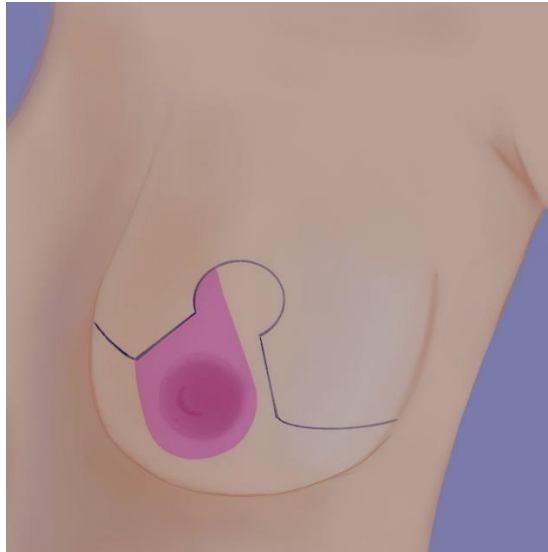
Şekil 11 İnterior Pedikül Tekniği

2.10.2.3. Medial Pedikül Tekniği

İnternal mamaryan arter perforatörleri tarafından kanlanan medial pedikül; dominant pedikülden aldığı zengin kan akışı, anterior interkostal sinirlerin pediküle dahil olması, inferior pediküle kıyasla daha kısa olması, geniş rotasyon arkı ve memenin medial porsiyonunda projeksiyon sağlaması gibi avantajlara sahiptir. Bu sayede geniş rezeksiyonların yapılacağı operasyonlarda güvenilir bir tercihtir (92).

2.10.2.4. Süperomedial Pedikül Tekniği

Süperomedial pedikül tasarımında NAK kanlanması, cilt altında yaklaşık 1-1,5 santimetre derinlikte seyreden internal mamaryan arter perforatörleri tarafından sağlanır. Pedikülün bazı, superiordaki internal mamaryan arter perforatörlerini, özellikle ikinci perforatörü içerecek şekilde geniş tutulmalıdır (91). Süperomedial pedikül tekniğinin iri memelerden ziyade orta büyüklükte meme redüksiyonları için daha uygun olduğu kanaati yaygındır (74). Bu teknikle operasyon süresinin kısaldığı, sarkma ile psödopitozun daha az görüldüğü ve medial projeksiyonun korunduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (93). Şekil 12’de süperomedial pedikül tasarımı paylaşılmıştır.



Şekil 12 Süperomedial Pedikül Tekniği

2.10.2.5. Santral Pedikül Tekniği

Santral pedikül tekniğinde NAK vaskülaritesi dermal pedikülden değil derin parenkimal dokudan kaynaklanır. Pedikülün tabanını oluşturan pektoralis majör kası vasıtasıyla lateral torasik arter, interkostal arter, torakoakromiyal arter ve internal mamaryan arter perforatörleri pedikülün kanlanmasına katkıda bulunabilir. Bu teknikle pedikül boyunun uzun olması problemi elimine edilebilir ve ameliyat sonrasında meme projeksiyonu korunmuş olur. İkinci ila dördüncü interkostal sinirlerin anterior ve lateral dalları pediküle dahil edilebilir. Bu yöntem fazla doku rezeksiyonu gerektirmeyen, meme başı elevasyonunun 6 santimetreden daha az olacağı hafif meme hipertrofisi vakalarında uygulanmalıdır (74).

2.10.2.6. Lateral Pedikül Tekniği

Lateral torasik arterden beslenen bu pedikül tasarımı, 1963 yılında Skoog tarafından bildirilmiştir (39). Skoog tariflediği teknikte lateral dermoglandüler flebi ince tutmuş, yağ nekrozu riskinden çekindiği için parenkimal dokuyu flebe dahil etmemiştir. Bu da meme başında duyu azalması ve laktasyonun kaybıyla sonuçlanmıştır. Lateral dermogalandüler pedikül tam kalınlıkta kaldırıldığı takdirde NAK duysusu ve laktasyon fonksiyonu korunur (94).

2.10.2.7. Meme Amputasyonu ve Serbest Meme Başı Greftlemesi

Meme başına iki kilogramdan fazla redüksiyon gerektiren, meme başı – meme altı kıvrımı mesafesi uzun olan aşırı büyük ve sarkık memelerde, NAK kanlanmasını sağlayacak güvenli bir pedikül tasarlamak mümkün olmayabilir. Bu hasta grubunda meme başı ve areola ince bir greft şeklinde alındıktan sonra, ters t tekniği meme küçültme tasarımı esas alınarak meme amputasyonu yapılır. Memeye son şekli verildikten sonra greft olarak alınan meme başı ve areola yeni pozisyonuna yerleştirilir. Özellikle sigara içicisi olan, aşırı büyük ve sarkık memeye sahip hasta grubunda güvenilir olan bu teknikle yapılan meme küçültme işlemi sonrasında emzirme mümkün olmamaktadır (89).

2.11. Meme Küçültme Ameliyatının Komplikasyonları

Meme küçültme ameliyatının komplikasyonları erken veya geç dönemde ortaya çıkabilir. Komplikasyonlar hafif veya ağır nitelikte olabilir. Yapılan çalışmalarda genel komplikasyon oranının %7.1 ile %53 arasında değiştiği bildirilmiştir (95). Tüm cerrahi operasyonlarda olduğu gibi uygun hasta seçimi, doğru teknik ve titiz postoperatif bakım ile bu risklerin en aza indirgenmesi mümkündür. Meme küçültme ameliyatı öncesinde detaylı anamnez ve fizik muayene yapılmalı, hastanın yaşı, kilosu, vücut ölçüleri ve beklentileri doğrultusunda uygun teknik seçimi yapılmalıdır. Hastanın düzenli kullandığı ilaçlar not edilmeli, komplikasyona sebep olabilecek ilaçlar ilgili branş uzmanlarının tavsiyeleri alınarak kesilmeli veya ara verilmelidir. Hastanın alışkanlıkları sorgulanmalı, özellikle sigara içicisi hastalar oluşabilecek komplikasyonlar hakkında bilgilendirilmelidir. Ameliyat sırasında dokulara saygılı davranmak, NAK kanlanmasını sağlayan pedikülün usulüne uygun hazırlanması, cilt fleplerinin uygun kalınlıkta kaldırılması, titiz hemostaz ve sütürasyonda dokuların gerilmemesine özen göstermek komplikasyonları en aza indirmek açısından önemlidir. Ameliyat sonrasında yara bakımına özen gösterilmeli, sütyen kullanımının zamanlaması doğru yapılmalı ve hasta mümkün olan en kısa zamanda mobilize olmaya teşvik edilmelidir. Alınan tüm bu önlemlere rağmen, belli oranlarda komplikasyonlarla yüzleşmek kaçınılmazdır.

2.11.1. Erken Dönem Komplikasyonlar

2.11.1.1. Gecikmiş Yara İyileşmesi

Gecikmiş yara iyileşmesi, kullanılan teknikten bağımsız olarak meme küçültme ameliyatları sonrası en sık görülen komplikasyon olarak öne çıkar. Yapılan rezeksiyonun miktarı arttıkça bu komplikasyonla karşılaşma riski yükselir (77). Yara iyileşmesinde gecikmenin altında yatan sebep cildin gergin kapatılması, sütür hattının altında hematoma veya seroma birikmesi, enfeksiyon ya da diyabet, steroid kullanımı, sigara içiciliği gibi durumlar olabilir (89).

2.11.1.2. Meme Başı Nekrozu

Meme başının total veya parsiyel kaybı hem hasta hem de hekim için oldukça can sıkıcıdır. Pedikülü uygun kalınlıkta ve en/boy oranı göz önünde bulundurarak hazırlamak, pedikül inseti sırasında flebin kanlanması bozulacak şekilde bükülmediğinden emin olmak ve aşırı gergin cilt kapamasından kaçınmak bu komplikasyonla karşılaşma riskini düşürmek adına önemlidir (96). Operasyon sırasında pedikülün distal kenarında venöz paternde kanama veya meme başının soluk ya da mavimsi renkte olması bu komplikasyonun habercisi olabilir. Meme başı dolaşımı ameliyat esnasında iyi tahlil edilmeli, gerekiyorsa kan dolaşımını değerlendirmek için floresan anjiyografi yöntemlerine başvurulmalıdır. Bazen sütürların gevşetilmesi veya genel anestezi sonlandırıldıktan sonra hastanın normotermik ve normotansif duruma getirilmesi sonrası meme başı dolaşımı kendiliğinden düzelebilir. Ancak yine de NAK dolaşımı yakından takip edilmeli, meme başının serbest greft şeklinde kullanılması seçeneği akılda tutulmalıdır.

2.11.1.3. Hematom

Erken dönem komplikasyonlardan birisi olan hematom, post operatif dönemin ilk saatleri ile 2 hafta sonrası arasındaki süreçte gelişebilir (89). Hastanın drenlerinde fazla miktarda ve hemorajik vasıfta mayi birikmesi, ağrı ve renk değişiklikleri hematom gelişimi açısından uyarıcı olabilir. Hematom tespit edilir edilmez drene edilmeli ve hastanın hemodinamisi yakından izlenilmelidir

2.11.1.4. Cilt Nekrozu

Ameliyat sırasında cilt fleplerinin aşırı inceltilmesi veya postoperatif dönemde meme üzerine fazla baskı uygulayan sütyenlerin kullanılması gibi durumlar, cilt nekrozuna yol açabilir. Bu duruma davetiye çıkaran faktörlerden biri de hastanın sigara içicisi olmasıdır. Eğer debridman sonrasında yara kenarları gergin olmayacak şekilde yan yana getirilebiliyorsa, erken debridman ve sütürasyon düşünülebilir. Yarayı sekonder iyileşmeye bırakma veya deri grefti ile onarım, diğer alternatif çözümler

arasında yer alır. Hiperbarik oksijen tedavisi pahalı ancak yara iyileşmesini hızlandırma potansiyeline sahip bir destekleyici tedavi seçeneğidir (97).

2.11.1.5. Enfeksiyon

Enfeksiyon riskinin minimize edilmesi için ameliyat sırasında ve post operatif bakım esnasında sterilite kurallarına uyulması elzemdir. Ağrı, eritem, akıntı ve ateş gibi semptomların varlığında enfektif odaklar araştırılmalıdır. Meme küçültme ameliyatları öncesi profilaktik antibiyotik kullanımının enfeksiyon oranlarını düşürdüğü gösterilmiştir (98).

2.11.1.6. Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Embolizm

Meme küçültme ameliyatının komplikasyonları arasında en ciddi ve hayatı tehdit edici olanı pulmoner embolizmdir (89). Daha önceden geçirilmiş DVT öyküsü, 40 yaşından büyük hastalar, obezite, varisler, tromboza yatkınlık oluşturan hastalığı olanlar ve östrojen tedavisi gören hastalar özellikle risk altındadır (99). Erken postoperatif dönemde taşikardi, taşipne, dispne ve oksijen satürasyonunda düşüklük aksi kanıtlanmadığı takdirde pulmoner embolizm olarak kabul edilmelidir. Tanıda non invaziv olması ve hızlı sonuç vermesi sebebiyle kontrastlı bilgisayarlı tomografi kullanılmalıdır (100). Doppler ultrasonografi ile derin ven trombozunun gösterilmesi de ucuz, hızlı ve tanıyı destekleyici bir yöntemdir.

2.11.2. Geç Dönem Komplikasyonlar

2.11.2.1. Meme Başı Duyusunun Kaybı

Literatürde tercih edilen meme küçültme tekniği ile meme başı duyusu kaybı arasındaki ilişkiye dair veriler çelişkilidir. Bir çalışmada meme bazının korunduğu pedikül tasarımlarında meme başı duyusunun daha iyi korunduğu belirtilirken (101), bir

diğer çalışmada medial ve inferior pedikül teknikleri arasında duyu kaybı açısından bir fark bulunamamıştır (102). Ameliyatta kullanılacak teknik hangisi olursa olsun, hastalar ameliyattan önce meme başı duyusunda değişiklikler olabileceği konusunda bilgilendirilmelidir. Erken post operatif dönemde görülen duyu değişiklikleri, altı ay ila bir sene içerisinde kendiliğinden iyileşme potansiyeline sahiptir (89).

2.11.2.2. Yağ Nekrozu

Ameliyat sonrası oluşan yağ nekrozu odakları, palpasyonla veya görüntüleme ile tespit edilebilir. Radyolojik görüntülerde malignite şüphesi oluşturan odaklardan mutlaka biyopsi alınarak malignite ekarte edilmelidir.

2.11.2.3. Seroma

Seroma oluşumu geç postoperatif dönemde yara dudaklarının ayrışmasına ve yara iyileşmesinde gecikmeye sebep olabilir. Seroma fizik muayenede palpasyonla fluktuasyon veren ağrılı veya ağrısız koleksiyonlar şeklinde prezente olur. Bu komplikasyonla karşılaşılması durumunda steril şartlarda seri aspirasyonlar yapılmalıdır. Seri aspirasyonlara dirençli seroma varlığında, oluşan ölü boşluğun oblitere edilmesi gündeme gelebilir.

2.11.2.4. Hipertrofik Skar ve Keloid

Hipertrofik skar ve keloid oluşumu hastalar için moral bozucu olan uzun dönem komplikasyonlardandır. Ameliyat sonrasında yara dudaklarının stripler ile bantlanması hipertrofik skar ve keloid oluşma riskini düşürdüğü gösterilmiştir (103). İnsizyonların sternum bölgesine gereğinden fazla uzatılmaması, vertikal meme küçültmelerde insizyonun alt sınırı ile meme altı kıvrımı arasında uygun mesafenin bırakılması, cilt kapamasının gerginlik olmadan yapılması gibi önlemler kötü skar formasyonuna karşı alınabilecek önlemlerden bazılarıdır. Hipertrofik skar tedavisinde

intralezyonel steroid enjeksiyonları etkilidir. İntralezyonel steroid enjeksiyonu, 5 – fluorourasil ile kombine edilerek te uygulanabilir (104).

2.11.2.5. Psödopitoz ve Asimetri

Vücutta bir çift halinde bulunan diğer organlarda olduğu gibi, memelerde de belli oranda asimetri zaten mevcuttur. Bu sebeple operasyon sonrasında oluşacak minimal asimetriler göz ardı edilebilir. Ameliyat planlaması yapılırken hastaları bu durum hakkında bilgilendirmek önem arz eder. Psödopitoz özellikle inferior pedikül tekniği ile küçültme yapılan iri memelerde karşılaşılabilen bir problemidir (89). Bu hasta grubunda meme başının konumu ideal olmakla birlikte, memenin alt kutbunda olması gerekenden daha fazla doluluk mevcuttur. İki meme arasındaki ciddi postoperatif asimetriler, liposuction, yağ enjeksiyonu veya sekonder redüksiyon ameliyatları ile yönetilebilir. İki meme başı arasındaki asimetride, areola çevresinden hilal şeklinde eksizyonlar yapılarak simetri yeniden sağlanılabilir. Simetriyi yeniden oluşturma adına yapılan bütün revizyon işlemlerinde, NAK kanlanması tehlikeye atmamak için özen gösterilmelidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Akdeniz Üniversitesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi kliniğinde 01.01.2022 ve 01.01.2024 tarihleri arasında operasyonu gerçekleştirilmiş, akrabalarında meme kanseri öyküsü olan 12 meme küçültme hastası çalışmaya dahil edilmiştir. Altı hastada inferior pedikül tekniği, altı hastada süperomedial pedikül tekniğinin kullanıldığı vakalarda lenfatik sistemin incelenmesi amacıyla yapılan preoperatif, intraoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri değerlendirilmiştir. Bilateral memelerde yapılan ICG lenfanjiografiler, güncel literatüre uygun olarak her meme için 1 ml (1,25 mg) ICG solüsyonu periareolar alana saat 3, 6, 9 ve 12 yönlerinde subkutan planda enjekte edilerek gerçekleştirilmiştir (105). ICG enjeksiyonu sonrası herhangi bir manipülasyon veya masaj uygulanmamıştır. Preoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri enjeksiyondan bir saat sonra değerlendirilip lenfatik haritalama yapıldıktan sonra Wise patern meme küçültme çizimleri yapılmıştır. Ameliyat sırasında lateral ve medial cilt fleplerine dahil edilen lenfatiklerin korunması için fleplerin uygun kalınlıkta kaldırılmasına özen gösterilmiş, intraoperatif ICG lenfanjiografi ile fleplerde yer alan lenfatikler görüntülenmiştir. Ameliyat sonrası lenfatik haritalama postoperatif 10 ila 18. Haftalar arasında periareolar ICG enjeksiyonunu takiben birinci saatte yapılmıştır. ICG lenfanjiografi görüntülerinde lenfatik damarların ve akım paternlerinin tespit edilmesi sonrasında gözlenen lenfatik damarlar hasta cildi üzerinde çizimi yapılarak incelenmiş, elde edilen görüntüler bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

ICG lenfanjiografi görüntülerindeki lenfatik akım yolları ve paternleri literatüre uygun biçimde tespit edilmiştir (36). Preoperatif ve postoperatif lenfatik görüntülemelerde Claudic ve ark. (106) tarafından yapılan memedeki lenfatik damarların ICG lenfanjiografi ile dört ayrı kadranda değerlendirildiği çalışma referans alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 12 hastanın 6'sı inferior pediküllü, 6'sı süperomedial pediküllü meme küçültme tekniği ile opere edilmiştir. Hastaların preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinden faydalanılarak lenfatik haritalaması yapılmıştır. Wise patern meme küçültme çizimlerinde lateral ve medial cilt fleplerine dahil edilen lenfatiklerin korunması için flepler uygun kalınlıkta kaldırılmış, intraoperatif ICG lenfanjiografi ile cilt fleplerinde bulunan lenfatikler görüntülenmiştir. Postoperatif ICG lenfanjiografiler ameliyat sonrası 10 ila 18. Haftalarda çekilmiş, preoperatif görüntüleme bulguları ile kıyaslamalı olarak değerlendirilmiştir. Hiçbir hastada erken veya geç dönem komplikasyonla karşılaşılmamıştır. Çalışmamızda yer alan hastaların operasyonlarına dair veriler Tablo-1'de yer almaktadır.

	Kullanılan Pedikül Tekniği	Yaş	Toplam Rezeksiyon Miktarı (gr)	Sağ Klavikula – Meme Başı Mesafesindeki Değişim (cm)	Sol Klavikula – Meme Başı Mesafesindeki Değişim (cm)	Postoperatif ICG Lenfanjiografi
Hasta 1	İnferior	40	750	12	12	18. Hafta
Hasta 2	İnferior	49	1340	15	13	15. Hafta
Hasta 3	İnferior	41	1860	9	10	16. Hafta
Hasta 4	İnferior	37	1370	12	12	14. Hafta
Hasta 5	İnferior	51	1090	14	13	16. Hafta
Hasta 6	İnferior	60	914	14,5	13,5	10. Hafta
Hasta 7	Süperomedial	44	855	7	8	18. Hafta
Hasta 8	Süperomedial	58	1524	9	8	14. Hafta
Hasta 9	Süperomedial	48	1080	9	8	13. Hafta
Hasta 10	Süperomedial	57	624	9	10	10. Hafta
Hasta 11	Süperomedial	38	875	8,5	8,5	14. Hafta
Hasta 12	Süperomedial	52	1195	8	8	14. Hafta

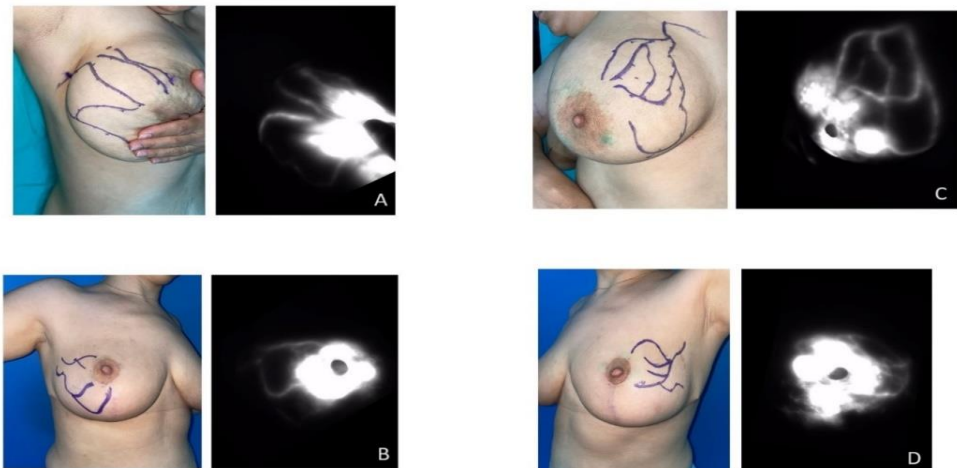
Tablo 1 Çalışmada Yer Alan Hastaların Operasyonlarına Ait Veriler

Hasta 1 ek hastalığı bulunmayan ve sigara kullanmayan 40 yaşında kadın hasta olup, inferior pediküllü meme küçültme tekniği kullanılarak opere edilmiştir. Wise patern meme küçültme çizimleri kullanılarak bilateral klavikula – meme başı mesafeleri 34 cm'den 22 cm'e indirilmiştir. Hasta 1'e ait postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri ameliyat sonrası 18. Haftada çekilmiştir. Hasta 1'in preoperatif ve postoperatif 18. Hafta fotoğrafları Şekil 13'te yer almaktadır.



Şekil 13 Hasta 1'e ait ameliyat öncesi (A) ve ameliyat sonrası (B) fotoğraflar

Hasta 1'e ait ameliyat öncesi ve sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri, periareolar ICG enjeksiyonunu takiben 1. Saatte çekilmiş olup Şekil 14'te paylaşılmıştır.



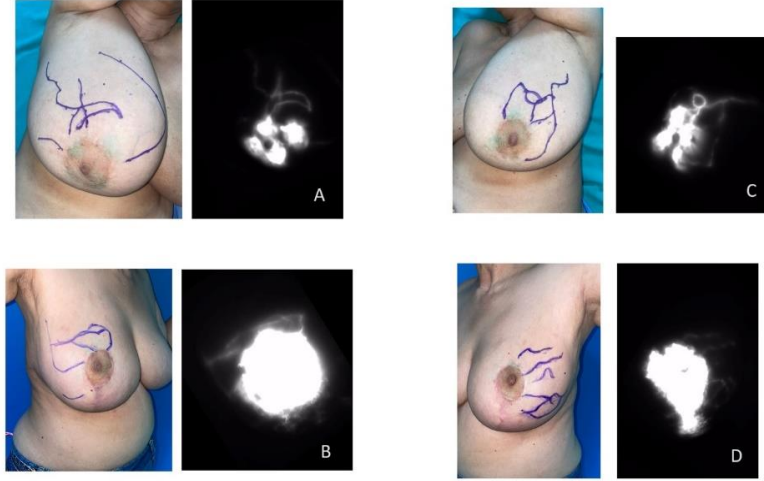
Şekil 14 Hasta 1'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 1'e ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde alt ve üst dış kadranslarda sağ aksiller bölgeye uzanım gösteren lineer paternde lenfatikler görüntülenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülemelerde de sağ alt ve üst dış kadranslarda sağ aksiller bölgeye yönlenen lineer paternde lenfatikler izlenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülemede sağ NAK st kutbundan aksiller bölgeye uzanım gösteren lineer paterndeki lenfatiklerin ameliyat öncesi görüntülemelerde mevcut olmadığı grlmştir (şekil 14).

Hasta 1'e ait sol meme ameliyat ncesi ICG lenfanjiografi görüntülerinde sol üst dış kadranda yoğunlaşmış olmakla birlikte sol alt ve üst dış kadranslardan sol aksiller bölgeye yönlenen lineer paternde lenfatikler izlenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülemede periareolar enjeksiyon sahası etrafında yer yer yıldız tozu ve diffüz paternde DB alanları izlenmiş olup, DB alanlarından köken alan sol üst ve alt dış kadrans yerleşimli ve sol aksiller bölgeye yönlenen lenfatikler izlenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülerde sol aksiller bölgeye uzanım gösteren üst ve alt dış kadrandaki lenfatikler, preoperatif görüntülemelerde mevcut değildir (şekil 14).

Hasta 1'e ait ameliyat öncesi ve sonrası ICG lenfanjiografi görüntülerinde parasternal alana yönlenmiş olan herhangi bir lenfatik yolak izlenmemiştir. Hastanın ameliyat öncesi ve sonrası görüntülemelerinde aksiller bölgeye yönlenen lineer paterndeki lenfatiklere ait floresan imajların aksiller bölgeye ulaşmadan önce kesintiye uğradığı grlmştir.

Guatr ve huzursuz bacak sendromu tanılı, sigara kullanım öyküsü olmayan 49 yaşında kadın olan Hasta 2, inferior pediküllü meme küçültme tekniği kullanılarak ameliyat edilmiştir. Wise pattern meme küçültme çizimleri ile sağ klavikula – meme başı mesafesi 37 cm'den 22 cm'ye; sol klavikula – meme başı mesafesi 35 cm'den 22 cm'ye çekilmiştir. Hasta 2'ye ait ameliyat sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri postoperatif 15. Haftada alınmıştır. Hasta 2'ye ait ameliyat öncesi ve sonrası ICG lenfanjiografi bulguları şekil 15'te yer almaktadır.



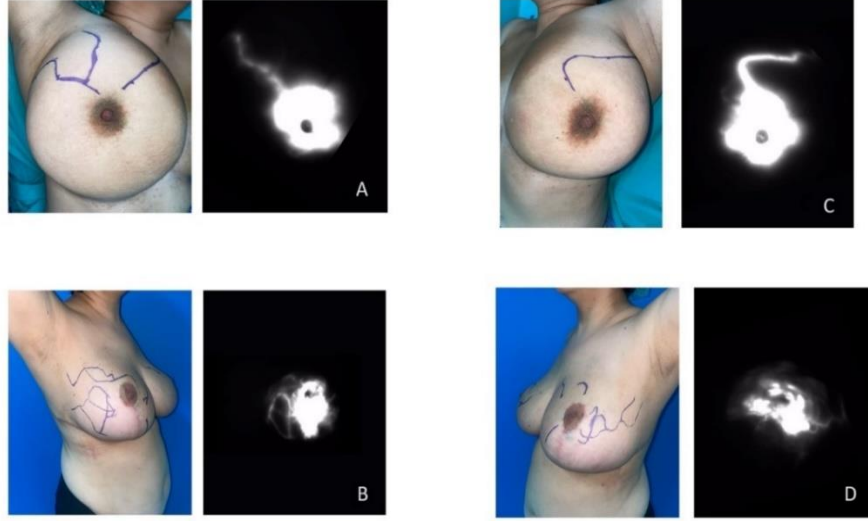
Şekil 15 Hasta 2'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 2'nin sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde üst iç ve dış kadrarlardan sağ aksillaya uzanım gösteren lineer paterndeki lenfatikler izlenmiştir. Hastanın sağ meme ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar enjeksiyon sahasındaki diffüz patern DB sahasından başlayıp sağ üst dış kadrarı katederek sağ aksillaya yönelen lineer paterndeki lenfatikler izlenmiştir. Hasta 2'nin sağ meme postoperatif görüntülerinde NAK süperior kutbundan köken alan lenfatikler ameliyat öncesi görüntülerde mevcut değildir (Şekil 15).

Hasta 2'ye ait sol meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde üst dış kadrarlardan sol aksiller bölgeye uzanım gösteren lineer paternde lenfatikler izlenmiştir. Hastanın sol meme ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarında yıldız tozu ve diffüz paternli DB sahaları görülmektedir. Sol üst ve alt dış kadrarlarda bahsedilen DB alanlarından köken alarak sol aksiller bölgeye yönelen lenfatikler izlenmiş olup, üst dış kadranda görülen lenfatikler preoperatif görüntülerde yer almamaktadır (Şekil 15).

Hasta 3 hashimoto tiroiditi tanılı sigara kullanmayan 41 yaşında kadın hasta olup, inferior pediküllü meme küçültme tekniği ile opere edilmiştir. Wise patern meme küçültme çizimleri ile sağ klavikula – meme başı mesafesi 31 cm'den 22 cm'ye, sol klavikula – meme başı mesafesi 32 cm'den 22 cm'ye çekilmiştir. Hastaya ait ameliyat

sonrası görüntüler, postoperatif 16. Haftada alınmıştır. Hasta 3'ün preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri Şekil 16'da paylaşılmıştır.



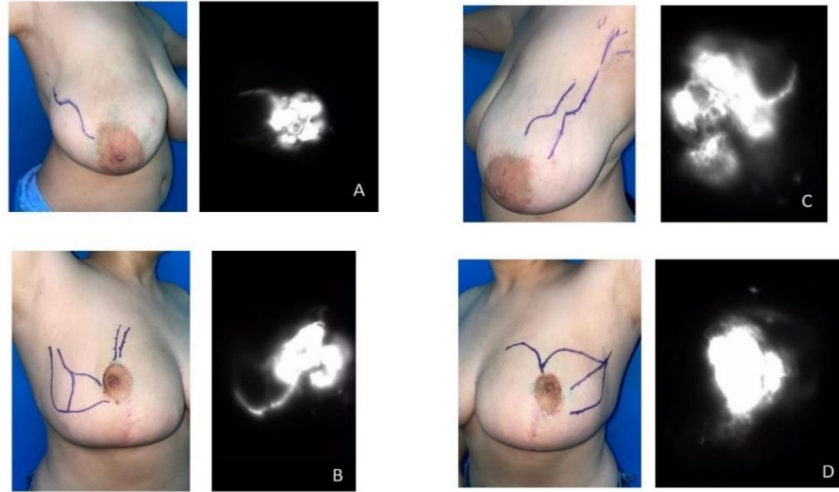
Şekil 16 Hasta 3'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 3'e ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde NAK üst kutbundan başlayıp üst iç ve dış kadrarlarda ilerleyerek sağ aksiller bölgeye yönelen lineer paternde lenfatikler izlenmiştir. Hastanın sağ meme postoperatif görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarında diffüz DB alanları izlenmiştir. Sağ meme ameliyat sonrası görüntülerde alt iç/dış kadrarlarda ve üst dış kadranda DB alanlarından köken alan lenfatikler izlenmiştir. Postoperatif görüntülerde alt ve üst dış kadrandaki lenfatikler sağ aksiller bölge yönelimlidir. Alt iç kadranda yerleşimli lenfatiklerin sternal bölge yönelimli olduğu, ancak verdiği floresan sinyalin bu bölgeye doğru kısa bir mesafe katettikten sonra kesintiye uğradığı görülmüştür. Hasta 3'ün sağ meme postoperatif görüntülerinde üst dış kadranda bulunan lenfatikler, ameliyat öncesi görüntülerde mevcut değildir (Şekil 16).

Hasta 3'ün sol meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde memenin sol üst kadrarından sol aksiller bölgeye uzanım gösteren bir adet lenfatik izlenmiştir. Hastanın sol meme ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon alanındaki DB paternlerinden köken alan lenfatikler yer almaktadır. Hasta 3'ün ameliyat

sonrası görüntülerinde sağ aksiller bölgeye yönelen alt ve üst dış kadranda yerleşimli lenfatiklere ek olarak; alt ve üst iç kadranda preoperatif görüntülemelerde yer almayan kısa seyirli üç adet lenfatik imaj izlenmiştir. Sol meme postoperatif görüntülemelerde üst iç kadranda izlenen lenfatikler parasternal bölge yönelimli olmakla birlikte, verdiği floresan imajlar parasternal bölgeye ulaşmamaktadır (Şekil 16).

Hasta 4 ailesel akdeniz ateşi tanılı sigara kullanmayan 37 yaşında kadın hastadır. Hastaya inferior pedikül tekniği ile meme küçültme ameliyatı yapılmıştır. Wise patern meme küçültme çizimleri ile sağ ve sol klavikula – meme başı mesafeleri 33 cm’den 21 cm’ye alınmıştır. Hasta 4’ün ameliyat sonrası ICG lenfanjiyografi görüntüleri postoperatif 14. Haftada çekilmiştir. Hasta 4’ün ameliyat öncesi ve sonrası ICG lenfanjiyografi bulguları Şekil 17’de yer almaktadır.



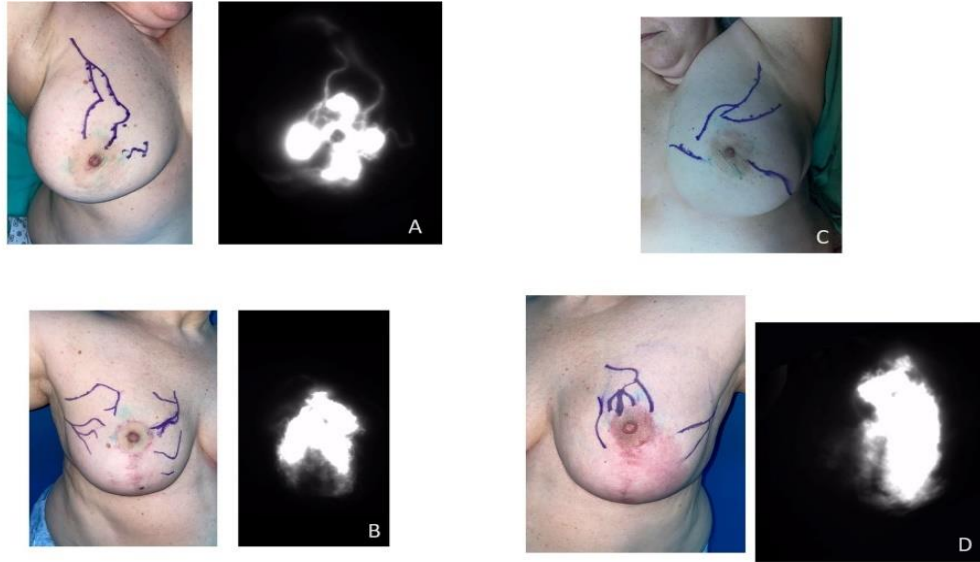
Şekil 17 Hasta 4'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiyografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 4’e ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiyografide sağ üst kadranda sağ aksilla yönelimli lineer paternde bir adet lenfatik izlenmiştir. Hasta 4’ün sağ meme ameliyat sonrası ICG lenfanjiyografi görüntülerinde sağ dış kadranda sağ aksillaya yönelim gösteren lineer paternde lenfatikler görülmüştür. Ameliyat sonrası görüntülerde ayrıca NAK üst kutbundan köken alan ve parasternal bölgeye uzanım gösteren iki adet kısa seyirli lineer lenfatik imaj görülmüştür. Bahsedilen floresan imajlar sternal bölgeye

ulaşmadan önce kesintiye uğramaktadır. Hasta 4'ün postoperatif görüntülerinde izlenen lenfatikler, preoperatif lenfanjiografilerde görüntülenmemiştir (Şekil 17).

Hasta 4'ün sol meme ameliyat öncesi ICG lenfanjiografi görüntülerinde sol üst dış kadranda sol aksillaya yönelim gösteren lineer lenfatik imajlar seçilmektedir. Hastanın sol memeye ait ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon bölgelerinde yıldız tozu DB paternleri izlenmektedir. Postoperatif görüntülemelerde DB sahalarından köken alan ve sol aksillaya uzanım gösteren üst dış kadranda yerleşimli lenfatiklere ek olarak üst iç kadranda parasternal bölge yönelimli bir adet lenfatik izlenmiştir. Bahsedilen parasternal bölge yönelimli lenfatik preoperatif görüntülemelerde mevcut değildir (Şekil 17).

Hasta 5 ek hastalığı bulunmayan ve sigara kullanmayan 51 yaşında kadın hastadır. Hasta 5 Wise patern meme küçültme çizimleri kullanılarak inferior pediküllü teknik ile ameliyat edilmiştir. Hastanın sağ klavikula – meme başı mesafesi 36 cm'den 22 cm'ye, sol klavikula – meme başı mesafesi 35 cm'den 22 cm'ye çekilmiştir. Hastanın postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri ameliyat sonrası 16. Haftada çekilmiştir. Hasta 5'in ameliyat öncesi ve sonrası ICG lenfanjiografi bulguları Şekil 18'de paylaşılmıştır.

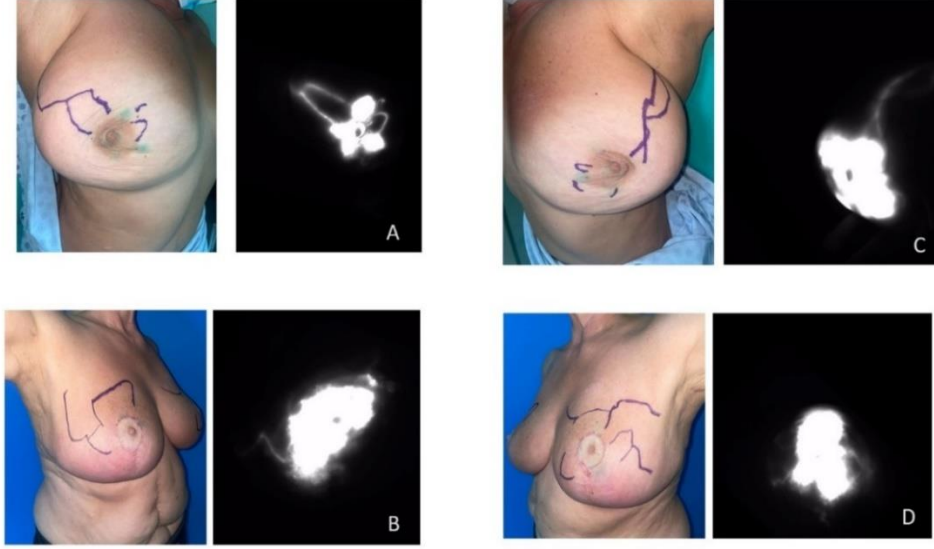


Şekil 18 Hasta 5'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 5'e ait sağ meme ameliyat öncesi ICG lenfanjiografi görüntülerinde üst dış kadranda NAK üst kutbundan başlayarak sağ aksiller bölgeye yönelen lineer paternde lenfatikler görülmüştür. Hastanın sağ meme ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon hattında yer yer diffüz ve yıldız tozu DB paternleri dikkati çekmektedir. Sağ meme ameliyat sonrası görüntülerinde DB alanlarından köken alan üst dış, üst/alt iç kadranda yerleşimli lenfatikler görülmüştür. Postoperatif görüntülemelerde areola laterali ve medialindeki lenfatikler, preoperatif görüntülerde mevcut değildir. Ameliyat sonrası görüntülerde üst dış kadranda görülen lenfatiklerin sağ aksiller bölgeye, alt ve üst iç kadranda lenfatiklerin sternuma yönelimli olduğu gözükmemektedir ancak, floresan imajların sonlandığı noktalarda herhangi bir lenf nodu imajına rastlanılmamıştır (Şekil 18).

Hasta 5'e ait sol meme preoperatif lenfatik haritalamasında üst ve alt dış kadranda sol aksiller bölgeye yönelimli lenfatikler izlenmiştir. Bunlara ek olarak sol üst iç kadranda da sternal bölge yönelimli, ancak kısa bir seyirden sonra sonlanan bir adet lenfatik gözlenmiştir. Hasta 5'in ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon bölgelerinde diffüz DB paterni görülmekte, NAK üst kutbunda DB alanından başlayarak sternal bölgeye doğru kısa bir mesafe seyrettikten sonra floresan imaj vermeyen lenfatikler izlenmektedir. Buna ek olarak dış kadranda laterali ve vertikal sütürasyon hattındaki DB sahasından başlayarak sol aksiller bölgeye uzanım gösteren lenfatikler izlenmiştir. Hasta 5'in ameliyat sonrası görüntülerinde izlenen lenfatik imajlar, ameliyat öncesi görüntülerde mevcut değildir (Şekil 18).

Hasta 6 lomber ve servikal disk herniasyonu tanılı sigara kullanmayan 60 yaşında kadın hasta olup, inferior pediküllü meme küçültme tekniği ile opere edilmiştir. Wise patern meme küçültme çizimleri ile sağ klavikula – meme başı mesafesi 35 cm'den 20,5 cm'ye, sol klavikula – meme başı mesafesi 34 cm'den 20,5 cm'ye indirilmiştir. Hasta 6'nın ameliyat sonrası ICG lenfanjiografi görüntülemesi postoperatif 10. Haftada yapılmıştır. Hasta 6'ya ait preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi bulguları Şekil 19'da yer almaktadır.



Şekil 19 Hasta 6'ya ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

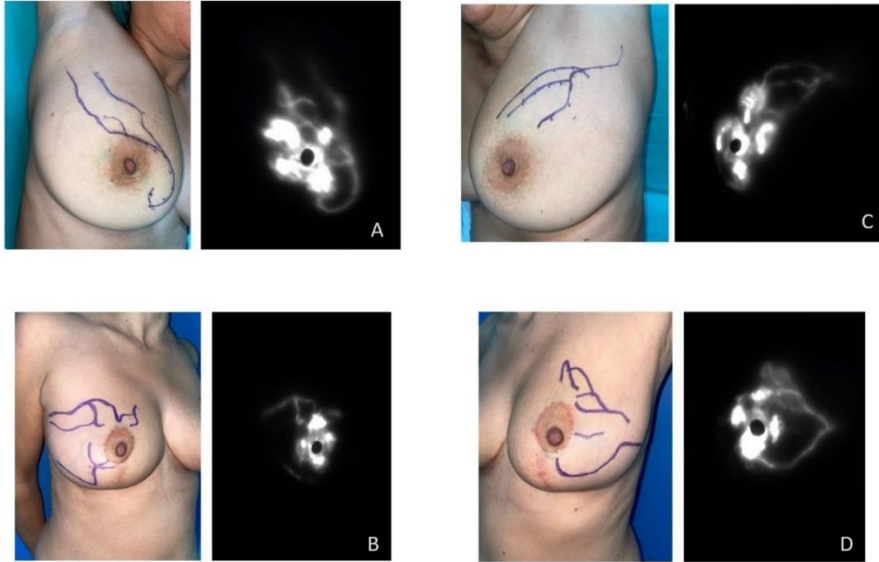
Hasta 6'ya ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülemelerinde üst dış kadranda sağ aksiller bölge yönelimli lenfatikler görülmüştür. Hastanın sağ meme ameliyat sonrası görüntülemelerinde periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarında diffüz DB paterni farkedilmiş olup, üst dış kadranda yerleşimli DB alanından köken alarak sağ aksiller bölgeye yönelim gösteren lenfatikler izlenmiştir. Hasta 6'nın sağ meme ameliyat sonrası ICG lenfanjiografisinde görülen lenfatikler, preoperatif görüntülemelerde mevcut değildir (Şekil 19).

Hasta 6'nın sol meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde üst dış kadranda yerleşimli ve sol aksiller bölge yönelimli lenfatikler izlenmiştir. Hastanın sol meme ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarında diffüz DB alanları görülmektedir. Ameliyat sonrası görüntülemelerde sol memenin her kadranda DB alanlarından köken alan lenfatikler izlenmiştir. Postoperatif görüntülemelerde yer alan bu lenfatikler, ameliyat öncesi görüntülemelerde mevcut değildir. Ameliyat sonrası sol meme dış kadranda lenfatikler aksiller bölgeye yönelim gösterirken, üst iç kadranda sternal bölge yönelimli bir lenfatik görülmüştür. Ancak ameliyat sonrası görüntülemelerde izlenen bu lenfatiklere ait floresan imajlar aksiller ve sternal bölgeye ulaşmadan önce sonlanmaktadır (Şekil 19).

Hasta 7 sigara kullanmayan ve ek hastalığı bulunmayan 44 yaşında kadın hastadır. Hasta süperomedial meme küçültme tekniği ile ameliyat edilmiştir. Wise patern meme çizimleri kullanılarak sağ klavikula – meme başı mesafesi 27 cm'den 20 cm'ye, sol klavikula – meme başı mesafesi 28 cm'den 20 cm'ye çekilmiştir. Hasta 7'ye ait postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri ameliyat sonrası 18. Haftaya aittir. Hasta 7'nin preoperatif ve postoperatif 18. Hafta fotoğrafları Şekil 20'de, preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi bulguları Şekil 21'de paylaşılmıştır.



Şekil 20 Hasta 7'ye ait Ameliyat Öncesi (A) ve Ameliyat Sonrası (B) fotoğraflar.

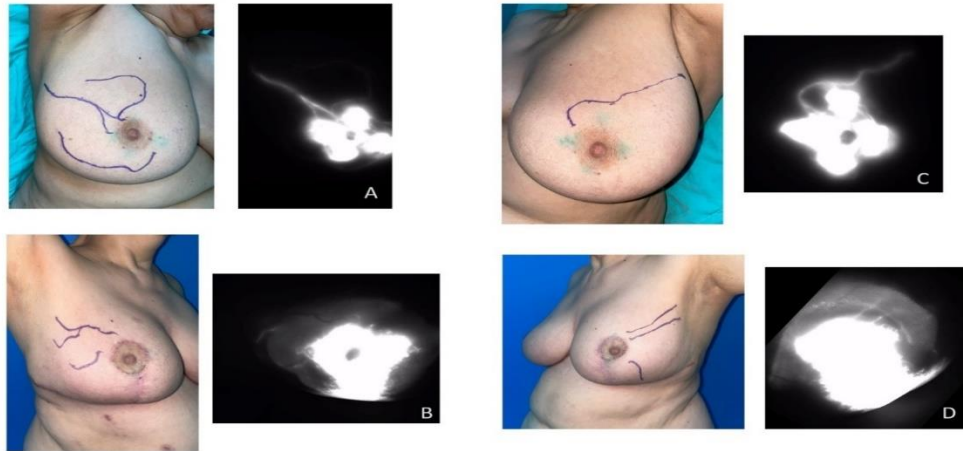


Şekil 21 Hasta 7'ye ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri.
A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi
D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 7'ye ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde sağ alt iç kadrandan başlayıp sağ üst dış kadranı katederek sağ aksiller bölgeye uzanım gösteren lenfatikler izlenmiştir. Hastanın sağ meme postoperatif görüntülemelerinde alt ve üst dış kadrان yerleşimli ve sağ aksiller bölge uzanımlı lenfatikler görülmüştür. Ameliyat sonrası görünütlemelerde bunlara ek olarak üst iç kadrان yerleşimli ve sternal bölge uzanımlı ancak kısa bir seyirden sonra floresan imaj vermeyen lenfatikler izlenmektedir. Sağ memede ameliyat sonrası görüntülemelerde izlenen alt dış kadrان ve üst iç kadrان yerleşimli lenfatikler, preoperatif görüntülemelerde mevcut değildir (Şekil 21).

Hasta 7'ye ait sol meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülemelerinde üst dış kadrان yerleşimli ve sağ aksiller bölgeye yönlenen lineer paternde lenfatikler görülmüştür. Hastanın sol meme postoperatif görüntülemelerinde ise sol üst ve alt dış kadrان yerleşimli ve sol aksiller bölgeye uzanım gösteren lenfatikler izlenmiştir. Hastanın sol meme postoperatif görüntülemelerinde alt dış kadrان yerleşimli lenfatikler preoperatif görüntülemelerde mevcut değildir (Şekil 21).

Hasta 8 ek hastalığı olmayan ev sigara kullanmayan 58 yaşında hasta olup, süperomedial meme küçültme tekniğı kullanılarak ameliyat edilmiştir. Wise patern meme küçültme çizimleri kullanılarak sağ klavikula – meme başı mesafesi 31 cm'den 22 cm'ye, sol klavikula – meme başı mesafesi 30 cm'den 22 cm'ye çekilmiştir. Hasta 8'in ameliyat sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri postoperatif 14. Haftaya aittir. Hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ICG lenfanjiografi bulguları Şekil 22'de yer almaktadır.

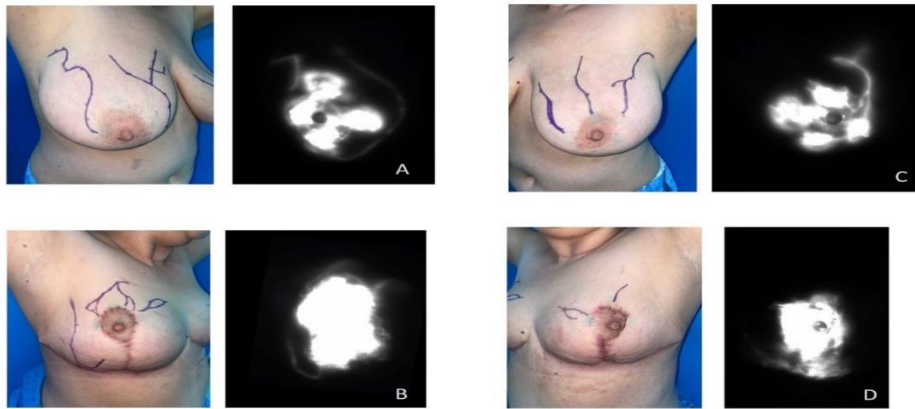


Şekil 22 Hasta 8'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 8'e ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde sağ alt ve üst dış kadranda sağ aksiller bölgeye yönelim gösteren lineer paternde lenfatikler izlenmektedir. Hastanın sağ meme ameliyat sonrası görüntülemelerinde periareolar ve vertikal sütürasyon bölgelerinde diffüz DB alanları izlenmiş, sağ üst kadranda DB alanından başlayarak sağ aksiller bölgeye yönelim gösteren lenfatikler görülmüştür. Sağ meme postoperatif görüntülemede üst dış kadranda yerleşimli lenfatikler, preoperatif görüntülemelerde görülmemektedir (şekil 22).

Hasta 8'e ait sol meme preoperatif ICG lenfanjiografisinde sol üst kadranda yerleşimli ve sol aksiller bölgeye uzanımlı lineer paternde lenfatik görülmüştür. Hastanın sol meme ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon bölgelerinde diffüz DB paterni izlenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülemelerde üst dış kadranda DB alanından başlayarak sol aksiller bölgeye yönelim gösteren lenfatiklere ek olarak alt dış kadranda DB alanıyla bağlantılı bir başka lenfatik görülmektedir. Sol meme postoperatif görüntülemede üst dış kadranda gözlenen lenfatikler, preoperatif görüntülemede izlenmemiştir (şekil 22).

Hasta 9 guatr tanılı, 10 paket/yıl sigara öyküsü bulunan 48 yaşında hastadır. Hasta süperomedial pediküllü meme küçültme tekniği ile ameliyat edilmiştir. Wise patern meme küçültme çizimleri ile sağ klavikula – meme başı mesafesi 30 cm'den 21 cm'ye, sol klavikula – meme başı mesafesi 29 cm'den 21 cm'ye indirilmiştir. Hasta 9'un ameliyat sonrası ICG lenfanjiografi grntmeleri postoperatif 13. Haftada yapılmıştır. Hasta 9'a ait preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi bulguları şekil 23'te yer almaktadır.

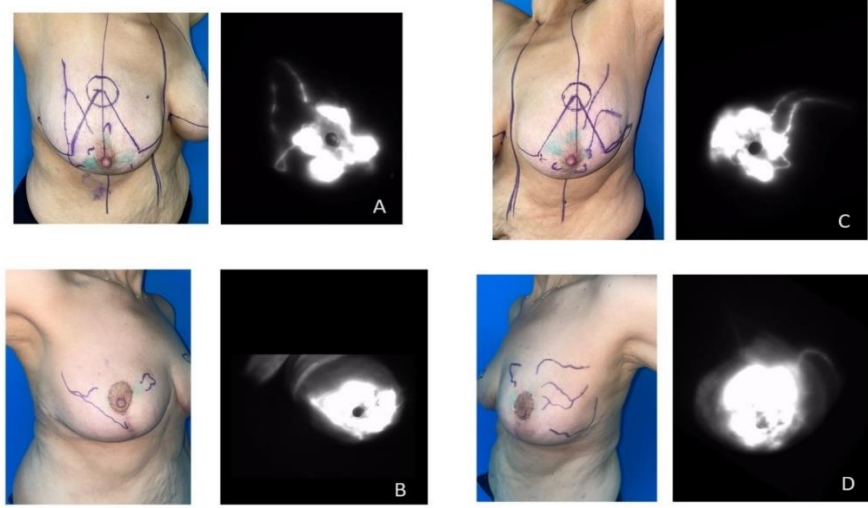


şekil 23 Hasta 9'a ait Ameliyat ncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat ncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat ncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 9'a ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde sağ üst dış kadranda sağ aksiller bölge yönelimli lenfatiğe ek olarak, sağ alt iç kadranda başlayıp sağ üst iç kadranı katederek parasternal bölgeye uzanım gösteren lenfatikler izlenmiştir. Hasta 9' a ait sağ meme postoperatif görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon bölgelerinde diffüz DB paterni izlenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülerde sağ alt dış kadranda DB alanından köken alarak sağ üst dış kadrana uzanım gösteren sağ aksiller bölge yönelimli bir lenfatik izlenmiştir. Buna ek olarak NAK üst kutbunda bulunan DB alanı başlangıçlı ve sternal bölgeye doğru kısa bir mesafe seyrettikten sonra floresan imajı sonlanan lenfatikler görülmüştür (Şekil 23).

Hasta 9'a ait sol meme ameliyat öncesi ICG lenfanjiografi görüntülerinde sol üst dış kadranda sol aksiller bölgeye uzanım gösteren lenfatiğe ek olarak üst iç kadranda sternal bölgeye yönelen lenfatikler izlenmiştir. Hastanın sol meme ameliyat sonrası görüntülerinde periareolar sütürasyon hattında diffüz, vertikal sütürasyon bölgesinde yer yer yıldız tozu ve diffüz DB paternleri izlenmiştir. Sol meme ameliyat sonrası görüntülerde üst dış kadranda periareolar DB alanından köken alan ve sol aksiller bölgeye doğru kısa bir mesafe katettikten sonra floresan imaj vermeyen bir lenfatik izlenmiştir. Buna ek olarak sol üst iç kadranda parasternal bölge uzanımlı ancak kısa bir mesafe seyrettikten sonra floresan imajı sonlanan lenfatikler görülmüştür (Şekil 23).

Hasta 10 ek hastalığı ve sigara öyküsü bulunmayan 57 yaşında kadın hasta olup, süperomedial meme küçültme tekniği ile opere edilmiştir. Wise patern meme küçültme çizimleri kullanılan hastada sağ klavikula meme – başı mesafesi 30 cm'den 21 cm'ye, sol klavikula – meme başı mesafesi 31 cm'den 21 cm'ye indirilmiştir. Hastanın postoperatif ICG lenfanjiografisi ameliyat sonrası 10. Haftada yapılmıştır. Hasta 10'a ait preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi bulguları Şekil 24'te yer almaktadır.



Şekil 24 Hasta 10'a ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri. A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 10'a ait sağ meme preoperaif ICG lenfanjiografi görüntülerinde sağ üst dış kadranda yerleşimli ve sağ aksiller bölgeye yönelim gösteren lenfatik izlenmiştir. Hastanın 10'un sağ meme postoperatif görüntülerinde periareolar bölgede diffüz DB paterni izlenmektedir. Sağ meme ameliyat sonrası görüntülerde sağ alt ve üst dış kadranda periareolar DB sahasından kaynaklanan ve sağ aksiller bölgeye yönelim gösteren lenfatikler görülmüştür. Sağ üst iç kadranda ise kısa seyirli dairesel seyirli bir lenfatik izlenmiştir (Şekil 24).

Hasta 10'a ait sol meme preoperaif ICG lenfanjiografi görüntülerinde üst dış kadranda yerleşimli sol aksiller bölgeye uzanım gösteren lenfatikler görülmüştür. Hastanın sol meme postoperatif görüntülerinde alt ve üst dış kadranda sol aksiller bölgeye yönelen lenfatiklere ek olarak üst iç kadranda sternal bölgeye yönelen bir lenfatik izlenmiştir. Bahsedilen lenfatiklere ait floresan imajlar aksiller ve sternal bölgelere uzanım gösteriyor olmakla birlikte bu bölgelere ulaşmamaktadır. Hastanın sol meme postoperatif ICG lenfanjiografilerinde memenin üst kadranda tespit edilen lenfatikler, ameliyat öncesi görüntülerde mevcut değildir (Şekil 24).

Hasta 11 ek hastalığı bulunmayan ve 8 paket/yıl sigara öyküsü olan 38 yaşında kadın hastadır. Hasta süperomedial meme küçültme tekniği ile opere edilmiştir. Wise patern meme küçültme flep çizimleri ile sağ ve sol klavikula – meme başı mesafeleri 29 cm'den

20,5 cm'ye indirilmiştir. Hasta 10'un ameliyat sonrası ICG lenfanjiografisi postoperatif 14. Haftada çekilmiş olup, ameliyat öncesi ve sonrası lenfanjiografi bulguları Şekil 25'te paylaşılmıştır.

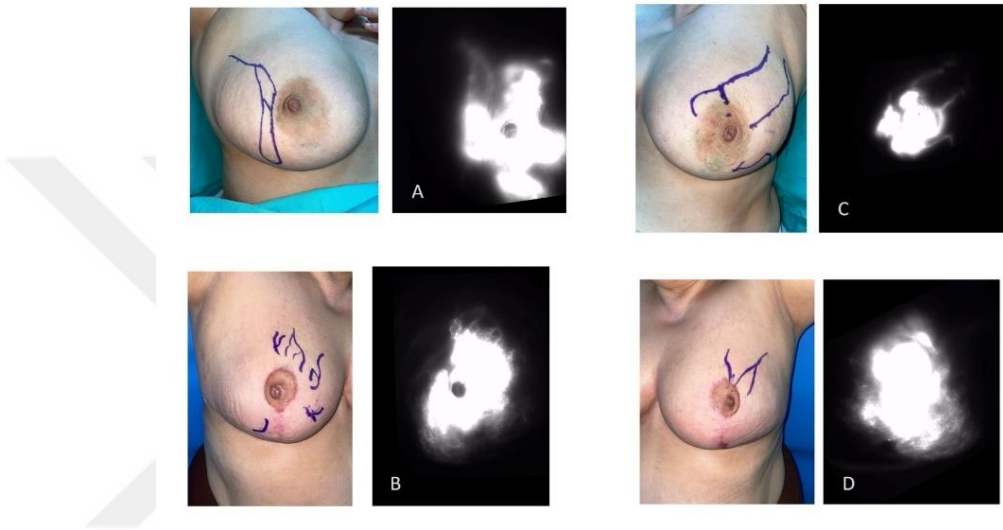


Şekil 25 Hasta 11'e ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri.
A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi
D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 11'in sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde üst dış kadranda sağ aksiller bölgeye uzanım gösteren üç adet lineer paterndeki lenfatığe ek olarak üst iç kadranda sternal bölgeye yönelmiş bir adet lenfatik görülmüştür. Sağ meme ameliyat sonrası görüntülerde periareolar ve vertikal sütürasyon hatları boyunca sıçrama ve yıldız tozu DB paternleri gözlenmektedir. Ameliyat sonrasında sağ alt ve üst dış kadrarlarda DB alanlarından başlayarak sağ aksiller bölgeye uzanım gösteren lenfatikler gözlenmiştir. Ameliyat öncesi görüntülerde üst iç kadranda bulunan sternal bölge yönelimli lenfatik postoperatif ICG lenfanjiografilerde izlenilmemiştir (Şekil 25).

Hasta 11'e ait sol meme preoperatif ICG lenfanjiografilerde üst dış kadranda sol aksiller bölgeye yönelim gösteren lenfatiklere ek olarak üst iç kadranda sternuma yönelim gösteren bir adet lenfatik izlenmiştir. Sol meme postoperatif görüntülerde alt ve üst dış kadrarlarda periareolar yıldız tozu DB paterninden köken alan sol aksiller bölge yönelimli lenfatikler görülmüştür. Bilateral memelerde preoperatif görüntülerin aksine postoperatif görüntülerde sternal bölgeye yönelim gösteren herhangi bir lenfatik izlenilmemiştir (Şekil 25).

Hasta 12 atrial septal defekt öykülü sigara kullanmayan 52 yaşında kadın hastadır. Hasta Wise patern süperomedial meme küçültme tekniği kullanılarak ameliyat edilmiştir. Hastanın ameliyat öncesinde bilateral 30 cm olan klavikula – meme başı mesafeleri, 22 cm'ye indirilmiştir. Hasta 12'ye ait postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri ameliyat sonrası 14. Haftada çekilmiştir. Hastanın preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi bulguları Şekil 26'da yer almaktadır.



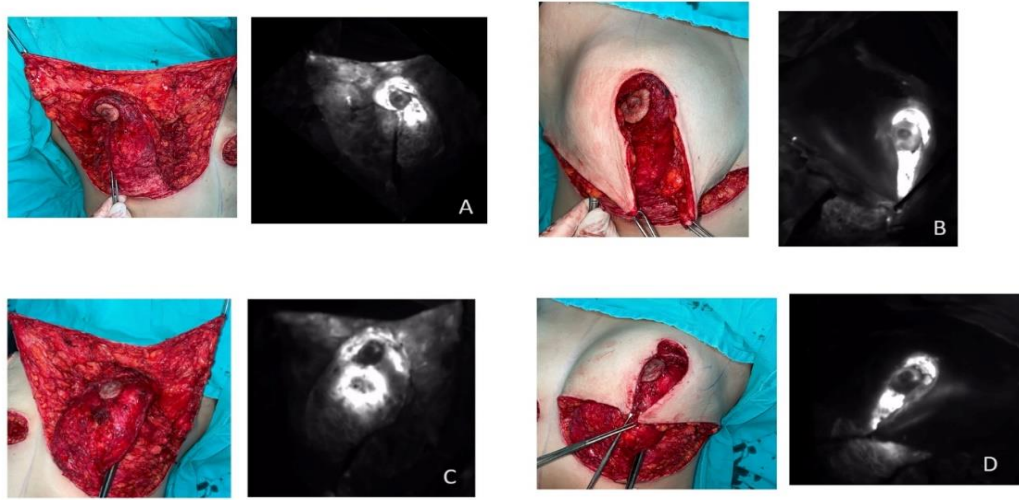
Şekil 26 Hasta 12'ye ait Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası ICG lenfanjiografi görüntüleri.
A) Sağ Meme Ameliyat Öncesi B) Sağ Meme Ameliyat Sonrası C) Sol Meme Ameliyat Öncesi
D) Sol Meme Ameliyat Sonrası

Hasta 12'ye ait sağ meme preoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde alt dış kadrandan başlayıp üst dış kadranı katederek sağ aksiller bölgeye uzanım gösteren lenfatikler izlenmektedir. Sağ meme postoperatif görüntülerde periareolar ve vertikal sütürasyon hatları boyunca diffüz DB alanları dikkati çekmektedir. Ameliyat sonrası görüntülerde alt iç ve dış kadrarlarda ve üst iç kadranda DB alanlarından köken alan ve çok kısa bir seyirden sonra floresan imaj vermeyen lenfatikler görülmüştür (Şekil 26).

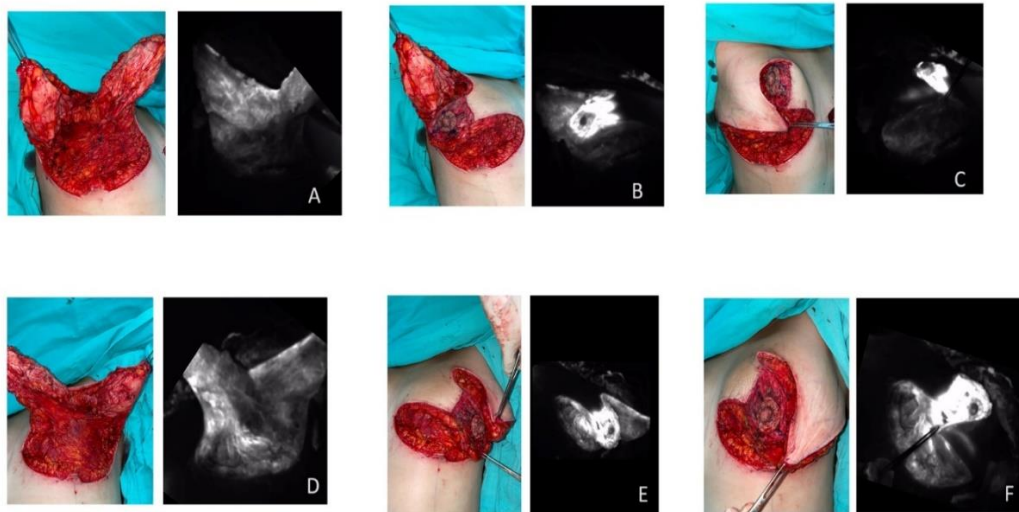
Hasta 12'nin sol meme preoperatif ICG lenfanjiografisinde üst ve alt dış kadrان yerleşimli ve sol aksiller bölgeye yönelimli lenfatikler görülmüştür. Hastanın sol meme ameliyat sonrası görüntülerinde ise periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarında yıldız tozu ve diffüz paterndeki DB sahaları ve NAK üst kutbundaki DB alanından başlayarak sol aksiller bölgeye yönelim gösteren lenfatikler izlenmiştir. Sol meme postoperatif

görüntülemeye üst dış kadranda gözlenilen lenfatikler, preoperatif görüntülerde mevcut değildir (Şekil 26).

Çalışmada yer alan tüm hastaların ameliyatları esnasında, Wise patern meme küçültme çizimlerinde lateral ve medial cilt flepleri içerisine dahil olan lenfatiklerin korunması için flepler uygun kalınlıkta kaldırılmış, intraoperatif ICG lenfanjiografi yardımıyla fleplere dahil edilen lenfatikler görüntülenmiştir. Şekil 27’de inferior pedikül tekniği ile opere edilen Hasta 4’e ait, Şekil 28’de ise süperomedial pedikül tekniği ile opere edilen Hasta 10’a ait intraoperatif görüntüler yer almaktadır.



Şekil 27 Hasta 4’e ait İntraoperatif ICG Lenfanjiografi Görüntüleri: Sağ Meme (A,B) Sol Meme (C,D)



Şekil 28 Hasta 10'a ait İntraoperatif ICG Lenfanjiografi Görüntüleri: Sağ Meme (A,B,C) Sol Meme (D,E,F)

5. TARTIŞMA

Lenfatik sistemin önemli fizyolojik rolleri olmasına rağmen tarihsel süreçte lenfatik anatomi çalışmaları çeşitli sebeplerden dolayı sınırlı kalmıştır. Bu sebeplerden bir tanesi lenfatik damarların taze kadavralarda dahi bulunması ve diseke edilmesindeki zorluktur (107). Sappey'in 19. Yüzyıl sonlarında lenfatik damarlara cıva enjeksiyonu metodu ile yaptığı anatomi çalışmaları günümüz tıbbında önemini hala koruyor olsa da, benzer çalışmalar cıva toksisitesi sebebiyle tekrarlanamamıştır (83). Yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra floroskopik lenfanjiografi, radyonüklid lenfosintigrafi ve MR lenfanjiografi gibi teknolojilerin geliştirilmesiyle lenfatik sistemin görüntülenmesi mümkün hale gelmiştir. Ancak bu görüntüleme yöntemleri yüksek maliyet, zaman alıcı olması ve radyasyon maruziyeti gibi dezavantajlarla birlikte. Son yıllarda ICG lenfanjiografi gerçek zamanlı ve devamlı görüntüleme yapma imkanı sunması, iyonizan radyasyon maruziyeti olmaksızın yüksek çözünürlüklü ve yüksek sensitivite ile lenfatik görüntüleme yapmayı mümkün kılması ile öne çıkmaktadır (108). ICG lenfanjiografi, lenfatiklerin görüntülenmesinde lenfosintigrafiye alternatif bir metod olarak ilk kez 2007 senesinde Ogata ve arkadaşları tarafından kullanılmıştır (109). Sonrasında ICG lenfanjiografi lenfatik haritalama, sentinel lenf nodu tayini, lenfödem tanı ve takibi, lenfatik rekonstrüksiyon cerrahisinde intraoperatif görüntüleme gibi farklı amaçlarla kullanılır hale gelmiştir. ICG lenfanjiografiyi avantajlı kılan unsurlardan bir tanesi, indosiyanın yeşilinin güvenli profilidir (29). ICG hızlı hepatik klirensi olan göreceli non toksik iyot bazlı bir floresan boya olup, iyot allerjisi gibi durumlar haricinde nontoksiktir (30). Liu ve arkadaşları tarafından risk altındaki meme kanseri hastalarında ICG lenfanjiografi ile kol lenfödemini erken tanısının araştırıldığı 179 hasta içeren çalışmada ICG'den kaynaklanan herhangi bir yan etki bildirilmemiştir (35). Guo ve arkadaşlarının yapılan meme kanseri sentinel lenf nodu tayininde metilen mavisi ve ICG'nin mukayese edildiği 198 hasta içeren bir başka çalışmada da benzer şekilde ICG'den kaynaklanan bir yan etki görülmemiştir (105). Çalışmamızda yer alan 12 meme küçültme hastasının preoperatif, intraoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografilerinde de literatürle uyumlu olarak lenfatik yapılar güvenli bir şekilde görüntülenmiş, herhangi bir yan etkiye rastlanmamıştır.

ICG lenfanjiografi ile meme lenfatikleri görüntülenirken, ICG enjeksiyon bölgeleri ve enjeksiyon dozu üzerinde bir fikir birliği bulunmamaktadır (81). Heydon – White ve arkadaşları tarafından yapılan meme koruyucu cerrahi ile tedavi edilmiş hastalarda meme lenfödem ve aksesuar lenfatik yollarının değerlendirildiği çalışmada 0,5 ila 1,5 mg ICG enjeksiyonunu gövde ön yüzüne yapılmıştır (110). Meme lenfatik drenaj ağının kadavralar üzerinde araştırıldığı bir çalışmada ICG enjeksiyonu periareolar bölgede saat 3,6,9 ve 12 yönlerinde yapılmış, kadavralarda toksisite kaygısı bulunmaması sebebiyle her kadavrada 25 mg ICG içeren flakonun tamamı kullanılmıştır (106). Meme kanseri vakalarında sentinel lenf nodu tayini için ICG lenfanjiografi ile metilen mavisinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada da (105), enjeksiyon sahası olarak periareolar bölge tercih edilmiş, 1,25 mg ICG dozu uygulanmıştır. Murawa ve arkadaşlarının meme kanseri vakalarında sentinel lenf nodu tayini için ICG lenfanjiografi ve radyonüklid lenfosintigrafi metodlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirdiği çalışmada da ICG enjeksiyonu için periareolar bölge tercih edilmiştir (111). Murawa ve arkadaşlarının çalışmasında 15 hastada 5 mg, 7 hastada 10 mg, 8 hastada ise 15 mg ICG dozu uygulanmış; lenfatik yapıların görünürlüğünün artan dozlarla birlikte yükseldiği belirtilmiştir. Literatürde bakıldığında meme lenfatik yapılarının ICG lenfanjiografi ile değerlendirilmesinde en sık tercih edilen yöntem olarak periareolar bölge enjeksiyonu öne çıkmaktadır. Çalışmamızda da meme lenfatik ağının preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografik değerlendirmesinde saat 3,6,9 ve 12 yönlerinde periareolar enjeksiyon yöntemi tercih edilmiştir. Her memede periareolar enjeksiyon için toplam 1,25 mg ICG dozu kullanılmış, enjeksiyonu takiben 1. Saatte görüntülemeler yapılmıştır. Çalışmamızda meme lenfatik yapılarının bu yöntemle preoperatif ve postoperatif olarak başarıyla görüntülenebilmiş olması, enjeksiyon yeri ve doz seçimi açısından literatüre katkı niteliğindedir.

Lenfatik sistemin lenfanjiogenez yoluyla kendisini yenileyebildiği, günümüze kadar yapılan birçok hayvan çalışması ve klinik çalışmada gösterilmiştir. Cheung ve arkadaşlarınca oluşturulan fare kuyruğu lenfödem modelinde, eksojen insan rekombinant vasküler endotelial büyüme faktörü uygulamasının fare kuyruğunda lenfödem sebebiyle oluşan volüm artışını sınırladığı ve lenfanjiogenez sürecini hızlandığı bildirilmiştir (112). Blacker ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, kuyruklarında rejenerasyon yeteneği bulunan kertenkeleler kullanılmış, radyonüklid lenfosintigrafi yöntemi ile rejenerasyon sürecindeki kuyruklarda lenfatik drenaj

mekanizmasının tekrardan oluştuğu gösterilmiştir (113). Beerens ve ark. tarafından yapılan çalışmada farelerde oluşturulan yara iyileşmesi ve vaskülerize lenf nodu transferi modellerinde, multipotent yetişkin progenitor hücrelerin lenfatik kapiller ve prokollektörlerin rejenarasyonunu indüklediği bildirilmiştir (114). Kubo ve ark. ise yaptıkları hayvan çalışmasında tavşan kulaklarında oluşturdukları lenfödem modelinde, ekstrakorporeal şok dalgası tedavisinin lenfanjiogenez sürecini hızlandırdığını göstermişlerdir (115). Mihara ve arkadaşlarının yayımladığı 2013 tarihli bir vaka raporunda (116), sol el proksimal metakarpal kemik seviyesinden total ampute olan 55 yaşında bir hastada replantasyon sonrası el dorsumunda persistan lenfödem bildirilmiştir. El dorsumundaki lenfödem, replantasyondan 6 ay sonra dorsal el bileğindeki skatrisyel alanın serbest anterolateral uyluk flebi ile rekonstrükte edilmesiyle tedavi edilmiştir. Operasyondan 4,5 yıl sonra çekilen ICG lenfanjiografide flep dokusu üzerinde yeni oluşan lineer paternli lenfatiklerin varlığı gösterilmiş; transfer edilen flep dokusunun lenfanjiogenez için biyolojik bir çatı görevi gördüğü yorumu yapılmıştır (116). Tashiro ve ark. 2016 yılında yayımladıkları çalışmada (117), 96 alt ekstremitel lenfödemli hastasının ICG lenfanjiografi bulguları incelenmiştir. 95 hastada alt ekstremitelerde, 38 hastada infraumbilikal abdominal bölgede, 31 hastada ise genital bölgede lenfödemle uyumlu DB paternleri olduğu gözlemlenmiştir. 3 hastada infraumbilikal abdominal bölgedeki DB alanlarından köken alarak ipsilateral aksiller bölgelere yönelen yeni lenfatik yolaklar oluştuğu bildirilmiştir. Tashiro ve ark. yayımladıkları bu çalışmada gözlemledikleri yeni lenfatik yolakların hangi mekanizma ile oluştuğunun bilinmediğini söylemiş; lenfatik yolakların lenfanjiogenez yoluyla veya daha önceden var olan lenfatik kapillerlerin genişleyip valf yapısı içerecek şekilde tekrardan organize olması yoluyla gelişmiş olabileceğini belirtmişlerdir. Tashiro ve ark. ayrıca yeni oluşan lenfatiklerin neden aksiller bölgelere yönelim gösterdiğinin bilinmediğini, bunun aksiller lenf nodları ilişkili bilinmeyen bir mekanizma ile olabileceğini öne sürmüşlerdir (117). Kim ve arkadaşlarının 168 meme kanseri ilişkili kol lenfödemli hastasında ICG lenfanjiografi bulgularını incelediği çalışmada (118), 30 hastada aksesuar lenfatik yolaklar gözlemlenmiş; aksesuar drenaj yolları oluşturmuş bu hasta grubunda lenfödem derecesinin daha hafif olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada da aksesuar lenfatik yolakların oluşum mekanizmasının belirsiz olduğu; lenfanjiogenez yoluyla veya portal hipertasyonda genişleyen variköz venler misali daha önceden var olan lenfatiklerin genişlemesi mekanizmasıyla olabileceği belirtilmiştir (118). Heydon – White ve ark. tarafınca yayımlanan bir başka makalede (110) meme kanseri tedavisi

sonrası meme lenfödemisi görülen 10 hastanın ICG lenfanjiyografi bulguları incelenmiştir. Lenfödematöz memelerde geniş DB paternli alanlardan kaynaklanan ve parasternal, kontralateral aksiller, interkostal ve klaviküler bölgelere yönelen yeni lenfatik yollar oluştuğu gözlemlenmiştir. Yeni oluşan lenfatik yolların incelendiği diğer çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da lenfatiklerin oluşum mekanizmasının belirsiz olduğu, daha önceden var olan lenfatiklerin genişlemesi veya lenfanjiyogeneze kaynaklı olabileceği belirtilmiştir (110). Çalışmamızda yer alan hastaların postoperatif ICG lenfanjiyografi görüntülerinde periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarında DB paternleri görülmektedir. ICG lenfanjiyografide DB paternleri lenfatik akış obstrüksiyonunu ve lenfatik sıvının retrograd akışını temsil eder (Şekil 3). Çalışmamızdaki hastaların postoperatif görüntülerinde DB paternli periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarından köken alan, preoperatif görüntülerde mevcut olmayan yeni lenfatik yollar dikkati çekmiştir. Hem inferior hem de süperomedial pediküllü meme küçültme tekniklerinde pedikül hazırlanırken etrafındaki meme parenkiminden cerrahi olarak ayrılmakta ve lenfatikler yaralanmaktadır. Pediküldeki ve cilt fleplerinin insizyon hatlarındaki lenfatiklerin yaralandığı göz önüne alındığında, ameliyat sonrasında yeni lenfatik oluşumunun ve lenfatikler arasında yeni kurulan bağlantıların lenfanjiyogeneze yoluyla olması beklenir. Dolayısıyla çalışmamızdaki hastaların postoperatif görüntülerinde yer alan yeni oluşmuş lenfatiklerin daha önceden var olan lenfatiklerin genişlemesi yoluyla değil, lenfanjiyogeneze mekanizmasıyla oluştuğunu düşünmekteyiz.

Claudic ve arkadaşları tarafından yapılan bir kadavra çalışmasında (106), toplam 22 memeye periareolar bölgeye saat 3,6,9 ve 12 yönlerinde 25 mg ICG enjeksiyonu uygulanmış ve 15 memede lenfatikler görüntülenebilmiştir. Görüntülenen lenfatikler meme 4 kadrana bölünerek değerlendirilmiş; lenfatiklerin %63,9 ile en çok üst dış kadranda yoğunlaştığı belirtilmiştir. Bunu %22,2 ile alt dış kadranda, %13,9 ile üst iç kadranda izlenmiş; alt iç kadranda ise herhangi bir lenfatığa rastlanılmadığı bildirilmiştir. Çalışmamızda yer alan hastaların preoperatif ICG lenfanjiyografi görüntülerinde Claudic ve arkadaşlarının bulgularıyla uyumlu olarak lenfatiklerin üst dış kadranda yoğunlaştığı görülmüştür ancak, Hasta 7 ve 9'un sağ meme preoperatif görüntülerinde bu çalışmadaki bulguların aksine alt iç kadranda yerleşimli lenfatikler izlenmiştir (Şekil 21,23).

Çalışmamızda yer alan hastaların preoperatif ICG görüntülerinde üst dış kadranda yoğunlaştığı tespit edilen lenfatikler preoperatif planlamada lateral cilt fleplerine dahil edilmiş, flepler lenfatiklerin korunacağı şekilde uygun kalınlıkta kaldırılmış ve intraoperatif ICG lenfanjiografi ile korunulan lenfatikler görüntülenmiştir (Şekil 27,28). Preoperatif görüntülemelerde üst dış kadranda yer alan ve lateral cilt fleplerine dahil edilen lenfatikler ameliyat sonrasında alt dış kadranda yer alacak şekilde pozisyonlandırılmıştır (Şekil 8). Hastaların postoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerine bakıldığında lenfatik yapıların intraoperatif olarak korunulan lenfatiklerin bulunduğu alt dış kadranda değil, üst dış kadranda yoğunlaştığı görülmektedir. Preoperatif görüntülemelerde mevcut olmayan lenfanjiogeneze yoluyla oluştuğunu düşündüğümüz bu lenfatik yolakların, hangi mekanizma ile üst dış kadranda yoğunlaştığı belirsizdir. Tashiro ve ark. 96 alt ekstremitede lenfödem hastasının lenfatik drenaj paternlerini inceledikleri çalışmada (117), 3 hastada abdominal bölgeden ipsilateral aksiller bölgeye yönelen yeni lenfatik yolak formasyonları gözlemlemiş, ancak bu lenfatik yolakların ne sebeple aksiller bölgeye yönlendiğinin belirsiz olduğunu belirtmişlerdir. Tashiro ve ark. bu durumun altında yatan sebebin aksiller lenf nodları ile ilişkili belirsiz bir mekanizma olabileceğini öne sürmüşlerdir. Boardman ve ark. ise rat kuyruklarında yaptıkları bir hayvan çalışmasında interstisyel alandaki sıvının akış yönünün lenfatik hücre migrasyonuna yön verdiğini ve dolayısıyla lenfanjiogenezin yönünü belirlediğini bildirmişlerdir (119). Çalışmamızda yer alan hastaların postoperatif görüntülemelerinde lenfatik yolakların, memenin majör lenfatik drenaj bölgesi olan aksiller lenf nodlarına giden en kestirme yol olarak üst dış kadranda yoğunlaşması, aksiller lenf nodlarıyla ilişkili bilinmeyen bir atraktan mekanizma aracılığı ile gerçekleşmiş olabilir.

Günümüzdeki insan lenfatik anatomisine dair bilgiler, Sappey'in 19. Yüzyıl sonlarında yaptığı çalışmalara dayanmaktadır (83). Bu çalışmalarda yer alan bilgilere göre memenin lenfatik drenajı yüzeysel ve derin lenfatik ağlar aracılığıyla yapılır ve yüzeysel ve derin lenfatik damar ağları subareolar pleksusta birbiri ile ilişki içerisinde. Sappey'in bulgularına göre meme yüzeysel lenfatik ağı ve meme parenkiminden gelen lenfatik sıvı subareolar pleksusa; subareolar pleksustan da aksiller lenf nodlarına akar (120). Son yıllarda yapılan lenfatik anatomi çalışmalarında Sappey'in öne sürdüğü meme lenfatik drenaj paterninin tartışma konusu olduğu belirtilmektedir (81). Suami ve arkadaşları yayımladıkları bir lenfatik anatomi çalışmasında (83) yüzeysel ve derin lenfatik damar ağları arasında bağlantı

bulunmadığını belirtmiş, meme medialinde derin lenfatik sistem ile ilişki içerisinde olan ve internal mamaryan arter perforatörlerine eşlik ederek internal mamaryan lenf nodlarına drene olan ‘perforan’ lenfatiklerin varlığından söz etmiştir. Bahsedilen perforan lenfatik damarlar derin lenfatik ağ ile ilişki içerisinde olmakla birlikte, yüzeysel ve derin lenfatik ağlar arasında köprüleşme oluşturmamaktadır (83). Suami ve ark.’nın bir başka çalışmasında gövde önyüzünden başlayarak meme dokusunu subareolar bölgeye uğramaksızın kateden ve farklı bir sentinel lenf noduna drene olan lenfatiklerin varlığı gösterilmiştir (81). Çalışmamızda inferior pedikül tekniği ile ameliyat edilen Hasta 3,4,5,6 ve süperomedial pedikül tekniği ile ameliyat edilen Hasta 7,10 ve 12’nin postoperatif ICG lenfanjiografilerinde, preoperatif görüntülerde mevcut olmayan sternal bölge yönelimli lenfatikler izlenmiştir (Şekil 16,17,18,19,21,24,26). Lenfanjiogenez yoluyla oluştuğunu düşündüğümüz sternal yönelimli bu lenfatik yollar, spekülatif olmakla birlikte, yüzeysel ve derin lenfatik sistem arasında daha önceden var olmayan bağlantıların oluşması vasıtasıyla parasternal lenf nodlarına drene olacak şekilde yeniden yapılanmış olabilir. Yine spekülatif olmakla birlikte, Suami ve ark. tarafından meme dokusunu subareolar bölgeye uğramaksızın katettiği gösterilen lenfatiklerle (81) pediküller arasında yeni lenfatik bağlantılar kurulmuş olma ihtimali bulunmaktadır. ICG lenfanjiografide kullanılan kızılötesi kameralar, 2 cm’den daha derinde yer alan lenfatikleri görüntüleyememektedir (106, 110). Bu sebeple postoperatif görüntülerde periareolar ve vertikal sütürasyon hatlarından sternal bölgeye doğru kısa bir mesafe katettikten sonra floresan sinyalleri kesilen bu lenfatik yolların derin plana ilerleyip ilerlemediklerini, derin plana ilerledilerse nasıl bir yol izlediklerini gözlemleme imkânımız olmamıştır.

Zetterlund ve arkadaşları 2016 yılında yayımladıkları bir çalışmalarında (121), medial pediküllü teknik ile ameliyat edilen 4, vertikal bipediküllü teknik ile ameliyat edilen 5 meme küçültme hastasının preoperatif ve postoperatif radyonüklid lenfosintigrafilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Söz konusu çalışmada enjeksiyon NAK süperior ve inferior kutbuna denk gelen bölgelere ve lateral/medial cilt fleplerine denk gelen bölgelere yapılmıştır. Hastalarda sağ ve sol meme için farklı radyoizotop taşıyıcıları (dekstran ve nanocoll) kullanılmış ve bu maddelerin klirens hızları karşılaştırılmıştır. Çalışmada yer alan 9 hastanın postoperatif 1. Ay, 6’sının postoperatif 5. Sene lenfosintigrafileri çekilmiş, radyoaktif izotop klirens hızlarının preoperatif lenfosintigrafilerle anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür. Zetterlund ve

arkadaşlarının bu çalışmasında yalnızca radyoaktif izotop klirens hızları karşılaştırılmış olup, lenfatik drenaj paternleri veya drenajın hangi lenf nodu gruplarına olduğu konularında herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır (121).

Meme kanseri, günümüzde en çok tanı konulan kanser türüdür ve kadınlarda kanser sebepli ölümlerin en sık nedenidir (1, 2). Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nün 2022 yılında yayınladığı verilere göre Türkiye'de tüm yaş gruplarındaki kadınlarda tanı konulan kanserlerin %26'sı meme kanseridir (122). Amerikan Plastik Cerrahlar Cemiyeti (American Society of Plastic Surgeons, ASPS) verilerine göre 2019'da 46.340 olan meme küçültme ameliyatı sayısı, 2022'de %54'lük bir artışla 71.364'e çıkmıştır (123). Meme kanseri prevalansı ve sıklığı giderek artan meme küçültme operasyonları göz önüne alındığında, ameliyat edilen hastaların yaşam boyunca meme kanserine yakalanma ihtimali azımsanmamalıdır. Bu ihtimal aile bireylerinde meme kanseri öyküsü olan kadınlarda daha da fazladır. Meme kanseri, metastazlarını en sık lenfatik yollar ile yapar (3). Çalışmamızda yer alan hastaların preoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde hem inferior hem de süperomedial pediküllü tekniklerle ameliyat edilen hastalarda lenfatik drenaj paternlerinin değiştiğine dair bulgular mevcuttur. Bu durum, hastaların meme kanserine yakalanmaları durumunda hastalık tanı, tedavi ve takip süreçlerini önemli ölçüde etkileyebilir.

Literatürde meme küçültme hastalarında lenfatik yeniden yapılanmayı ICG lenfanjiografi metoduyla ele alan herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu alanda çalışmamızın bir ilk olması açısından literatüre katkı sağlayacağı kanısındayız. Kadınlarda en sık görülen kanser türü olan meme kanserine yakalanma ihtimali bulunan bu hasta grubunda lenfatik drenaj patern değişkenliklerinin olası metastazlar hakkında fikir vermesi açısından önemli bir yeri olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda lenfatik yapıların görüntülenmesi için ICG lenfanjiografi kullanılmış, kızılötesi kameraların 2 cm'den daha derinden gelen sinyalleri algılamaması sebebiyle derin doku yerleşimli lenfatikler değerlendirilememiştir. Çalışmamızda herhangi bir histopatolojik inceleme yapılmamıştır. İleride yapılacak çalışmalarda meme dokusundan yapılacak biyopsiler lenfatik yeniden yapılanmanın hücresel düzeyde incelenmesi açısından yararlı olabilir. Çalışmamız az sayıda hasta içermekte ve takip süresi açısından nispeten sınırlı kalmaktadır.

Gelecekte daha büyük hasta grupları üzerinde daha uzun takip süreleri ile yapılacak çalışmalarla meme küçültme hastalarında lenfatik sistem yeniden yapılanması geniş kapsamlarda değerlendirilebilir.



6. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında inferior ve süperomedial pediküllü meme küçültme teknikleriyle ameliyat edilen hastaların ICG lenfanjiografi bulguları değerlendirilmiştir. Preoperatif ve postoperatif olarak periareolar bölgede saat 3,6,9 ve 12 yönlerinde her meme için 1,25 mg ICG enjeksiyonu kullanılarak lenfatikler başarıyla görüntülenmiş, herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmamıştır.

Hastaların postoperatif ICG lenfanjiografilerinde preoperatif görüntülerde mevcut olmayan, çoğunlukla üst dış kadran yerleşimli lenfatikler izlenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülerde izlenen bu lenfatiklerin lenfanjiogenez mekanizmasıyla oluştuğu düşünülmüş, ancak yeni oluştuğu gözlemlenen bu lenfatik yapıların hangi sebeple üst dış kadran yerleşimli olduğu konusunda net bir kanıya varılamamıştır.

Buna ek olarak inferior pedikül tekniği ile opere edilen 4 hasta ve süperomedial pedikül tekniği ile opere edilen 3 hastanın postoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde, ameliyat öncesi görüntülerde mevcut olmayan sternal bölge yönelimli lenfatik yolaklar izlenmiştir. Lenfanjiogenez mekanizmasıyla oluştuğu kanısında olduğumuz sternal yönelimli bu lenfatik yolaklar, spekülatif olmakla birlikte, yüzeysel ve derin lenfatik ağ arasında daha önceden var olmayan bir bağlantı oluşturmuş ve internal mamaryan lenf nodlarına drene olacak şekilde yeniden yapılanmış olabilir.

Bu çalışma meme küçültme hastalarında ameliyat sonrası lenfatik yeniden yapılanmanın ICG lenfanjiografi ile değerlendirildiği ilk çalışmadır. Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin, meme küçültme operasyon öyküsü olan meme kanseri hastalarının tanı, tedavi ve takip süreçlerine anlamlı katkı vereceği inancındayız.

ÖZET

Meme Küçültme Hastalarında İndosiyenin Yeşili Lenfanjiografi Görüntüleme Yöntemi ile Ameliyat Sonrası Lenfatik Yeniden Yapılanmanın Haritalandırılması

Meme kanseri, günümüzde en sık tanı konulan kanser türüdür ve kadınlarda kanser sebepli ölümlerin en önde gelen nedenidir. Meme kanseri metastazlarını genellikle lenfatik yollar ile yapar. Meme küçültme operasyonu, glandüler dokuların ve fazla cildin rezeksiyonu ile memenin yeniden şekillendirilmesi amaçlanan bir prosedürdür ve plastik cerrahi alanında en sık yapılan ameliyatlardan birisi olma özelliği taşımaktadır.

Kadınlarda en sık görülen kanserin meme kanseri olması ve meme küçültme ameliyatının kadınlarda sık uygulanan prosedürlerden birisi olması sebebiyle, meme küçültme operasyonu olan hastaların ileriki yaşamları boyunca meme kanserine yakalanma ihtimalleri azımsanmamalıdır. Meme küçültme ameliyatı sonrası lenfatik yeniden yapılanma yoluyla metastaz yollarının farklılaşması söz konusu olabilir. Bu durum, meme küçültme hastalarında olası meme kanseri görülme durumunda tedavinin seyrini değiştirebilir.

Akdeniz Üniversitesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi kliniğinde 01.01.2022 ve 01.01.2024 tarihleri arasında operasyonu gerçekleştirilmiş, akrabalarında meme kanseri öyküsü olan 12 meme küçültme hastası çalışmaya dahil edilmiştir. Altı hastada inferior pedikül tekniği, altı hastada süperomedial pedikül tekniğinin kullanıldığı vakalarda lenfatik sistemin incelenmesi amacıyla yapılan preoperatif, intraoperatif ve postoperatif ICG lenfanjiografi görüntüleri değerlendirilmiştir. Ameliyat sırasında lateral ve medial cilt fleplerine dahil edilen lenfatiklerin korunması için fleplerin uygun kalınlıkta kaldırılmasına özen gösterilmiş, intraoperatif ICG lenfanjiografi ile fleplerde yer alan lenfatikler görüntülenmiştir. Ameliyat sonrası lenfatik haritalama postoperatif 10 ila 18. Haftalar arasında yapılmıştır. ICG lenfanjiografi görüntülerinde lenfatik damarların ve akım paternlerinin tespit edilmesi sonrasında gözlenen lenfatik damarlar hasta cildi üzerinde çizimi yapılarak incelenmiş, elde edilen görüntüler bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

Hastaların postoperatif ICG lenfanjiografilerinde preoperatif görüntülerde mevcut olmayan, çoğunlukla üst dış kadran yerleşimli lenfatikler izlenmiştir. Ameliyat sonrası görüntülerde izlenen bu lenfatiklerin lenfanjiogenez mekanizmasıyla oluştuğu düşünülmüş, ancak yeni oluştuğu gözlemlenen bu lenfatik yapıların hangi sebeple üst dış kadran yerleşimli olduğu konusunda net bir kanıya varılamamıştır.

Inferior pedikül tekniği ile opere edilen 4 hasta ve süperomedial pedikül tekniği ile opere edilen 3 hastanın postoperatif ICG lenfanjiografi görüntülerinde, ameliyat öncesi görüntülerde mevcut olmayan sternal bölge yönelimli lenfatik yollar izlenmiştir. Lenfanjiogenez mekanizmasıyla oluştuğu kanısında olduğumuz sternal yönelimli bu lenfatik yollar, spekülatif olmakla birlikte, yüzeysel ve derin lenfatik ağ arasında daha önceden var olmayan bir bağlantı oluşturmuş ve internal mamaryan lenf nodlarına drene olacak şekilde yeniden yapılanmış olabilir.

Bu çalışma meme küçültme hastalarında ameliyat sonrası lenfatik yeniden yapılanmanın ICG lenfanjiografi ile değerlendirildiği ilk çalışmadır. Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin, meme küçültme operasyon öyküsü olan meme kanseri hastalarının tanı, tedavi ve takip süreçlerine anlamlı katkı vereceği inancındayız.

Anahtar Sözcükler: Meme küçültme, lenfanjiogenez, ICG lenfanjiografi, lenfatik sistem

ABSTRACT

Mapping of Postoperative Lymphatic Restructuring in Breast Reduction Patients with Indocyanine Green Lymphangiography

Breast cancer is the most commonly diagnosed type of cancer and is the leading cause of cancer-related deaths in women. Breast cancer typically metastasizes through lymphatic pathways. Breast reduction surgery is a procedure that aimed at reshaping the breast through resection of glandular tissues and excess skin, making it one of the most frequently performed surgeries in the field of plastic surgery.

Considering that breast cancer is the most prevalent cancer in women and breast reduction surgery is a commonly performed procedure, changes in lymphatic pathways and metastatic routes may occur after breast reduction surgery. This situation could potentially alter the course of treatment in the event of possible breast cancer in individuals who have undergone breast reduction surgery.

A total of 12 breast reduction patients with a family history of breast cancer, who underwent surgery at Akdeniz University Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery clinic between 01.01.2022 and 01.01.2024, were included in the study. Inferior pedicle technique was used in six patients, and superomedial pedicle technique was used in six patients. Preoperative, intraoperative, and postoperative ICG lymphangiography images were evaluated to map the lymphatic system. During surgery, care was taken to preserve the lymphatics included in the lateral and medial skin flaps by raising the flaps at an appropriate thickness. Lymphatics which included in the flaps were visualized using intraoperative ICG lymphangiography.

Postoperative lymphatic mapping was conducted between 10th and 18th postoperative weeks. After detecting lymphatic vessels and flow patterns in ICG lymphangiography, the observed lymphatic vessels were traced on the patient's skin and analyzed. In postoperative ICG lymphangiography, lymphatics were mostly located in the upper outer quadrant, which were not present in preoperative images, It was thought that these postoperative lymphatics were formed through the mechanism of lymphangiogenesis, but a definitive conclusion regarding why these newly formed lymphatic structures were located in the upper outer quadrant could not be reached.

In the postoperative ICG lymphangiography images of 4 patients operated with inferior pedicle technique and 3 patients operated with superomedial pedicle technique, lymphatic pathways oriented towards sternum were observed, which were not present in preoperative images. These newly observed lymphatic pathways oriented towards sternum which we believe to have formed through the lymphangiogenesis mechanism, may have created a previously non-existent connection between the superficial and deep lymphatic network and may have been restructured to drain into the internal mammary lymph nodes.

This study is the first to evaluate postoperative lymphatic restructuring in breast reduction patients with ICG lymphangiography. We believe that the data obtained in our study will significantly contribute to the diagnosis, treatment, and follow-up processes of breast cancer patients with a history of breast reduction surgery.

Key words: Breast reduction, lymphangiogenic, ICG lymphangiography, lymphatic system

KAYNAKLAR

1. Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern. *The British Journal of Radiology*. 2022;95(1130).
2. Hassiotou F, Geddes D. Anatomy of the human mammary gland: Current status of knowledge. *Clin Anat*. 2013;26(1):29-48.
3. To B, Isaac D, Andrechek ER. Studying Lymphatic Metastasis in Breast Cancer: Current Models, Strategies, and Clinical Perspectives. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*. 2020;25(3):191-203.
4. Ortiz-Pomales YT, Priyanka H, Newell MS, Losken A. Reduction Mammoplasty and Breast Cancer Screening. *Clin Plast Surg*. 2016;43(2):333-9.
5. Bargon CA, Huibers A, Young-Afat DA, Jansen BAM, Borel-Rinkes IHM, Lavalaye J, et al. Sentinel Lymph Node Mapping in Breast Cancer Patients Through Fluorescent Imaging Using Indocyanine Green: The INFLUENCE Trial. *Ann Surg*. 2022;276(5):913-20.
6. Kanter MA. The Lymphatic System: An Historical Perspective. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1987;79(1):131-9.
7. Swartz MA. The physiology of the lymphatic system. *Adv Drug Deliv Rev*. 2001;50(1-2):3-20.
8. Cruickshank W. The anatomy of the absorbing vessels of the human body: G. Nicol; 1790.
9. Granoff MD, Pardo JA, Johnson AR, Fleishman A, Tillotson E, Thomson S, et al. Superficial and Functional Lymphatic Anatomy of the Upper Extremity. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2022;150(4):900-7.
10. Suami H, Taylor GI, Pan WR. The lymphatic territories of the upper limb: anatomical study and clinical implications. *Plast Reconstr Surg*. 2007;119(6):1813-22.
11. Cheng M-H, Chang DW, Patel KM. Principles and practice of lymphedema surgery: Elsevier Health Sciences; 2021.
12. Adamczyk LA, Gordon K, Kholová I, Meijer-Jorna LB, Telinius N, Gallagher PJ, et al. Lymph vessels: the forgotten second circulation in health and disease. *Virchows Archiv*. 2016;469(1):3-17.
13. Petrenko VM, Gashev AA. Observations on the prenatal development of human lymphatic vessels with focus on basic structural elements of lymph flow. *Lymphat Res Biol*. 2008;6(2):89-95.
14. Srinivasan RS, Dillard ME, Lagutin OV, Lin FJ, Tsai S, Tsai MJ, et al. Lineage tracing demonstrates the venous origin of the mammalian lymphatic vasculature. *Genes Dev*. 2007;21(19):2422-32.
15. Schulte-Merker S, Sabine A, Petrova TV. Lymphatic vascular morphogenesis in development, physiology, and disease. *J Cell Biol*. 2011;193(4):607-18.
16. Achen MG, McColl BK, Stacker SA. Focus on lymphangiogenesis in tumor metastasis. *Cancer Cell*. 2005;7(2):121-7.

17. He Y, Rajantie I, Ilmonen M, Makinen T, Karkkainen MJ, Haiko P, et al. Preexisting lymphatic endothelium but not endothelial progenitor cells are essential for tumor lymphangiogenesis and lymphatic metastasis. *Cancer Res.* 2004;64(11):3737-40.
18. Hansen KC, D'Alessandro A, Clement CC, Santambrogio L. Lymph formation, composition and circulation: a proteomics perspective. *Int Immunol.* 2015;27(5):219-27.
19. Squire JM, Chew M, Nneji G, Neal C, Barry J, Michel C. Quasi-periodic substructure in the microvessel endothelial glycocalyx: a possible explanation for molecular filtering? *J Struct Biol.* 2001;136(3):239-55.
20. Alitalo K. The lymphatic vasculature in disease. *Nature Medicine.* 2011;17(11):1371-80.
21. Baluk P, Fuxe J, Hashizume H, Romano T, Lashnits E, Butz S, et al. Functionally specialized junctions between endothelial cells of lymphatic vessels. *J Exp Med.* 2007;204(10):2349-62.
22. Leak LV, Burke JF. Ultrastructural studies on the lymphatic anchoring filaments. *J Cell Biol.* 1968;36(1):129-49.
23. Breslin JW. Mechanical forces and lymphatic transport. *Microvasc Res.* 2014;96:46-54.
24. van Helden DF. The lymphangion: a not so 'primitive' heart. *J Physiol.* 2014;592(24):5353-4.
25. Hay JB, Andrade WN. Lymphocyte recirculation, exercise, and immune responses. *Can J Physiol Pharmacol.* 1998;76(5):490-6.
26. Szuba A, Shin WS, Strauss HW, Rockson S. The third circulation: radionuclide lymphoscintigraphy in the evaluation of lymphedema. *J Nucl Med.* 2003;44(1):43-57.
27. Chavhan GB, Lam CZ, Greer MC, Temple M, Amaral J, Grosse-Wortmann L. Magnetic Resonance Lymphangiography. *Radiol Clin North Am.* 2020;58(4):693-706.
28. Polom K, Murawa D, Rho Y-s, Nowaczyk P, Hünerbein M, Murawa P. Current trends and emerging future of indocyanine green usage in surgery and oncology. *Cancer.* 2011;117(21):4812-22.
29. Giraudeau C, Moussaron A, Stallivieri A, Mordon S, Frochot C. Indocyanine green: photosensitizer or chromophore? Still a debate. *Curr Med Chem.* 2014;21(16):1871-97.
30. Reinhart MB, Huntington CR, Blair LJ, Heniford BT, Augenstein VA. Indocyanine Green: Historical Context, Current Applications, and Future Considerations. *Surg Innov.* 2016;23(2):166-75.
31. Jørgensen MG, Hermann AP, Madsen AR, Christensen S, Sørensen JA. Indocyanine green lymphangiography is superior to clinical staging in breast cancer-related lymphedema. *Sci Rep.* 2021;11(1):21103.
32. Jung SY, Han JH, Park SJ, Lee EG, Kwak J, Kim SH, et al. The Sentinel Lymph Node Biopsy Using Indocyanine Green Fluorescence Plus Radioisotope Method Compared With the Radioisotope-Only Method for Breast Cancer Patients After Neoadjuvant Chemotherapy: A Prospective, Randomized, Open-Label, Single-Center Phase 2 Trial. *Ann Surg Oncol.* 2019;26(8):2409-16.
33. Zhu B, Sevic-Muraca EM. A review of performance of near-infrared fluorescence imaging devices used in clinical studies. *Br J Radiol.* 2015;88(1045):20140547.

34. Mihara M, Hara H, Araki J, Kikuchi K, Narushima M, Yamamoto T, et al. Indocyanine green (ICG) lymphography is superior to lymphoscintigraphy for diagnostic imaging of early lymphedema of the upper limbs. *PLoS One*. 2012;7(6):e38182.
35. Liu M, Liu S, Zhao Q, Cui Y, Chen J, Wang S. Using the Indocyanine Green (ICG) Lymphography to Screen Breast Cancer Patients at High Risk for Lymphedema. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(4).
36. Yamamoto T, Narushima M, Doi K, Oshima A, Ogata F, Mihara M, et al. Characteristic Indocyanine Green Lymphography Findings in Lower Extremity Lymphedema: The Generation of a Novel Lymphedema Severity Staging System Using Dermal Backflow Patterns. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2011;127(5):1979-86.
37. Yamamoto T, Narushima M, Yoshimatsu H, Yamamoto N, Oka A, Seki Y, et al. Indocyanine Green Velocity: Lymph Transportation Capacity Deterioration With Progression of Lymphedema. *Annals of Plastic Surgery*. 2013;71(5):591-4.
38. Gurunluoglu R, Gurunluoglu A. Paulus Aegineta, A Seventh Century Encyclopedist and Surgeon: His Role in the History of Plastic Surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2001;108(7):2072-9.
39. Wamalwa AO, Stasch T, Nangole FW, Khainga SO. Surgical anatomy of reduction mammoplasty: a historical perspective and current concepts. *S Afr J Surg*. 2017;55(1):22-8.
40. Glicenstein J. [Pioneers and martyrs: Delpach, Guinard, Pozzi]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2009;54(2):171-5.
41. Colohan SM, Massenburg BB, Gougoutas AJ. Breast Reduction: Surgical Techniques with an Emphasis on Evidence-Based Practice and Outcomes. *Plast Reconstr Surg*. 2020;146(3):339e-50e.
42. Schwarzman E, Goldan S, Wilflingseder P. The classic reprint. Die Technik der Mammoplastik (the technique of mammoplasty). *Plast Reconstr Surg*. 1977;59(1):107-12.
43. WISE RJ. A PRELIMINARY REPORT ON A METHOD OF PLANNING THE MAMMAPLASTY. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1956;17(5):367-75.
44. Lassus C. A 30-Year Experience with Vertical Mammoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1996;97(2):373-80.
45. Lejour M. Vertical mammoplasty and liposuction of the breast. *Plast Reconstr Surg*. 1994;94(1):100-14.
46. Strombeck JO. Mammoplasty: report of a new technique based on the two-pedicle procedure. *Br J Plast Surg*. 1960;13:79-90.
47. McKissock PK. Reduction mammoplasty with a vertical dermal flap. *Plast Reconstr Surg*. 1972;49(3):245-52.
48. Weiner DL, Aiache AE, Silver L, Tittiranonda T. A single dermal pedicle for nipple transposition in subcutaneous mastectomy, reduction mammoplasty, or mastopexy. *Plast Reconstr Surg*. 1973;51(2):115-20.

49. Ribeiro L. A new technique for reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 1975;55(3):330-4.
50. Orlando JC, Guthrie RH, Jr. The superomedial dermal pedicle for nipple transposition. *Br J Plast Surg*. 1975;28(1):42-5.
51. Pryor LS, Lehman JAJ, Workman MC. Disorders of the Female Breast in the Pediatric Age Group. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2009;124(1):50e-60e.
52. Lemaine V, Simmons PS. The adolescent female: Breast and reproductive embryology and anatomy. *Clinical Anatomy*. 2013;26(1):22-8.
53. Tobon H, Salazar H. Ultrastructure of the human mammary gland. I. Development of the fetal gland throughout gestation. *J Clin Endocrinol Metab*. 1974;39(3):443-56.
54. Javed A, Lteif A. Development of the human breast. *Semin Plast Surg*. 2013;27(1):5-12.
55. Sternlicht MD. Key stages in mammary gland development: The cues that regulate ductal branching morphogenesis. *Breast Cancer Research*. 2005;8(1):201.
56. Hughes ES. The Development of the Mammary Gland: Arris and Gale Lecture, delivered at the Royal College of Surgeons of England on 25th October, 1949. *Ann R Coll Surg Engl*. 1950;6(2):99-119.
57. Jolicoeur F. Intrauterine breast development and the mammary myoepithelial lineage. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*. 2005;10(3):199-210.
58. PANDYA S, MOORE RG. Breast Development and Anatomy. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2011;54(1):91-5.
59. Stingl J. Estrogen and progesterone in normal mammary gland development and in cancer. *Horm Cancer*. 2011;2(2):85-90.
60. Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*. 1969;44(235):291-303.
61. Kleinberg DL, Ruan W. IGF-I, GH, and sex steroid effects in normal mammary gland development. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*. 2008;13(4):353-60.
62. Rohn RD. Papilla (nipple) development during female puberty. *J Adolesc Health Care*. 1982;2(3):217-20.
63. Briskin C, Park S, Vass T, Lydon JP, O'Malley BW, Weinberg RA. A paracrine role for the epithelial progesterone receptor in mammary gland development. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1998;95(9):5076-81.
64. McNally S, Martin F. Molecular regulators of pubertal mammary gland development. *Ann Med*. 2011;43(3):212-34.
65. Wiseman BS, Werb Z. Stromal effects on mammary gland development and breast cancer. *Science*. 2002;296(5570):1046-9.
66. Howard BA, Gusterson BA. Human breast development. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*. 2000;5(2):119-37.

67. Russo J, Russo IH. Development of the human breast. *Maturitas*. 2004;49(1):2-15.
68. McGhee DE, Steele JR. Breast Biomechanics: What Do We Really Know? *Physiology (Bethesda)*. 2020;35(2):144-56.
69. Cabioğlu N. *Meme Anatomisi ve Fizyolojisi*. ANKARA: GÜNEŞ TIP; 2012.
70. Going JJ, Moffat DF. Escaping from Flatland: clinical and biological aspects of human mammary duct anatomy in three dimensions. *J Pathol*. 2004;203(1):538-44.
71. Gaskin KM, Peoples GE, McGhee DE. The Attachments of the Breast to the Chest Wall: A Dissection Study. *Plast Reconstr Surg*. 2020;146(1):11e-22e.
72. Nava M, Quattrone P, Riggio E. Focus on the breast fascial system: a new approach for inframammary fold reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102(4):1034-45.
73. Colman CE, Steele JR, McGhee DE. Effect of aging on breast skin thickness and elasticity: implications for breast support. *Skin Res Technol*. 2017;23(3):303-11.
74. Grotting JC, Neligan PC. *Plastic Surgery E-Book: Volume 5: Breast*: Elsevier Health Sciences; 2012.
75. Park MC, Lee JH, Chung J, Lee SH. Use of internal mammary vessel perforator as a recipient vessel for free TRAM breast reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2003;50(2):132-7.
76. Dupin CL, Allen RJ, Glass CA, Bunch R. The internal mammary artery and vein as a recipient site for free-flap breast reconstruction: a report of 110 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg*. 1996;98(4):685-9; discussion 90-2.
77. Hall-Findlay EJ, Shestak KC. Breast Reduction. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2015;136(4):531e-44e.
78. Hall-Findlay E. Commentary on: Vertical reduction mammoplasty utilizing the superomedial pedicle: is it really for everyone? *Aesthetic Surgery Journal*. 2012;32(6):726-8.
79. Corduff N, Rozen WM, Taylor GI. The superficial venous drainage of the breast: a clinical study and implications for breast reduction surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2010;63(5):809-13.
80. Sarhadi NS, Shaw Dunn J, Lee FD, Soutar DS. An anatomical study of the nerve supply of the breast, including the nipple and areola. *Br J Plast Surg*. 1996;49(3):156-64.
81. Suami H, Pan W-R, Mann GB, Taylor GI. The Lymphatic Anatomy of the Breast and its Implications for Sentinel Lymph Node Biopsy: A Human Cadaver Study. *Annals of Surgical Oncology*. 2008;15(3):863-71.
82. Mugea TT, Shiffman MA. *Aesthetic surgery of the breast*: Springer; 2015.
83. Suami H, Scaglioni MF. Anatomy of the Lymphatic System and the Lymphosome Concept with Reference to Lymphedema. *Semin Plast Surg*. 2018;32(1):5-11.
84. Esato K, Kaku R, Yamaki R. Reevaluation of parasternal lymph node dissection in the treatment of mammary cancer. *Jpn J Surg*. 1975;5(3):139-44.
85. Wallwiener D, Becker S, Veronesi U. *Atlas of Breast Surgery*. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*. 2016;76(04):318-.

86. Dancey A, Khan M, Dawson J, Peart F. Gigantomastia--a classification and review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61(5):493-502.
87. Gabriel A, Nahabedian MY, Maxwell GP, Storm T. *Spear's Surgery of the Breast: Principles and Art*: Lippincott Williams & Wilkins; 2020.
88. Evans G. *Operative Plastic Surgery*: Oxford University Press, USA; 2019.
89. Nahai FR, Nahai F. MOC-PS(SM) CME Article: Breast Reduction. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2008;121(1S):1-13.
90. Rohrich RJ, Gosman AA, Brown SA, Tonadapu P, Foster B. Current preferences for breast reduction techniques: a survey of board-certified plastic surgeons 2002. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(7):1724-33; discussion 34-6.
91. Morrison KA, Karp NS, Choi M. The Underused Superomedial Pedicle Reduction Mammoplasty: Safe and Effective Outcomes. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2023;152(5):940-7.
92. Nahabedian MY, McGibbon BM, Manson PN. Medial pedicle reduction mammoplasty for severe mammary hypertrophy. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105(3):896-904.
93. Antony AK, Yegiyants SS, Danielson KK, Wisel S, Morris D, Dolezal RF, et al. A matched cohort study of superomedial pedicle vertical scar breast reduction (100 breasts) and traditional inferior pedicle Wise-pattern reduction (100 breasts): an outcomes study over 3 years. *Plast Reconstr Surg*. 2013;132(5):1068-76.
94. Uebel CO, Piccinini PS, Ramos RFM, Meneguzzi K. Breast Reduction: The Superolateral Dermoglandular Pedicle Revisited. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2019;43(1):36-45.
95. Cunningham BL, Gear AJL, Kerrigan CL, Collins ED. Analysis of Breast Reduction Complications Derived from the BRAVO Study. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2005;115(6):1597-604.
96. Handel N, Yegiyants S. Managing Necrosis of the Nipple Areolar Complex Following Reduction Mammoplasty and Mastopexy. *Clin Plast Surg*. 2016;43(2):415-23.
97. Zamboni WA, Browder LK, Martinez J. Hyperbaric oxygen and wound healing. *Clin Plast Surg*. 2003;30(1):67-75.
98. Zapata-Copete J, Aguilera-Mosquera S, García-Perdomo HA. Antibiotic prophylaxis in breast reduction surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2017;70(12):1689-95.
99. Gutt CN, Oniu T, Wolkner F, Mehrabi A, Mistry S, Büchler MW. Prophylaxis and treatment of deep vein thrombosis in general surgery. *Am J Surg*. 2005;189(1):14-22.
100. Le Gal G, Perrier A. Contemporary approach to the diagnosis of non-massive pulmonary embolism. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*. 2006;12(5):291-8.
101. Schlenz I, Rigel S, Schemper M, Kuzbari R. Alteration of nipple and areola sensitivity by reduction mammoplasty: a prospective comparison of five techniques. *Plast Reconstr Surg*. 2005;115(3):743-51; discussion 52-4.

102. Mofid MM, Dellon AL, Elias JJ, Nahabedian MY. Quantitation of breast sensibility following reduction mammoplasty: a comparison of inferior and medial pedicle techniques. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(7):2283-8.
103. Atkinson JA, McKenna KT, Barnett AG, McGrath DJ, Rudd M. A randomized, controlled trial to determine the efficacy of paper tape in preventing hypertrophic scar formation in surgical incisions that traverse Langer's skin tension lines. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116(6):1648-56; discussion 57-8.
104. Asilian A, Darougheh A, Shariati F. New combination of triamcinolone, 5-Fluorouracil, and pulsed-dye laser for treatment of keloid and hypertrophic scars. *Dermatol Surg.* 2006;32(7):907-15.
105. Guo J, Yang H, Wang S, Cao Y, Liu M, Xie F, et al. Comparison of sentinel lymph node biopsy guided by indocyanine green, blue dye, and their combination in breast cancer patients: a prospective cohort study. *World J Surg Oncol.* 2017;15(1):196.
106. Claudic Y, Perruisseau-Carrier A, Ta P, Seizeur R, Hu W. Anatomic Study of the Integrity of the Breast Lymphatic Network With Indocyanine Green in Breast Implant Surgery Through the Axillary Approach. *Ann Plast Surg.* 2023;90(5S Suppl 2):S112-s9.
107. Shinaoka A, Koshimune S, Yamada K, Kumagishi K, Suami H, Kimata Y, et al. A Fresh Cadaver Study on Indocyanine Green Fluorescence Lymphography: A New Whole-Body Imaging Technique for Investigating the Superficial Lymphatics. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(5):1161-4.
108. Singhal D, Tran BN, Angelo JP, Lee BT, Lin SJ. Technological Advances in Lymphatic Surgery: Bringing to Light the Invisible. *Plast Reconstr Surg.* 2019;143(1):283-93.
109. Ogata F, Azuma R, Kikuchi M, Koshima I, Morimoto Y. Novel lymphography using indocyanine green dye for near-infrared fluorescence labeling. *Ann Plast Surg.* 2007;58(6):652-5.
110. Heydon-White A, Suami H, Boyages J, Koelmeyer L, Peebles KC. Assessing breast lymphoedema following breast cancer treatment using indocyanine green lymphography. *Breast Cancer Res Treat.* 2020;181(3):635-44.
111. Murawa D, Hirche C, Dresel S, Hünerbein M. Sentinel lymph node biopsy in breast cancer guided by indocyanine green fluorescence. *Br J Surg.* 2009;96(11):1289-94.
112. Cheung L, Han J, Beilhack A, Joshi S, Wilburn P, Dua A, et al. An experimental model for the study of lymphedema and its response to therapeutic lymphangiogenesis. *BioDrugs.* 2006;20(6):363-70.
113. Blacker HA, Tsopeles C, Orgeig S, Daniels CB, Chatterton BE. How regenerating lymphatics function: lessons from lizard tails. *Anat Rec (Hoboken).* 2007;290(1):108-14.
114. Beerens M, Aranguren XL, Hendrickx B, Dheedene W, Dresselaers T, Himmelreich U, et al. Multipotent Adult Progenitor Cells Support Lymphatic Regeneration at Multiple Anatomical Levels during Wound Healing and Lymphedema. *Scientific Reports.* 2018;8(1):3852.
115. Kubo M, Li TS, Kamota T, Ohshima M, Shirasawa B, Hamano K. Extracorporeal shock wave therapy ameliorates secondary lymphedema by promoting lymphangiogenesis. *J Vasc Surg.* 2010;52(2):429-34.

116. Mihara M, Hara H, Araki J, Narushima M, Iida T, Koshima I. Treatment of hand lymphedema with free flap transfer and lymphangiogenesis analysis after hand replantation using indocyanine green (ICG) lymphography and histological analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2013;66(11):e338-40.
117. Tashiro K, Shibata T, Mito D, Ishiura R, Kato M, Yamashita S, et al. Indocyanine Green Lymphographic Signs of Lymphatic Collateral Formation in Lower Extremity Lymphedema After Cancer Resection. *Ann Plast Surg*. 2016;77(2):213-6.
118. Kim LN, Mehrara B, Dayan J, McGrath L, Coriddi M. Accessory Lymphatic Drainage Pathways on Indocyanine Green Lymphography in Patients with Breast Cancer-Related Lymphedema. *Plast Reconstr Surg*. 2023;151(6):1015e-21e.
119. Boardman KC, Swartz MA. Interstitial flow as a guide for lymphangiogenesis. *Circ Res*. 2003;92(7):801-8.
120. Fregnani JHTG, Macéa JR. Lymphatic Drainage of the Breast: from Theory to Surgical Practice. *International journal of morphology*. 2009;27(3).
121. Zetterlund L, Axelsson R, Svensson L, Perbeck L, Celebioglu F. Lymphatic Drainage in the Breast Before and Up to Five Years After a Reduction Mammoplasty. *Lymphology*. 2016;49(3):157-64.
122. Tolga TOLUNAY SK, Bekir KESKİNKILIÇ, Süleyman ÖZSARI, Mehmet Enes GÖKLER. Türkiye Kanseri İstatistikleri (2018). Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü; 2022.
123. Greco GA. 2022 ASPS Procedural Statistics Release. American Society of Plastic Surgeons; 2022.