

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**MEME KANSERİNE BAĞLI LENFÖDEMİN
SAPTANMASINDA KOLAY ÖLÇÜM
VOLÜMETRESİ: VALİDİTE ÇALIŞMASI**

UZMANLIK TEZİ
DR. ONUR ENGİN

İZMİR-2018

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**MEME KANSERİNE BAĞLI LENFÖDEMİN
SAPTANMASINDA KOLAY ÖLÇÜM
VOLÜMETRESİ: VALİDİTE ÇALIŞMASI**

UZMANLIK TEZİ
DR. ONUR ENGİN

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ:
PROF.DR.ELİF AKALIN

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimin sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Sayın Prof Dr. Sema Öncel'e, Sayın Prof Dr Serap Alper'e, Sayın Prof.Dr. Özlen Peker'e, Sayın Prof. Dr. Elif Akalın'a, Sayın Prof Dr. Özlem Şenocak'a, Sayın Prof. Dr. Selmin Gülbahar'a, Sayın Prof. Dr. Özlem El'e, Sayın Prof. Dr. Çiğdem Bircan'a, Sayın Doç.Dr. Ramazan Kızıl'a, Sayın Doç.Dr. Ebru Şahin'e teşekkürü borç bilirim.

Tez danışmanlığımı yapan Sayın hocam Prof.Dr. Elif Akalın'a tezimin her aşamasındaki yardım ve katkıları için ve uzmanlık eğitimim süresince her konuda desteği için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim sırasındaki destekleri sebebiyle Uzm.Dr. Sezgin Karaca'ya ve Uzm. Dr. Banu Dilek'e teşekkür ederim.

Asistanlık süresince dostluk ve uyum içerisinde çalıştığım tüm arkadaşlarıma ve tezimde ölçümlere katkıda bulunan Dr. Ceren Aslan'a teşekkürlerimi sunarım.

Kolay ölçüm volümetresinin yapım aşamasında yardımları için Muhiddin Atalay'a, beni her daim destekleyen annem Seniha Engin, babam Sadullah Engin ve sevgili eşim Ceren Durmaz Engin'e teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
EKLER.....	iii
RESİMLER.....	iv
ŞEKİLLER.....	v
TABLOLAR.....	vi
KISALTMALAR.....	vii
BÖLÜM 1- ÖZET.....	1
BÖLÜM 2- GİRİŞ VE AMAÇ	5
BÖLÜM 3-GENEL BİLGİLER.....	7
3.1 LENFATİK SİSTEM ANATOMİSİ.....	7
3.1.1 Meme Lenfatik Sistem Anatomisi.....	10
3.2 LENFÖDEM ETYOLOJİSİ, FİZYOLOJİSİ, PATOFİZYOLOJİSİ VE EVRELEMESİ	10
3.2.1 Lenfödem Etyolojisi	10
3.2.2 Lenfödem Fizyolojisi ve Patofizyolojisi.....	11
3.2.3 Lenfödem Evrelemesi.....	13
3.2.4 Lenfödem Risk Faktörleri.....	14
3.3 LENFÖDEM TANISI	15
3.4 LENFÖDEM ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ.....	16
3.4.1 Kol Çevresi Ölçümleri.....	16
3.4.2 Su Taşıma Metodu	16
3.4.3 Optoelektronik Metod	18
3.4.4 Bioimpedans spektroskopi.....	19
3.4.5 Tonometre.....	20
3.5 LENFÖDEM GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ.....	20
3.5.1 Lenfosintigrafi	20
3.5.2 Ultrasonografi.....	21
3.5.3 Manyetik Rezonans Görüntüleme	22
3.5.3.1 Kontrastlı Manyetik Rezonans Görüntüleme	23
3.5.3.2 Non Kontrast Manyetik Rezonans Görüntüleme	23
3.5.4 X-ray Lenfografi.....	24

3.6 LENFÖDEM TEDAVİSİ.....	24
3.6.1 Primer Koruma	25
3.6.2 Kompleks Dekonjestif Terapi.....	27
3.6.3 Pnömotik Kompresyon Pompaları	30
BÖLÜM 4- GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
4.1 Kolay Ölçüm Volümetresi.....	32
BÖLÜM 5- BULGULAR	37
BÖLÜM 6- TARTIŞMA	46
BÖLÜM 7- SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
BÖLÜM 8- KAYNAKLAR.....	52
EK-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	64
EK-2 Olgu Rapor Formu	66

EKLER

EK-1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	64
EK-2: Olgu Rapor Formu	66



RESİMLER

Resim 1: Kolay ölçüm volümetresi (devirme sehpasız)	34
Resim 2: Kolay ölçüm volümetresi (devirme sehpalı)	34
Resim-3: Standart volümetrenin temizlenmesi	35
Resim-4: Kolay ölçüm volümetresinin temizliği sırasında devirme sehpasının kullanımı	35
Resim 5: Standart volümlü silindirler	36



ŞEKİLLER

Şekil-1: Cilt kesiti	7
Şekil-2: Lenfatik damarlar ve nodları	9
Şekil-3: Yapım öncesi kolay ölçüm volümetresinin tasarımı	33



TABLÖLAR

Tablo-1: Lenfödem İle İlişkili Risk Faktörleri Sınıflandırması.....	15
Tablo-2: Gönüllülerin Demografik Özellikleri.....	38
Tablo-3: Hasta Grubunun Demografik Özellikleri.....	39
Tablo-4: Hasta Grubunun Klinik Özellikleri.....	40
Tablo-5: Gönüllülerin Çevre Ölçümleri Ortalaması.....	41
Tablo-6: Gönüllülerin Hacim Ölçümleri Ortalaması.....	41
Tablo-7: Hasta Grubu Çevre Ölçümleri Ortalaması.....	42
Tablo-8: Hasta Grubu Hacim Ölçümleri Ortalaması.....	42
Tablo-9: Ölçüm Gruplarına Göre Standart Volumetre ve Kolay Ölçüm Volumetresinde Yapılan Ölçümlerin Karşılaştırılması	43
Tablo-10: Hasta Grubunda Yapılan Ölçümlerde Ekstremitte Hacmi, VKİ, Boy ve Kilo Değişkenlerinin Korelasyon Analizi	45

KISALTMALAR

MKİL: Meme kanseri ilişkili lenfödem

ALND: Aksiller lenf nodu diseksiyonu

SLNB: Sentinel lenf nodu biyopsisi

BİS: Biyoimpedans spektroskopisi

L- Dex: Lenfödem indeksi

Aİ: Aksillo-inguinal

OPY: Ortalama piksel yoğunluğu

KDT: Kompleks dekonjestif tedavi

İPK: İntermittan pnömatik kompresyon

MR: Manyetik Rezonans

US: Ultrasonografi

BSTA: Basitleştirilmiş su taşıma aracı

BÖLÜM 1-ÖZET

MEME KANSERİNE BAĞLI LENFÖDEMİN SAPTANMASINDA KOLAY ÖLÇÜM VOLÜMETRESİ: VALİDİTE ÇALIŞMASI

Dr. Onur Engin

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

İnciraltı-İzmir

Amaç ve Hipotez: Meme kanseri kadınlarda en sık görülen kanserdir. Meme kanseri tedavisinin en önemli komplikasyonlarından biri lenf dolaşımının bozulmasına ikincil olarak subkutan proteinden zengin sıvı artışı ile karakterize olan lenfödemdir. Lenfödem tanısında altın standart su taşıma metodu olarak tanımlanmaktadır. Ancak kullanılan standart volümetre ağırdır, kırılabilir malzemeden yapılmıştır ve hacim ölçümü için ek bir ölçü kabı gerektirmektedir. Bu dezavantajlara ek olarak suyun doldurulup boşaltılmasındaki zorluklar ve aynı kabın farklı hastalar tarafından kullanılması sebebiyle hijyen problemlerine sebep olmaktadır. Standart volümetrenin bu olumsuz yönleri yeni bir volümetre modeli gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Tarafımızca tasarlanan kolay ölçüm volümetresi standart volümetreden daha hafif ve daha küçük boyutludur. Kırılmaya dayanıklı bir malzemeden yapılmıştır. Ayrıca temizliği kolaydır. Bunlara ek olarak cihazın kendi ölçeği mevcuttur. Çalışmamızda yeni tasarlanan bu cihazın ölçümlerinin geçerliliği araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Validite çalışması için ilk adımda standart hacimli silindirlerin volüm ölçümü, kolay ölçüm volümetresinde ve standart volümetrede üçer kez yapıldı. Bilinen hacimli silindirler (ölçülen hacimler 250 ml ile 3000 ml arasında değişmektedir) her iki volümetreye yavaşça daldırıldı. Daha sonra taşan suyun miktarı dijital tartıda tartılarak ölçüldü. İkinci adımda sağlıklı 15 gönüllü, sağ ve sol kol için üçer kez olmak üzere, kollarını aksilla seviyesine kadar volümetrenin içine daldırdı. Taşan suyun ağırlığı tartıldı ve her iki volümetredeki ölçümler karşılaştırıldı. Üçüncü adımda 28 meme kanserine bağlı üst ekstremitte lenfödem hastasının kol hacimleri her iki volümetre ile ölçüldü ve karşılaştırıldı. Veriler SPSS 22.0 paket programı ile değerlendirildi.

Bulgular: Standart hacimli silindirlerle yapılan ölçümlerde standart volümetre ve kolay ölçüm volümetresi arasında yüksek uyum saptanmıştır. Bağımlı örneklem t testi ile her iki cihazdaki ölçümlerin ortalaması karşılaştırılmış olup Sig.(P değeri) 0,927 saptanmıştır. Bu değerin $\alpha = 0,05$ 'ten büyük olması, iki cihazın ölçümleri arasında fark olmadığını belirtmektedir. Standart hacim ölçümlerinde iki cihazın varyansları Levene'nin varyansların eşitliği testiyle değerlendirilmiş ve Sig.(P değeri) 0,981 saptanmış olup iki cihazın ölçümlerinin değişkenliği birbiriyle aynıdır. Gönüllülerde yapılan ölçümlerde de iki cihazın ortalamaların farklılığı bağımlı örneklem t testi ile değerlendirilmiştir. İki cihaz arasındaki ölçümlerin farklı olmadığı (sig.= 0,105) saptanmıştır. Kolay volümetre ve standart volümetrenin ölçüm değerlerinin değişkenliği için Levene'nin varyansların eşitliği testi kullanılmıştır. İki cihazın ölçüm değişkenliği arasında anlamlı fark saptanmamıştır (sig.=0,932). Lenfödem hastaları arasında yapılan ölçümlerde de iki volümetre arasındaki ölçümler uyumludur (etkilenen kol sig.=0,842 ve sağlam kol sig.=0,075). Hastaların vücut kitle indeksi ve kilosu ile her iki volümetrede ölçülen üst ekstremitte hacim ortalamaları arasında anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Sonuç: Çalışmamızda tasarlamış olduğumuz “Kolay Ölçüm Volümetresi” ile yapılan hacim ölçümlerinin geçerli olduğu saptanmıştır. Kendi ölçeğini içermenin yanında daha hafif, daha küçük, kolay temizlenebilir olma avantajları vardır. Geliştirdiğimiz kolay ölçüm volümetresinin günlük pratik kullanıma uygun olduğunu düşünmekteyiz. Üretim maliyetinin azaltılması sağlanabilirse hastalara evde kullanım için önerilmesini hedeflemekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Volümetre, lenfödem, su taşıma metodu

SUMMARY

EASY MEASUREMENT VOLUMETER IN DETECTION OF BREAST CANCER RELATED LYMPHEDEMA: A VALIDITY STUDY

Dr. Onur Engin

Dokuz Eylul University Faculty of Medicine

Department of Physical Medicine and Rehabilitation

Inciralti- IZMİR

Aim and Hypothesis: Breast cancer is the most common cancer among women. One of the most important complications of the breast cancer treatment is lymphedema which is characterized by protein rich subcutaneous fluid accumulation due to deteriorated lymph flow. Water displacement method is considered to be the gold standart method for the diagnosis of lymphedema. However, the standart volumeter is heavy, fragile. Furthermore an additional measuring container is needed to measure the volume of the displaced water. Difficulties in filling and emptying of the volumeter and using the same volumeter for different patients causes hygiene problems. These disadvantages necessitates a new model of volumeter. New volumeter that is designed by us is lighter, smaller and more sturdy. Also the easy measurement volumeter is easier to clean. Besides it has its own scale. In this study, validity of this newly designed volumeter is investigated.

Materials and Methods: At the first step of the validity study, volume of the standart cylinders was measured for three times with standart volumeter and easy measurement volumeter. Cylinders with known volumes (volumes change between 250 ml and 3000 ml) is slowly submerged into the both volumeters. Thereafter, the amount of water that is displaced was measured by weighing with a digital scale. In the second step, a total of 30 arm volumes of 15 volunteers were measured. Every volunteer immersed their right and left arms for three times until the top of the volumeter came to contact with axilla. Then displaced water was weighted and results were compared between two volumeters. At the third step, arms of the 28 patients with breast cancer related lymphedema was measured with each volumeter for one

time and the means were compared. Datas are assessed with SPSS 22.0 software package program.

Results: There was a high degree of consistency between measured volumes of cylinders of known volumes measured with standart volumeter and easy measure volumeter. The measured mean volumes with two volumeters was assessed with paired sample t test. Sig.(P value) was 0,927 and was higher than $\alpha=0,05$ which means there was no difference between measurements of both volumeters. The variance of measurements of the devices was assessed with Levene's test for equality of variances. Sig.(P value) was obtained as 0,981. According to this result null hypothesis can not be rejected which signifies there is no difference in variances of measurements between two volumeters. Likewise, paired sample t test was used to evaluate the differences between the means of the measurements in healthy volunteers group. No difference was detected between the means of arm volumes measured with standart volumeter and newly designed volumeter (sig= 0,105). Additionally, there was no significant difference between variances of measurements between two volumeters which is evaluated with Levene's test of equality(sig=0,932). The measurements between two volumetres are also consistent in lymphedema patients group (involved arm sig=0,842 and normal arm sig=0,075) There was a significant correlation between the body mass index and mean arm volumes that is measured by standart volumeter and "Easy Measurement Volumeter".

Conclusion: Our study revealed newly designed " Easy Measurement Volumeter" is valid in terms of measuring arm volume. This volumeter has the advantages of containing its own scale for volume measurement also it is smaller, lighter and easier to clean. Simple measure volumeter is appropriate for using in daily practise. If the production cost can be lowered, we aim to use this volumeter for self-measurement at home.

Key words: Volumeter, lymphedema, water displacement method

BÖLÜM 2-GİRİŞ VE AMAÇ

Meme kanseri kadınlarda en sık görülen kanserdir.¹ Türkiye’de 2014 yılı kanser istatistikleri verilerine göre yılda yaklaşık 17.000 kadına meme kanseri teşhisi konmuştur. Bu sayı kadınlardaki tüm kanserlerin %25 ini kapsamaktadır.²

Meme kanseri tedavisinde cerrahi, radyoterapi, kemoterapi, hormonoterapi ve biyolojik ajanlar kullanılabilir. Günümüzde meme kanseri tedavisindeki gelişmeler meme kanserli olgularda mortaliteyi azalmıştır. 5 yıllık sağ kalım %89 civarındadır.³

Meme kanseri tedavisi sonrası sağkalım süresi arttıkça, tedavi sonrası komplikasyonların yönetimi önem kazanmıştır. Meme kanseri tedavisine ikincil gelişen lenfödem meme kanseri tedavisinin en önemli komplikasyonlarından biridir. Lenfödem subkütan dokuda proteinden zengin interstisyel sıvı birikimiyle karakterize klinik bir durumdur.⁴

Meme kanseri öyküsü olan hastalarda en sık lenfödem sebebi lenf damarlarının/nodlarının rezeksiyonu ve radyoterapidir.⁵ Meme kanseri cerrahisi sonrası lenfödem insidansı %8-56 arasında değişmektedir.⁶ Bu farklılık lenfödem tanı kriterleri arasındaki farklılıklar, hastalar arasındaki heterojenite ve yetersiz takipten kaynaklanmaktadır. Lenfödem, cerrahi sonrası erken dönemde gelişebileceği gibi cerrahiden 30 yıl sonra da gelişebilir.

Erken tanı, meme kanseri tedavisinde olduğu gibi, lenfödem tedavisinin de önemli bir parçasıdır. Erken tanı için hastanın düzenli olarak takip edildiği bir surveyans protokolü en etkin yöntemdir. Hastanın değerlendirilmesi mümkünse pre-operatif dönemden başlamalı ve post-operatif dönemde de devam etmelidir.

Meme kanseri hastalarının pre-operatif dönemden itibaren düzenli olarak izlenmesinin erken tanıyı sağladığı ve lenfödem tedavisinin daha başarılı biçimde yapılmasına katkıda bulunduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.⁷ Hastaların prospektif surveyansın üst ekstremité disfonksiyonunu azalttığı bilinmektedir.⁸

Lenfödemin saptanması için preoperatif ve postoperatif dönemde ekstremitédeki hacim/çevre değişiminin ölçülmesi veya sağlam ekstremité ile etkilenen tarafın karşılaştırılması yöntemi kullanılabilir. Volüm ölçümü için altın standart su taşıma metodu olarak tanımlanmaktadır. 10 ml kadar küçük değişimlerin bile saptanmasını sağlayabilir.⁹ Ancak standart kol ölçüm volümetreleri yüksek maliyetleri ve ağırlıkları sebebiyle ev kullanımı için çok uygun değildir. Yapıldığı malzeme gereği kırılmaya ve sızdırmaya

müsaittir. Hacim değerlendirmesi için ek bir ölçülü kap gerektirmesi de standart volümetre ile ölçüm yönteminin dezavantajları arasındadır. Ayrıca standart volümetre ile yapılan ölçümlerde aynı kabın birçok hasta tarafından kullanılması hijyen problemlerini beraberinde getirmekte ve enfeksiyon riski taşımaktadır.

Standart volümetrenin bahsi geçen dezavantajları, yeni bir volümetre gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu sebeplerle kullanımı daha kolay olan, erken tanıya ve hastaların takibine katkıda bulunabilecek bir volümetre dizayn ettik. Standart kullanımda taşıma volümetresi ve buna ek ölçüm kabından oluşan iki farklı materyali tek volümetrede birleştirdik. Bu kullanım kolaylığı ve yer kaplama açısından pratiklik sağlayacaktır. Geliştirdiğimiz volümetre standart volümetreye (6,8 kg) göre daha hafiftir (3,3 kg). Kırılmaya dayanıklı malzemeden üretildiği için daha dayanıklıdır. Kolay ölçüm volümetresi, tasarımın en önemli komponentlerinden biri olan devirme sehpaı sayesinde kolayca boşaltılıp temizlenebilir. Bu özelliğın hijyen problemlerinin giderilmesinde faydalı olacağını düşünmekteyiz. Çalışmamızda bu volümetre ile yapılan ölçümlerin validitesi değerlendirilmiştir.

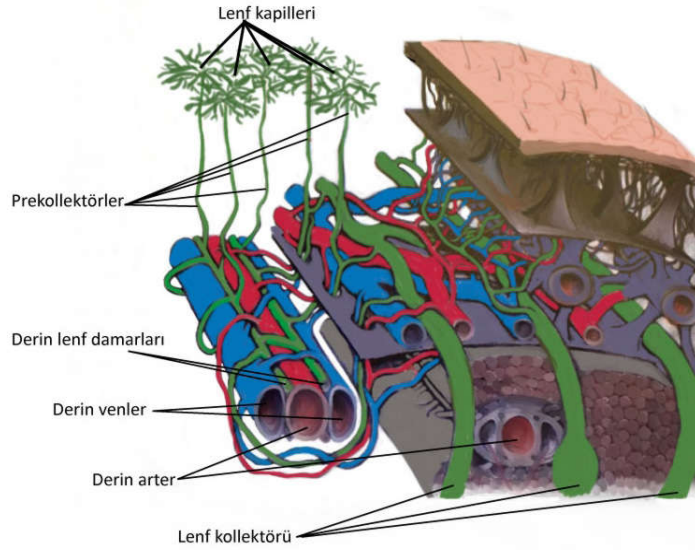
BÖLÜM 3- GENEL BİLGİLER

3.1 LENFATİK SİSTEM ANATOMİSİ

Lenfatik sistem vücudumuzda bulunan iki dolaşım sisteminden biridir. Lenfatik sistem lenf damarları, lenf nodları ve lenfoid organlardan oluşmaktadır. Vücudumuzda çeşitli büyüklüklerde lenf damarları bulunmaktadır. Büyüklük sırasına göre lenf damarları:

- Başlangıç lenfatikleri/ lenf kapilleri/ inisial lenfatikler
- Prekollektörler
- Kollektörler (3 tabakalı) ‘‘Lenfanjion ünitesi’’
- Trunkuslar
- Duktuslar
- Watersheds ve anastomozlar olarak gruplandırılır.

Şekil 1’de cilt kesitindeki lenfatik damarlar görülmektedir.



Şekil 1: Cilt kesiti

(Prof. Dr. Serap Alper’in izni ile ‘‘Lenfödem Tanı ve Tedavi’’ isimli kitaptan alınmıştır.)¹⁰

Lenfatik sistemin başlangıç bölümünü lenfatik kapillerler oluşturmaktadır . Lenfatik kapillerler 10-50 mm çapındadır.Kesikli bazal laminası olup tek sıra endotel hücrelerinden oluşmaktadır.¹¹ Prekollektörler ve kollektörlerin özelliklerine “Lenf fizyolojisi ve patofizyolojisi” bölümünde değinilecektir.

Trunkuslar en geniş lenf damarlarıdır. Organlardan, ekstremitelerden ve ilgili kadranslardan lenfi toplar ve iki büyük duktus olarak lenfi venöz açıya taşırlar. (Şekil 2)

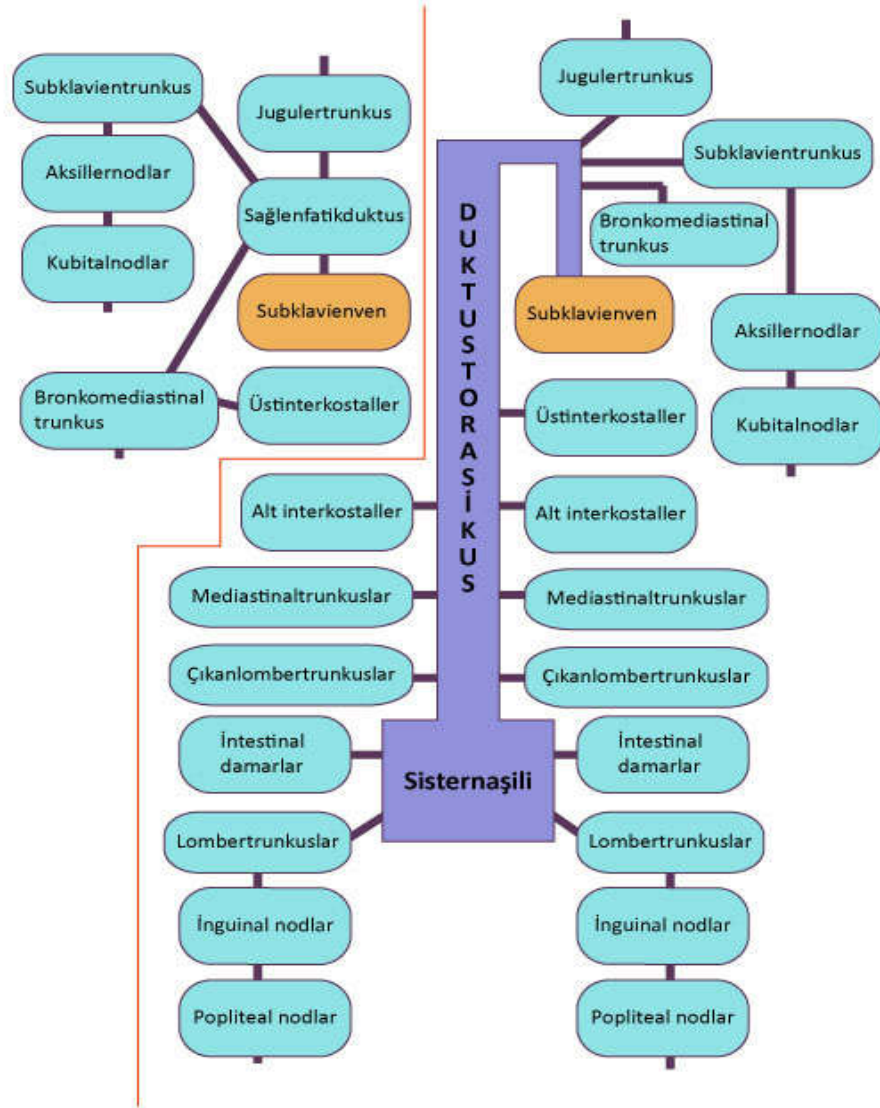
Vücudumuzdaki belli başlı trunkuslar:

- Sağ- sol lomber trunkus
- Sağ- sol mediastinal trunkus
- İntestinal Trunkus
- Sağ sol juguler trunkus
- Sağ sol subklavian trunkus
- Sağ sol bronkomediastinal trunkus’lardır.¹⁰

Bu trunkuslardan sağ ve sol lomber trunkus ile intestinal trunkus sisterna şili denen yapıyı oluşturmaktadır. Sisterna şili genel olarak L2 vertebra düzeyinde bulunur ancak T10 ile L3 arasındaki herhangi bir bölgede olabilir. Genel olarak aortun sağında yer alır.¹² Sisterna şilide toplanan lenf sıvısı duktus torasikusa geçer. Duktus torasikus vücuttaki en geniş lenfatik kanaldır. Ortalama 2-5 mm eninde 38-45 cm uzunluğundadır. Sağ lenfatik trunkusa dökülen başın ve boynun sağ kısmı, sağ üst hemitoraks ve sağ üst ekstremiteler haricinde tüm vücudun lenfatikleri torasik duktusta toplanır.¹³

Duktus torasikus sisterna şilinin superior ucundan başlar, diyaframın aortik açıklığından toraksa girer. Servikal vertebra seviyesine kadar çıkan duktus, daha sonra sol subklavian arterin anteriorundan aşağı doğru iner. Başın ve boynun sol tarafı, sol üst ekstremitelerden de lenfatikleri aldıktan sonra sol subklavian ve internal juguler venin kesişiminde sonlanır.

Sağ lenfatik trunkus ise 1 cm uzunluğunda olup boynun sağ kısmı, sağ üst hemitoraks ve sağ üst ekstremiteler lenfini toplar ve sol venöz açıya dökülür.



Şekil 2: Lenfatik damarlar ve nodları

(Prof. Dr. Serap Alper'in izni ile "Lenfödem Tanı ve Tedavi" isimli kitaptan alınmıştır.)¹⁰

3.1.1 Meme Lenfatik Sistemi Anatomisi

Meme lenfatik drenajının %75'i aksiller lenf nodları aracılığı ile sağlanır.¹⁴

Aksiller bölgede yaklaşık 20-30 adet lenf nodu vardır. Cerrahi kaynaklar tarafından aksiller lenf nodları 6 grupta incelenmektedir:

- 1) Aksiller ven grubu
- 2) Eksternal mammarian grup
- 3) Skapular grup
- 4) Santral grup
- 5) Subklaviküler grup
- 6) İnterpektoral grup¹⁵

Lenf nodu grupları pektoralis minor ile olan ilişkilerine göre adlandırılır. Pektoralis minorun lateralinde olanlar seviye 1 lenf nodlarını oluşturur (aksiller ven grubu, eksternal mammarian ve skapular grup). Santral ve interpektoral gruplar pektoralis minora yüzeysel ve derin olarak yerleşmişlerdir. Bu gruplar seviye 2 lenf nodları olarak sınıflandırılır. Son olarak pektoralis minorun medialinde yer alanlar lenfler nodları, seviye 3 lenf nodları şeklinde isimlendirilmiştir (subklaviküler grup). Memenin medial taraf lenfleri internal mammarian arterin perforan dallarına eşlik eder ve parasternal lenf nodlarına katılırlar. Yüzeysel lenfatikler karşı memenin lenfatikleri ve abdominal duvar lenf nodlarıyla bağlantı kurabilir. Memenin mezenkimal ve epitelyal bileşenlerinin lenfatik drenajı meme kanserinin primer yayılma yoludur.¹⁶

3.2 LENFÖDEM ETYOLOJİSİ, FİZYOLOJİSİ PATOFİZYOLOJİSİ RİSK FAKTÖRLERİ VE EVRELEMESİ

3.2.1 Lenfödem Etiyolojisi

Lenfödem etiyojisine bağlı olarak primer ve sekonder olmak üzere ikiye ayrılır. Primer lenfödem lenfatiklerin lenf sıvısını yeterli miktarda itememesi sonucunda lenfatik ve interstisyel boşluklarda sıvı sekestrasyonu sonucunda oluşur. Genellikle alt ekstremitelerde olur ve kadınları daha fazla etkiler.¹⁷

Primer lenfödem oluşum zamanına göre klasik olarak üçe ayrılır, Doğumdan kısa zaman sonra ortaya çıkan lenfödem, lenfödem konjenita; 35 yaş öncesi gelişirse lenfödem prekoks ve 35 yaş sonrası için ise lenfödem tarda olarak adlandırılır.¹⁸⁻²⁰

Milroy hastalığı alt ekstremitte lenfödemi ile karakterize olup doğum sırasında (veya öncesinde) ortaya çıkar. Bazen hayatın daha ileriki dönemlerinde de görülebilir. Ödemin şiddeti aile içi ve aileler arası fark gösterebilir. Şişlik çoğu zaman bilateraldir ancak asimetrik de olabilir. Ödem derecesi artabilir ancak bazı vakalarda özellikle erken dönemde azalabilir.

Milroy hastalığı tanısı genellikle klinik bulgularla konur ve moleküler genetik testi ile desteklenir. Lenfosintigrafi yapılabilir, karakteristik bulgusu radyoaktif kolloid alımının azalmasıdır. FLT4 (VEGFR3) Milroyla ilişkili olduğu bilinen tek gendir.²¹

Meige hastalığı (herediter lenfödem tip 2) daha sonra (puberte vb.) gelişir. Sıklıkla minor travmayı takiben gelişir, ayak ve ayak bileğinin şişmesine sebep olur. Meige sendromu için bir mutasyon tanımlanmamıştır. Aile öyküsü olmayan ve pubertede primer lenfödem gelişen hastalar için Meige sendromu tanısı kullanmamalıdır.^{22,23}

Bir hastalığa veya tetikleyici bir nedene ikincil gelişen lenfödem ise sekonder lenfödem olarak isimlendirilir.²⁴ Sekonder lenfödemin tüm dünyada en sık nedeni filariazisdir. Lenfatik filariazis elefantiazis olarak da bilinir. Ekstremiteleri veya genital bölgeyi etkileyerek lenfödeme yol açabilir.

Sekonder lenfödemin batılı ülkelerde en sık nedenleri ise lenf nodlarının cerrahi olarak çıkarılması ya da hasarlanması, radyoterapi ve tümör invazyonudur.

3.2.2 Lenfödem Fizyolojisi ve Patofizyolojisi

Lenfatik sistem başlangıç lenfatikleri, lenfatik prekollektörler, lenf kanalları ve lenf nodlarından oluşur.²⁴ Başlangıç lenfatikleri ince tek sıra lenfatik endotel hücrelerden oluşur. Başlangıç lenfatiklerinin çapı yaklaşık 50 mikrometredir. Lenfatik endotel hücreler devamlılığı olmayan bazal membran üzerinde bulunurlar, etraftaki bağ dokuya kollajen ve elastik filamentlerle tutunurlar.²⁵ Hücreler arasında sıkı bağlantılar yoktur. İnterendotelyal açıklıklar, ekstraselüler sıvının ve makromoleküllerin gevşek bazal membrandan lenfatiklerin lümenine drene olmasını sağlarlar. Bazal membranda bol miktarda tip 4 kollajen bulunur ancak heparan sulfat, proteoglikan veya fibronektin bulunmaz.

Derideki başlangıç lenfatikleri prekollektörler tarafından drene edilir. Prekollektörler derin subkütan dokuda birleşerek kollektör lenfatikleri oluştururlar. Kollektör lenfatikler birleşerek, lenfi lenf nodlarına taşıyan lenfatik kanalları oluşturur. Kollektör lenfatikler prenodal ve postnodal (afferent ve efferent) olarak ikiye ayrılabilir. Lenf noduna lenf sıvısını taşıyan kollektör lenfatiklere afferent, lenf sıvısını lenf nodundan alıp taşıyan lenfatiklere ise efferent lenfatik denir. Başlangıç lenfatiklerinin bir kısmında valvler bulunurken bir kısmında da bulunmaz. Kollektör lenfatikler ise hem valv hem de düz kas içermektedir. Her bir valv arası segment lenfanjion olarak adlandırılır. Lenfanjionlar lenfi bir sonraki bölüme taşıyan kontraktıl kompartmanlardır.

Tüm kollektör lenf damarları lenf nodları ile bağlantılıdır. Lenf nodları kapsüller yapıda olup kümeler halinde organize olmuşlardır. İnsan vücudunda boyutları 1 mm ile 10 mm arasında değişen yüzlerce lenf nodu vardır.²⁶

Lenfatik trunkuslar en geniş lenfatik damarlar olup lenf nodlarından aldıkları lenf sıvısını lenfatik duktuslara aktarırlar. Buna bir istisna olarak hepatik, lomber ve intestinal lenfatikler direk olarak sisterna şiliye dökülürler. Torasik duktus lenfatik sistemi son parçasını oluşturur.

Lenfatikler sıvıları ve proteinleri toplayıp kan dolaşımına kazandıran tek yönlü bir taşıma sistemidir. Kan arterlerden küçük kapillerlere geçerken plazma sıvısı ve proteinler interstisyel alana itilir. Bu eksudanın çoğu post kapiller venüller tarafından reabsorbe olur. Ancak protein ekstrasvazasyonundan kaynaklanan ozmotik kuvvetler sebebiyle az miktarda sıvı damar dışına sızar. Bu sıvı ve proteinler interstisyum aracılığıyla başlangıç lenfatiklerine iletilir. Bu mekanizma ozmotik ve hidrostatik basıncın korunmasında önemlidir. Dışarı sızan sıvı miktarı, dolayısıyla da dolaşan lenf miktarı, kan miktarının 100-500'de biri kadardır.

İnisyel lenfatiklerin yüksek permeabilitesi sebebiyle lenf sıvının protein miktarı interstisyel sıvı ile benzerdir. İntestinal lenfatikler ise farklıdır, yoğun miktarda bağırsakta emilen yağları barındırmaktadır.

Lenf dolaşımında ekstraselüler matriks de önemli rol oynamaktadır. Ekstraselüler matriksin içeriği ve organizasyonu, doku elastikiyetini ve hidrasyonunu belirler. Kollajen içeriği daha çok dokunun yapısını belirlerken, glikoz amino glikanlar ise yüksek negatif yükleriyle sıvı dengesinde rol oynarlar.

Lenf dolaşımı, dokunun sıvı dengesini sağlamanın yanında immün hücrelerin taşınmasında ve tümör hücrelerinin dissemine olmasında rol oynar. Lenf nodları rezervuar

görevi yapar, beyaz küre hücreleri burada çoğalır. Dissemine olan malign hücreler yerleşerek metastatik tümörler oluşturur.

Kapiller basınç, negatif interstisyel basınç, interstisyel sıvı kolloid ozmotik basıncı veya plazma kolloid basıncından herhangi birindeki değişim lenfödeme sebep olabilir. Buna ek olarak ekstrasik veya intrinsik itme mekanizmalarının bozulmasına (fibrozis, engelleyici kas aktivitesi) veya lenfatik yapılarda değişime yol açan (radyasyon, lenf nodu veya lenf damarı diseksiyonu) durumlar lenfödemle sonuçlanabilir. Kanser tedavisinde de bu komponentlerden herhangi birini etkileyerek lenfödeme yol açabilir.²⁷

3.2.3 Lenfödem Evrelemesi

International Society of Lymphology'ye göre lenfödem, evre 0, evre I, evre II ve evre III olmak üzere dört evre halinde incelenir. Evre 0(Ia) latent veya subklinik bir durumdur. Bozulmuş lenf transportu, doku sıvı kompozisyonunda gizli değişiklikler ve subjektif değişiklikler olabilir. Belirgin lenfödem olmadan aylar hatta yıllar önce gelişebilir. Erken sıvı değişiklikleri bioimpedans spektroskopisi veya doku dielektrik sabiti analizi ile değerlendirilebilir. Evre I sıvının erken birikiminin olduğu evredir, ekstremitenin elevasyonu azalır. Gode bırakabilir. Bölünebilen hücrelerde artış saptanabilir. Evre II tek başına ekstremitte elevasyonunun nadiren ödemi azalttığı bir evredir ve gode bırakan ödem mevcuttur. Evre II nin ileri dönemlerinde subkutan yağ dokusu arttığı ve fibrosis geliştiği için, şişlik gode bırakmayabilir. Evre III lenfostatik elefantiazisi kapsar. Gode bırakmaz. Akantoz, cilt tipi ve kalınlığında değişiklikler, yağ birikimi, fibrozis ve siğil benzeri cilt lezyonları gelişebilir. Tek ekstremitte farklı bölgelerde farklı lenfödem evresine sahip olabilir.

Bu evrelemeler sadece fiziksel durumu yansıtmaktadır. Lenfödem patolojik mekanizmalarını ve altında yatan genetik bozukluğu da göz önüne alan daha detaylı ve kapsamlı bir sınıflandırmaya ihtiyaç vardır. Gelecekte fonksiyonel görüntülemelerin, özürölülük derecesinin, inflamasyonun hatta lenf nodlarının/ damarların biyopsilerindeki immunohistokimyasal özelliklerin de lenfödem evrelendirmesinde etkili olacağı öngörülebilir. Her evrede kısıtlı ama yine de fonksiyonel olabilecek volüm değerlendirmesi de yapılır. >%5- <20% artış minimal, %20-40 artış orta ve >40% fark ağır olarak adlandırılır.²⁸

Amerikan Fizik Tedavi Derneği (APTA) çevre ölçümünü lenfödemi sınıflandırma için kullanmaktadır. Lenfödem sınıfının belirlenmesi etkilenen ve sağlam taraf arasındaki

maksimum çevre farkına göre yapılır: 3 cm altındaki çevre farkı hafif, 3-5 cm arası çevre farkı orta, 5 cm üzerindeki farklar ise ağır lenfödem olarak sınıflandırılır.

3.2.4 Lenfödem Risk Faktörleri

Meme kanseri tedavisindeki son dönemdeki gelişmelere rağmen hastaların bir bölümünde lenfödem oluşmaya devam etmektedir. Lenfödem ile ilişkili risk faktörlerinin sınıflandırması Tablo-1’de verilmiştir.

Meme kanseri ile ilişkili lenfödem aksiller cerrahinin bilinen bir komplikasyonudur. Birçok prospektif ve randomize veya non-randomize çalışmada lenfödem ALND sonrası daha sık, SLNB sonrası ise daha az sıklıkta geliştiği gösterilmiştir.^{29,30} Güncel olarak Tsai ve ark. yaptığı ve 98 çalışmanın incelendiği bir metaanalizde mastektomi, aksiller diseksiyonun genişliği, radyoterapi, pozitif lenf nodu varlığı artan meme kanseri ilişkili lenfödem (MKİL) sıklığı ile ilişkili bulunmuştur.³¹ Bu faktörlerin lenf sistemine olan etkisi çıkarılan lenf nodu sayısı ile ilişkilidir. ALND ile çıkarılan lenf nodu sayısı meme kanseri ilişkili lenfödem için çoğu klinisyen tarafından en önemli risk faktörü olarak görülmektedir.

Radyoterapi MKİL için en önemli ikinci faktördür. Radyoterapi fibrozise yol açar ve lenf damarlarının tıkanmasına yol açar.³² Ayrıca radyasyon iyileşen dokuda yeni lenfatik oluşmasını engeller ve inflamasyona normal lenfatik cevabın verilmesini inhibe eder.

Üçüncü önemli risk faktörü lenf nodlarının çıkarılmasından bağımsız olarak mastektominin kendisidir. 1665 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, aksiller diseksiyon yapılmasa veya post operatif radyoterapi verilmese de mastektominin istatistiksel olarak anlamlı biçimde MKİL ile ilişkili olduğu bulunmuştur.³³

Bu faktörlerin dışında direk meme kanseri tedavisi ile alakalı olmayıp ancak hastaların kaçınması gereken risk faktörleri de mevcuttur. Bu risk faktörleri obezite, tanı sonrası kilo alma, minor üst ekstremitte enfeksiyonları, kola travma veya kolun yaralanması, üst ekstremitenin fazla kullanılması ve hava yolculuğunu içerir.³⁴⁻³⁶

Tablo 1: Lenfödem ile ilişkili risk faktörleri sınıflandırması

Gruplar	Risk faktörleri
Tedaviyle ilgili faktörler	Cerrahi Radyoterapi Kemoterapi Kombine tedavi
Hastalıkla ilgili faktörler	Hastalığı evresi Patolojik lenf nodu sayısı Tümörün memedeki lokalizasyonu
Hasta ve klinikle ilgili faktörler	Hastanın yaşı Obezite- vücut kitle indeksi Hipertansiyon İnfeksiyon-inflamasyon hikayesi Ekstremitenin aşırı kullanımı Tedaviye kadar geçen süre Dominant el tarafından operasyon Tedaviden sonra uzun zaman Geçmesi

3.3 LENFÖDEM TANISI

Lenfödemin uygun tedavisi için doğru tanı önemlidir. Çoğu hastada hikaye ve fizik muayene ile tanı konabilir. Diğer hastalarda obezite, lipohiperdistrofi, endokrin disfonksiyon, venöz yetmezlik, travma, tekrarlayan enfeksiyonlar gibi faktörler klinik durumu komplike edebilir. Buna ek olarak tek taraflı ekstremitte ödeminde solid organ tümörleri, lenfoma ve yumuşak doku sarkomalarının proksimal lenfatikleri tıkayabileceği ve ödeme yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple lenfödem tanısı için kapsamlı bir medikal değerlendirme yapılmalıdır.²⁸

Lenfödem genellikle distalden başlar ve zaman içerisinde proksimale ilerleyebilir. Lenfödemin erken evrelerinde proteinden zengin sıvı birikimi, yumuşak, gode bırakan ödeme sebep olur. Kronik inflamatuvar süreç, yağ birikimi ve fibrozis sebebi ile daha sonraki dönemde ödem gode bırakmayan ödeme dönüşür. Cilt değişiklikleri oluşur fakat ülserasyon

pek görülmez. Hastalar ekstremitelerindeki gerginlik, ağırlık, katılık, huzursuzluk hissinden şikayetçidir. Lenfödemde ağrı beklenen bir bulgu değildir. Ağrı varlığı klinisyeni diğer tanılara yönlendirmelidir.

Geleneksel olarak lenfödem klinik tanısı için bir anatomik noktada etkilenen ekstremiteler ile sağlam ekstremiteler arasında 2 cm veya daha fazla fark bulunması gereklidir.³⁷ Ayrıca diğer metodlar da lenfödem tanısı için sıklıkla kullanılmaktadır. Lenfödem tanısının konmasında iki ekstremiteler arasında 200 ml hacim farkı ve başlangıça/sağlıklı ekstremitelere göre %10 volüm artışı dökümente edilmiş yöntemlerdir.³⁸ Hastanın belirttiği semptom ve bulguların da prediktif olabileceği savunulmaktadır.³⁹

3.4 LENFÖDEM ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

3.4.1 Kol Çevresi Ölçümleri

Mezura ile çevre ölçümü en sık tercih edilen ölçüm metodudur.⁴⁰ Volüm farkları kolay ulaşılması ve düşük maliyeti sebebiyle sıklıkla çevresel ölçümlerle belirlenir. 4-10 cm lik aralıklarla ekstremiteler ölçümü yapılır. Fleksibl, gerilmeyen mezura kullanılır. Daha sonra çevre ölçümleri kesik koni formülü kullanılarak volüm hesaplanmasında kullanılabilir.⁴¹⁻⁴³

Bu ölçüm metodu kolay, hızlı ve ucuzdur. Ancak standardizasyonundaki karışıklıklar ve volüm hesaplanması için farklı formüller kullanılması sebebiyle bu ölçüm metodunun değerlendirenler arası ve değerlendirici içi güvenilirliği düşüktür. Ayrıca basit çevre ölçümü değerlendirilmesi olduğu için ölçülen ekstremitenin sıvı, yağ, kas oranları hakkında fikir vermez.

3.4.2 Su Taşıma Metodu

Su taşıma metodu lenfödem ölçümünde altın standarttır.⁴⁴ Belirli miktarda su dolu bir kabın içine ekstremitenin daldırılmasıyla taşınan suyun hacminin ölçülmesi yoluyla ekstremiteler hacminin hesaplandığı bir yöntemdir.⁴⁰ Yöntemin temeli Archimedes prensibine dayanmaktadır. Su taşıma metodunun uygulanması için volümetre denen cihaz kullanılır. Ölçülecek olan ekstremiteler kabın içine dik bir biçimde daldırılmalıdır. Üst ekstremiteler lenfödem değerlendirmesi için kol akromiyonun 15 cm altına kadar veya kabın üst sınırı

aksillada hissedilinceye kadar volümetrenin içine daldırılır. Taşan suyun miktarı ölçülü bir kap yardımıyla veya taşan suyun ağırlığının tartılması yoluyla ölçülebilir.

Ölçümlerden önce hastanın kolunda takılı olan herhangi bir takı veya eşya varsa çıkarılmalıdır. Suyun ölçüm sırasında köpüklü olmamasına dikkat edilmelidir.⁴⁵ Ölçümlerin standardizasyonu açısından hastanın volümetreye kolunu daldırırkenki pozisyonu not edilmelidir(otururken- ayakta vb). Hastanın takibinde de ölçüm işlemi aynı pozisyonda yapılmalıdır.⁴⁶ Ölçümler belirli su sıcaklığında yapılmalıdır. Su sıcaklığı arttıkça, ölçülen volüm artabilmektedir.⁴⁷ King ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre 20-35°C sıcaklıklar arasındaki değişimlerde hacim ölçümleri anlamlı derecede etkilenmemektedir.⁴⁸

Su taşıma metodu güvenilirliği ve tekrarlanabilirliği yüksek bir ölçüm metodudur. Megen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada değerlendiriciler arası ve test-retest güvenilirliği için sınıf içi korelasyon katsayısı 0,99 olarak bulunmuştur.⁴⁹ Güvenilir olmanın yanında volümetre ile 10 ml'ye kadar olan küçük değişiklikler tespit edilebilir. Su taşıma metodu ile düzgün olmayan yüzeylerin de ölçülebilmesi(el gibi) yöntemin bir diğer avantajıdır.⁵⁰

Epidemiyolojik ve patofizyolojik çalışmalar ve klinik tanıda kullanılmak üzere lenfödem tanısı konabilmesi için gerekli bir cut-off değer belirlenmesi gerekliliği vardır. Bu değerlendirmede sağlam ile etkilenen ekstremitenin hacim farkı veya aynı ekstremitenin pre-operatif ve post-operatif hacimlerinin arasındaki fark ölçülmelidir. Kissin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre en duyarlı cut-off değerinin 200 ml olduğunu belirtmişlerdir (epikondilin 15 cm üzerinden ölçüm yapılarak belirlenmiştir).⁵¹ Tanı için aynı zamanda %10'luk volüm farkı da kullanılabilir.³⁸

Su taşıma metodu kullanılarak ölçüm yapılabilmesi hastanın cildinin intakt olması gerekmektedir. Özellikle cerrahi sonrası erken dönemde hastaların cilt lezyonları tamamen iyileşmeden bu yöntem kullanılamaz.⁴¹ Yine psoriasis olan ve deri enfeksiyonu olan hastaların ölçümleri su taşıma metoduyla ölçülmeye uygun değildir.

Su taşıma her ne kadar altın standart olsa da kullanımında bazı güçlükler mevcuttur. Su taşıma volümetresiyle ölçüm yapılabilmesi için ölçülen ekstremitenin fleksibilitesinin iyi olması ve hastanın motor fonksiyonlarının yeterli olmasını gerektirmektedir (titreme ölçüm sonucunu etkilemektedir). Bu sebeple öne eğilmekte zorlanan ve elini su dolu kaba yerleştirmekte zorlanan hastalarda diğer yöntemlerin tercih edilmesi gerekebilir.⁵² Su taşıma metodu sadece suya daldırılan bölgenin değerlendirmesini sağlar. Ödemin lokalizasyonu veya

ekstremitenin şekli hakkında bilgi vermez. Ölçümün zaman alıcı olması da bu metodun dezavantajları arasında sayılabilir.⁵³

Su taşıma metodunda kullanılan standart volümetre 17,5x17,5 cm genişliğinde ve 75 cm yüksekliğinde olup toplam 22,5 L dir. Hasta kolunu aksillaya kadar daldıracağı için volümetrenin litrelerce su alması gerekmektedir. Bu sebeple doldurulup boşaltılmaları güçtür.⁵⁴

Klinik pratikte kullanılan standart volümetre ile yapılan ölçümlerde aynı kabın birden fazla hastada kullanılması ve sterilizasyonunun zor olması sebebiyle hijyen problemlerine yol açmaktadır. Standart volümetrenin ağır olması hem kabın temizliği açısından dezavantaj oluştururken, hem de ölçümlerin tek bir sağlık personeli tarafından yapılmasını zorlaştırmaktadır.⁵⁵ Hacim ölçümü için ek bir ölçüm kabı gerektirmesi standart volümetrenin diğer bir dezavantajıdır.

Standart volümetrenin belirtilen eksikliklerine rağmen, su taşıma metodu yüksek güvenilirliği sebebiyle lenfödem miktarının değerlendirilmesindeki önemini korumaktadır.⁵⁶ Bu sebeple pratik kullanıma uygun yeni volümetre modellerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak literatürde bu ihtiyaca yönelik olarak az sayıda çalışma yer almaktadır.⁵⁷

3.4.3 Optoelektronik Metod

Ödemli ekstremitenin değerlendirilmesi için çeşitli cihazlar mevcuttur. Optoelektronik yöntemle çalışan perometre de bunlardan biridir.^{58,59} Ödem miktarının yüksek duyarlılıkla ölçülmesini sağlar.³⁸

İşlem sırasında kol bir ölçüm çerçevesinin içine konur ve kol hacmi kızıl ötesi ışınlar aracılığıyla ölçülür. Ekstremiten hacmi yüksek sayıdaki vertikal ve horizontal çap ölçümleriyle otomatik olarak 3,1 mm lik aralıklarla hesaplanır.

Scuchardt ve arkadaşları, üst ekstremiten sekonder lenfödemli olan 60 hasta üzerinde yapılan ölçümlerde su taşıma metodu ve perometrede yapılan ölçümlerin benzer olduğunu belirtmişlerdir.⁶⁰ İntersitisyel doku tıkanıklıklarında 150 ml'ye kadar olan değişiklikler, ekstremitedeki şişlik gözle görülür hale gelmeden ortaya çıkabilir. Gözle farkedilebilir düzeyde olmayan miktardaki lenfödem perometre ile tespit edilebilir.

Perometrenin zaman kazandırıcı olması, kolay dökümente edilebilmesi, yeniden uygulanabilirliğe uygun olması, hijyenik olması gibi avantajları mevcuttur.⁶¹ Ancak iki

boyutlu bir ölçüm yapması sebebiyle, lenfödemli hastalarda sıklıkla görüldüğü üzere katlantıları veya lobları olan hastalarda doğru ölçüm problemi yaşanmaktadır.

3.4.4 Bioimpedans Spektroskopi (BİS)

Meme kanseri hastalarında yaşam süresinin uzaması dikkati meme kanserli hastaların yaşam kalitesinin artırılması, kozmetik ve lenfödemin üzerine çevirmiştir. Lenfödem tanısında kullanılan klasik yöntemler subklinik lenfödemin tanısında yetersizdir ve tedavinin gecikmesine sebep olabilir.⁶² BİS direk olarak lenf sıvısı miktarını ölçmeyi sağlayan bir yöntemdir.⁶³ İncelenen vücut segmentinden elektrik akımı geçirilerek elektrik akımına olan empedansın ölçüldüğü noninvaziv bir işlemdir.⁶⁴ Uzun yıllar boyunca BİS vücut ve vücut kompozisyonunun toplam su içeriğinin ve kilo kaybının değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Günümüzde lenfödem tanı ve değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır. Lenfödem değerlendirilirken direç oranı hesaplanır ve ölçülen direnç ilgili lenfödem indeksine (L-Dex) dönüştürülür. L- Dex skoru -10 ile +10 arasında ise normaldir. 10'un üstündeki değerler lenfödem kabul edilir. Yağ ve kemik gibi dokular yalıtkan görevi görürken, elektrolit özelliği taşıyan sıvılar elektriği iletir, böylece lenf sıvısının belirlenmesi sağlanır. Düşük frekanslı akımlar selektif olarak ekstraselüler sıvılar içinden geçer, yüksek frekanslı akımlar ise intra ve ekstraselüler sıvıların içinden geçer. BİS ile sıvı kompozisyonunu değerlendirmesinde bu özellikler yüksek öneme sahiptir. Lenfödem ekstraselüler sıvının bir parçası olduğu için⁶⁵, BİS hem lenf sıvısının hem de total sıvının impedansının değerlendirilmesinde kullanılabilecek bir ölçüm yöntemidir.⁶⁶

Elektirik akımına karşı olan impedans sıvı birikimiyle ters orantılı olduğundan düşük impedans değerleri ölçüm yapılan ekstremitelerde lenfödemin varlığını göstermektedir.

Yapılan çalışmalar BİS in erken dönem lenfödem tanısında ve mastektomi sonrası tedavinin etkilerini göstermede faydalı olduğu gösterilmiştir ^{67,68} BİS ile değerlendirmenin preoperatif dönemden itibaren yararlı olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Henüz cerrahi geçirmemiş 277 meme kanseri hastası üzerinde yapılan çalışmaya göre preoperatif olarak bioimpedans uygulanmış ve hastaların 59(%21,3) ünde lenfödem saptanmıştır. ⁶⁹ Bu çalışma lenfödem erken tanısında preoperatif değerlendirmenin ve BİS'in önemini göstermektedir.

Cihazın ekstremitelerde sıvı birikiminin ölçümünde tekrarlanabilir ve güvenilir olduğu da bilinmektedir.^{70,71}

3.4.5 Tonometre

Lenfödem ölçümünde kullanılan birçok yöntem hacmi değerlendirmektedir. Tonometri ise dokudaki yapısal değişiklikler hakkında bilgi vermektedir.⁷² Clodius ve arkadaşları doku tonometresinin, doku direncini ölçmek ve fibrozisin miktarını belirlemek amacıyla kullanılabileceğini belirtmişlerdir.⁷³ Son yıllarda, doku tonometresi lenfödem tedavisinin değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır.⁷⁴

Az sayıda çalışmada doku tonometresinin güvenilirliği değerlendirilmiştir. Chen ve ark. sağlıklı kişilerdeki ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirmiş olup lenfödemi olan kişilerdeki güvenilirlik hakkında bilgi vermemiştir. Tonometrik ölçümlerin subjektif ifadelerle iyi korele olduğu saptanmıştır. Ancak su taşıma metodu, çevre ölçümü ve tonometri ile yapılan ölçümlerin güvenilirliğinin araştırıldığı bir çalışmada, su taşıma metodu ve çevre ölçümleri güvenilir bulunurken, tonometri ile yapılan ölçümler güvenilir bulunmamıştır.⁵⁰ Tonometre ölçüm protokolünün modifiye edilmesi ve ölçümü yapanların eğitiminin artırılması sonrasında bu ölçüm metodunun güvenilirliği artırılabilir.

Orijinal tonometreler mekanik cihazlardı, ancak bunlar üretimde değildir. Yeni elektronik tonometreler dijital sonuçlar verir. Bu elektronik tonometrelerle daha doğru ve kolay ölçümlerin mümkün olduğu düşünülmektedir.⁷⁵

3.5 LENFÖDEM GÖRÜNTÜLEME METODLARI

3.5.1 Lenfosintigrafi

Ekstremitte ödeminin lenfatik kaynaklı olup olmama durumunun değerlendirilmesi tedavi açısından önemli olabilir. Obezite, venöz hastalıklar ve sistemik hastalıklar (hipoalbuminemi vb.) ödeme sebep olabilir. Lenfosintigrafi ekstremitte lenfödemi olan hastalarda tanıda primer görüntüleme yöntemidir. Bu teknik son yıllarda daha da geliştirilmiş olup güvenilir ve tekrarlanabilir bir görüntüleme olduğu kanıtlanmıştır.⁷⁶

Lenfosintigrafi, non invazif bir görüntüleme yöntemidir ve bilinen bir yan etkisi yoktur. Buna ek olarak görüntüleme sırasında alınan radyasyon az miktardadır. Bu ölçüm yöntemi tekrarlanabilir özelliktedir.⁷⁷

Ekstremiteler için en sık kullanılan lenfosintigrafik metod, el (veya ayak) bir ve ikinci parmak arasına 0,1 ml serum fizyolojik içerisinde teknesyum sulfur kolloid enjeksiyonu yapılır. Her iki el veya ayağa enjeksiyon sonrası iki dakika boyunca masaj yapılır. Yüksek çözünürlük kollimatörü her zaman kullanılmalıdır. Kamera hızı 8 cm/dakikaya ayarlanır. 300.000 sayımlı görüntüler gerekmektedir. Akım çalışması yapılmalı ve radyonüklidin dirsek ve aksillaya (diz veya kasığa) varış süreleri tespit edilmelidir. Spot ve tüm vücut görüntüler 3-4 saat boyunca alınmalı, görüntüleme kişinin bulgularına göre şekillendirilmelidir.⁷⁸

Normal anatomisi ve fonksiyonu olan kişilerde lenfosintigrafi beklenen sekansta gerçekleşmelidir. Alt ekstremitelerde simetrik radyonüklid migrasyonu olmalıdır. İliogingunal lenf nodları ve sistemik dolaşım sebebiyle karaciğer 1 saat içinde bilateral olarak görülmelidir.

Anormal sintigrafilerde lenfatik akımın kesilmesi, kollateral lenf damarları, dermal geri akım, gecikmiş akım, lenf nodlarının gecikmiş görüntülenmesi veya görüntülenememesi, azalmış lenf nodu sayısı, dilate lenfatikler, ayrıca ağır vakalarda tüm lenfatik sistemin görüntülenememesi gibi durumlarla karşılaşılabilir.

Önceki dönemlerde belirtilenlerin aksine, sadece lenfosintigrafiye dayanarak primer ve sekonder lenfödem ayrımı yapılamaz. Bazı yazarlar lenfosintigrafide primer lenfödemi olan hastaların lenfatik damar eksikliği gösterirken sekonder lenfödemi olanların obstrüksiyon gözlenmesine daha yatkın olduğunu belirtmişlerdir. Ancak hem primer hem de sekonder lenfödemde dermal geri akım ve azalmış lenf nodu sayısı görülebilmektedir.

3.5.2 Ultrasonografi

Şekil ve hacime ek olarak, lenfödemde subkütan doku değişiklikleri de önemlidir. Subkütan doku değerlendirmesi enfeksiyon riski ve uzun dönem sonuçlar hakkında bilgi verici olmanın yanında tedaviyi de yönlendirir. Subkütan doku ödem ve fibroz (göllenmenin veya uzun dönem ödemin sekelidir) içerebilir. Subkütan dokuda biriken proteinden zengin lenf sıvısı fibroelastik aktiviteyi tetikler, dokunun sertleşmesine ve fibrozisine yol açar.

Subkütan doku değişiklikleri volüm ölçümü ile değerlendirilemez. Klinisyenler dokusal değişiklikleri kalitatif olarak değerlendirirler. Hastanın etkilenen bölgesi palpe edilerek ödem ve fibrozis hakkında yorum yapılır ayrıca hastanın dokunun sertleşmesi konusundaki algısına da başvurulur. Ancak bu klinik değerlendirmenin güvenilirliği konusunda yeterli çalışma yoktur. Bu durum göstermektedir ki subkütan dokudaki değişiklikleri değerlendirmek için objektif bir ölçüm aracına ihtiyaç vardır.⁷⁹

Ultrasonografi (US), subkütan dokunun görüntülenmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılabilecek non-invazif, güvenli ve ekonomik bir araçtır. Bunlara ek olarak ultrasonografi real time değerlendirme yapılabilmesini sağlamaktadır.⁸⁰ Ciltteki, subkütan dokudaki sıvı değişikliklerini, fibroz değişiklikleri, yağ doku alt fasiyal katmanları ve iskelet kasını değerlendirir. Ayrıca mobil US transduseri ile yalnızca ekstremiteler değil gövde, göğüs ve yüz gibi birçok alan lenfödem açısından değerlendirilebilir. US çalışmalarında genel olarak doku derinliği üzerine çalışmalar yapılmıştır.⁸¹⁻⁸³ Tam deri kalınlığı (epidermis ve dermis) ölçümü, epidermisin anterior ekojenik sınırından dermisin posterior ölçüm sınırına kadar B- modunda yapılır. Subkütan doku kalınlığı değerlendirmesi ise dermisin posterior ekojenik sınırı ile musküler fasianın anterior ekojen sınırı arasında yapılır.

Cilt altı doku kalınlığını değerlendiren çalışmaların yanında doku yapısını değerlendiren çalışmalar da vardır. 2005 yılında yapılan bir pilot çalışmada US doku yapısı analizi için entropi ve ortalama piksel yoğunluğu (OPY) kullanılmıştır.⁸⁴ Entropi,US görüntülemesinde dokunun ne kadar organize veya ne kadar disorganize olduğu konusunda bilgi verir. OPY ise görüntülemesindeki parlaklığın bir ölçüsüdür, daha parlak alanlar daha yüksek doku ekojenitesi ile ilişkilidir. Ekojenite ise dokunun ultrason dalgalarını ne kadar yansıttığını gösterir ve daha yüksek ekojenite daha yüksek doku dansitesini gösterir. Bu da daha çok konnektif doku anlamına gelmektedir. Sonuç olarak US ile hem doku kalınlığı, hem de dokunun yapısının değerlendirilebilmesi sayesinde lenfödem değerlendirilmesinde önemli bir görüntüleme yöntemidir.

3.5.3 Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans(MR) görüntüleme değişik yumuşak dokular arasında yüksek kalitede kontrast sağlar. Buna ek olarak su, yağ ve yumuşak doku arasında da üst düzey kontrast vardır. MR görüntüleme non invazif bir yöntem olup iyonize radyasyon içermez. İleri

düzy klostrofobi, pace-maker, ferromanyetik intraserebral klipsi olanlarda bu görüntüleme yapılamaz.

Uzun yıllar konvansiyonel MR görüntüleme lenf nodu metastazlarını saptamak için kullanılmıştır. Bu yöntem lenf nodlarının genişlemesini değerlendirmektedir. Ancak lenf nodlarının genişlemesinin birçok kanseri dışı sebebi vardır. Bu sebeple konvansiyonel MR görüntüleme yalancı pozitif tanıya yol açabileceği gibi, küçük metastazların tespiti de mümkün olmayabilir.

3.5.3.1 Kontrastlı MR Anjiyografi

Kontrastlı MR lenfanjiyografide 6-10 nm den daha geniş paramanyetik makromoleküller subkutan olarak enjekte edilir. Bu kontrast madde lenf kapillerine girer ve lenfatik kanallar boyunca dağılarak lenf dolaşımının hiperintense görülmesini sağlar. Dolayısıyla MR lenfanjiyografi ile lenfatik drenaj görüntülenebilir. Kontrast makromolekölün büyüklüğü lenfatik sistem tarafından alınması için kritiktir. Kontrastlı MR görüntülemenin lenfosintigrafiye göre birçok üstünlüğü vardır. Kontrast/gürültü oranı daha azdır ve uzaysal çözünürlüğü çok daha iyidir. Kontrastlı MR lenfanjiyografi lenfatik kanallarını ve lenf nodlarını kesin bir biçimde yerini tespit etmek için kullanılabilir. Kontrast maddenin enjeksiyon bölgesine yakın olan lenfatiklerin net bir biçimde görüntülenmesini sağlar. Ancak daha distalde olan lenf nodlarının görüntülenmesi daha zor olabilir.

3.5.3.2 Non Kontrast Manyetik Rezonans Lenfografi

Kontrastsız MR lenfografinin başlıca avantajları yüksek yumuşak doku çözünürlüğü (özellikle sıvı), çoklu planlarda çekim sağlaması, radyasyona sebep olmaması ve kontrast gerektirmemesidir. Başlangıçta, uzun çekim süresi olması ve uzun çekim süresine bağlı hareket defektleri olması bu yöntemin dezavantajlarıydı. Ancak teknolojik gelişmelerle birlikte bu durum aşılmıştır.⁸⁵ Yazılım ve donanımdaki gelişmeler sayesinde MR ile gittikçe daha küçük yapıların görüntülenmesi yapılabilmektedir. Ancak MR lenfanjiyografi göreceli olarak yeni bir tekniktir ve hala gelişmektedir. Genelde 1 mm'lik kesitler kullanılmakta olup ihtiyaç halinde daha küçük kesitler bile alınabilmektedir. Değerlendirilecek bölgeye göre özel coiller mevcuttur. Spesifik endikasyonlarda yüzeysel coiller de kullanılabilir. İnguinal lenf damarları, retroperitoneal lenf amarları ve torasik duktus iyi bir biçimde görüntülenir. Alt

ekstremitenin ana lenf damarları iyi görüntülenmekle birlikte üst ekstremiteninkiler kolay görüntülenemeyebilir.

3.5.4 X-Ray Lenfografi

Bir zamanlar X-ray lenfografi (direk lenfografi) lenfatik sistemi değerlendirmek için kullanılan tek görüntüleme yöntemi idi.¹⁹ X-ray lenfografik görüntüleme için kanülasyondan sonra, lipiodol ultrafluid enjekte edilir. Lenfatik kanallar ve lenf nodları görülebilir hale getirilir. Alerjik reaksiyonlar, pnömonit, pulmoner emboli gelişebilir.⁸⁶ Kardiyovasküler yetmezliği, akciğer enfeksiyonu, solunum yetmezliği, kardiyak şanti olanlarda uygulanamaz. Günümüzde bu yöntem uzun ve invaziv bir işlem olup seçilmiş vakalarda nadir olarak kullanılmaktadır.

3.6 LENFÖDEM TEDAVİSİ

Lenfödem tedavisi konservatif ve operatif olmak üzere ikiye ayrılır. Tüm tedavi yöntemleri için eğitim, egzersiz, deri hijyeni ve bakımı (temizleme, düşük pH losyonlar) üst düzey önem taşır. Tedavi klinisyenin uygun gördüğü şekilde ayaktan, gündüz hastanesinde veya yataklı serviste olabilir. Basit hareket egzersizleri (kas pompalama egzersizleri) ve ekstremitenin kompresyonu, günlük aktiviteler (yürüyüş, yoga, bisiklet sürme, merdiven çıkma) ile kombine edildiğinde yararlıdır. Uygun hastalarda ekstremita elevasyonu da kullanılabilir. Yeni çalışmalarda dirençli egzersizlerin de uygun durumlarda kullanılabileceği tespit edilmiştir. Bu konuda literatürde kanıt düzeyi yüksek kontrollü çalışmalar yapılmıştır. Egzersizin operasyondan ne kadar sonra başlaması gerektiğiyle ilgili kanıt yoktur, bu konuda ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Tedavide sıklıkla kullanılan yöntemlerin bile metaanaliz düzeyinde yüksek dereceleri kanıtı olmayanları mevcuttur. Bazı hastalarda kombinasyon tedavisi de düşünülebilir.

Korunma, erken tanı ve tedaviye ek olarak, lenfödem ile mücadelede hastaların lenfödem konusunda bilgilendirilmesi önemlidir. Fu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre MKİL hakkında bilgi alan hastaların daha az kolda şişlik, kolda ağırlık hissi, bozulmuş omuz mobilitesi, seroma oluşumu ve meme şişliği tariflediklerini saptamışlardır.⁸⁷ MKİL açısından meme kanseri cerrahisi geçirmiş tüm hastalar risk altındadır. Hastalar risk faktörlerinden

bağımsız olarak lenfödem bulguları, semptomları ve riski azaltıcı yöntemler konusunda bilgilendirilmelidir.

3.6.1 Primer Koruma

Lenfödem gelişmeden önce lenfödem oluşumunu engellemeye yönelik tedbirler primer koruma yöntemleri olarak adlandırılır. Primer korumada en önemli parçalarından biri seçilen cerrahi yöntemdir. Araştırmacıların ve hastaların lenfödem konusuna dikkat çekmesi sonrasında aksiller lenf nodlarına daha az zarar verecek cerrahi yöntemler bulunmuştur. Sentinel lenf nodu biyopsisi (SLNB) bu konudaki en önde gelen yöntemlerdendir. Kısaca SLNB meme tümörünü çevreleyen yumuşak dokuya radyoaktif madde ve mavi boya enjekte edilmesi aracılığıyla yapılır. Aksiller lenf nodu yatağı incelendiğinde görsel olarak ve gama probu ile radyoaktif maddeyi ve boyanın her ikisini de alan lenf nodları tespit edilir. Bu sentinel lenf nodları diseke edilir. Bu lenf nodları patolojik olarak incelenir. Eğer metastaz tespit edilmezse etraftaki lenf nodları çıkarılmaz. Sentinel lenf nodlarında kanser hücresi olmaması kanserin primer tümör dışında yayılmadığını destekler. İleri tedaviler bu biyopsilere göre şekillendirilir.

SLNB hastaların uzun dönem fonksiyonel durumunda ve morbiditenin azaltılmasında dramatik gelişme sağlayan bir yöntemdir. SLNB, meme kanseri sonrası sağ kalan hastalarda lenfödem şiddetini ve insidansını belirgin azaltmıştır. SLNB yapılan ve SLNB sonrası ALND yapılan hastalarda lenfödem insidansının karşılaştırıldığı bir çalışmada beş yıllık takip sonucunda SLNB yapılan hastaların %5 inde, SLNB ve ALND yapılanların %16'sında lenfödem görülmüş olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.⁸⁸

Lenfödem klinik olarak belirgin hale geldiğinde, lenfatik sistemde ve interstisyumda önemli değişiklikler meydana gelir. Lenfödem ile birlikte ilgili dokularda makrofaj infiltrasyonunun, fibrozisin, kollajen depozisyonunun ve CD4 T hücre miktarının arttığı insan ve hayvan modellerinde gösterilmiştir.⁸⁹ Bu değişiklikler meydana geldiklerinde geri dönüşümsüz olabileceklerinden lenfödem primer koruması yüksek öneme sahiptir. Lenfödem preklinik fazda tespit edilmesinde yeni yöntemler mevcuttur. Lenfödem erken dönemde saptanmasında kullanılabilecek yöntemlere bioimpedans ve yüksek frekans ultrason örnek verilebilir.⁹⁰

Primer korumada diğer etkili bir yöntem egzersizdir. İyi dizayn edilmiş çalışmalar egzersiz uygun biçimde uygulandığında kenfödemden koruyucu olduğunu göstermiştir.^{91,92} Bu sebeple egzersize ve diğer aktivitelere karşı olan öneriler kanıtada dayalı bilgiler ışığında değerlendirilmeli ve hastalara öneriler bu şekilde yapılmalıdır.

Primer koruma olarak lenfödem riskini azaltmaya yönelik National Lymphedema Network'un⁹³ 18 önerisi şöyledir:

- Kol, el parmaktaki küçük şişlik artışlarını göz ardı etmeyin. Hemen doktorunuza danışın.
- Etkilenen koldan kan aldırma, etkilenen kola enjeksiyon yaptırmayın.
- Tansiyonunuzu sağlam ekstremiteden ölçtürün.
- Ödemli veya ödem riski bulunan ekstremitenizi temiz tutun. Duş sonrası losyon kullanın. Kurularken nazik olun, ıslak yer bırakmayın. Kıvrım yerlerinizi ve parmak aralarınızı iyice kurulayın.
- Etkilenen kolda zorlayıcı ve tekrarlayıcı aktiviyelerden kaçınin.
- Etkilenen kolla ağır kaldırmaktan kaçınin. Etkilenen tarafta omuzdan askılı ağır çanta taşımayın.
- Etkilenen kol veya parmaklara sıkı mücevher veya elastik bant takmayın.
- Yıkılırken veya bulaşık yıkarken aşırı sıcaklık değişikliklerinden kaçınin. Sauna ve sıcak küvetlerden kaçınma(en azından etkilenen ekstremitenizi küvetin dışında tutma) önerilir.
- Her türlü travmadan korunun (yaralanma, kesi, güneş yanığı ve diğer yanıklar, spor yaralanmaları, böcek ısırıkları, kedi tırmalaması). Bu travmalardan sonra enfeksiyon gelişimi açısından dikkatli olunmalıdır.
- Ev - bahçe işi yaparken veya herhangi bir minor yaralanmaya yol açabilecek aktivitede eldiven giyin.
- Tırnak bakımı sırasında tırnak etlerini kesmeyin.
- Egzersiz önemlidir ancak terapistinize danışın. Etkilenen kolu aşırı yormayın: eğer ağrıya başlarsa yatin ve kolunuzu yüksekte tutun. Önerilen

egzersizler arasında yürüme, yüzme, hafif aerobik egzersizler, bisiklet sürme, özel dizayn edilmiş bale veya yoga sayılabilir. 7 kg üzerinde ağırlık kaldırmayın.

- Uçak yolculuğu yaparken, lenfödemli olan hastalar (veya lenfödem riskinde olan hastalar) kompresyon giysisi giymelidir. Uzun süreli uçuşlar için ek bandajlar gerekebilir. Uçakta iken sıvı alımını artırın.
- Büyük göğüslü olan hastalar hafif meme protezi takmalıdır (ağır protezler lenf nodlarına fazla bası yapabilir). Doğru bedende bir sütyen kullanılmalıdır, sıkı olmamalıdır.
- Koltuk altı kıllarının alınması için elektrikli tıraş aleti kullanın.
- Lenfödemli olan hastalar uygun bir kompresyon giysisini uyanık olduğu vakitlerde takmalıdır. En az dört- altı ayda bir terapistinizi görün. Bası giysisi çok gevşekse, ya kol çevresi azalmış ya da bası giysisi bollaşmış demektir.
- Herhangi bir döküntü, kaşıntı, kızarıklık, ağrı veya sıcaklık artışı tespit ederseniz acilen doktorunuza başvurunuz.
- İdeal ağırlığınıza. dengeli, düşük sodyumlu ve yüksek lifli bir diyet yaparak ulaşın. Sigara ve alkolden kaçının. Lenfödem proteinden zengin bir sıvıdır ancak az protein yemek lenf sıvısındaki protein miktarını azaltmaz, hatta bağ dokusunu zayıflatabilir ve durumu kötüleştirebilir. Diyet kolay sindirilen proteinler içermelidir (tavuk, balık, tofu).

3.6.2 Kompleks Dekonjestif Tedavi

Lenfödem tedavisinin öncelikli amacı ödem hacmini azaltmak ve hastanın yaşam kalitesini artırmaktır. Sekonder üst ekstremitelerde lenfödemli hastaların güncel standart tedavi yöntemi kompleks dekonjestif terapidir(KDT).²⁸ KDT kısa gerim bandaj uygulaması, manuel lenf drenajı, egzersiz, eğitim ve cilt bakımını içerir.⁹⁴

KDT iki fazdan oluşmaktadır. İlk faz cilt bakımı, manuel lenfatik drenaj ve evre 1 lenfödemden fazla olan hastalar için daha derine etki eden tedavi yöntemlerinden(kas pompalama egzersizleri, çok katlı bandaj uygulaması) oluşmaktadır. Faz 2 tedaviye faz 1 den hemen sonra başlanmalıdır. Kompresyon giysileri, cilt bakımı, egzersiz ve gerektiğinde manuel lenf drenajı bu fazda uygulanır.

Birinci fazın uygulama süresi ve sıklığı, takip vizitlerinde hastanın durumuna göre ve uygulayıcıya göre değişkenlik gösterir. Bazı kliniklerde bu dönem toplam 4 hafta haftada 1-3 kez uygulandığı gibi, bazılarında ise haftada 5 seans şeklinde yapılmaktadır. İdeali haftada 7 seanstır. Optimal hacim azalması için bandaj 21-24 saat kol üzerinde durmalıdır.⁹⁵

Manuel lenfatik drenaj somatik disfonksiyon ve patolojilere yönelik klinisyen veya sağlık personeli tarafından el ile uygulanan bir tedavi yöntemidir.⁹⁶ Lenf akımını artırdığı, intersitisyel sıvıyı azalttığı ve fibrozisi yumuşattığı düşünülmektedir.⁷⁰ MLD lenfanjionların pompa etkisini stimule eder, lenf akımına karşı olan hidrostatik rezistansı azaltır ve lenfi stazın olduğu alandan çalışmakta olan lenf damarlarının olduğu alana yönlendirir.⁹⁷

Manuel lenfatik drenajda, özel ritmik pompalama teknikleri ile etkilenen bölgeye masaj yapılır ve lenf akımı artırılmaya çalışılır. Hafif cilt masajının yüzeysel lenfatik kontraksiyonuna dolayısıyla da lenfödemde azalmaya yol açtığı düşünülmektedir.⁹⁸ Vodder ilk olarak eklem hareket açıklığı egzersizlerinin kronik ödem azalttığını belirtmiştir.⁹⁹ Daha sonra MLD dünyada ve özellikle Avrupa'da lenfödem tedavisinde yaygın kullanılan bir yöntem konumuna gelmiştir.

Manuel lenf drenajı selülit varlığı, derin ven trombozu, kalp yetmezliği, kontrolsüz hipertansiyon, böbrek yetmezliği ve radyodermatit gibi durumlarda ise uygulanamaz.¹⁰⁰

Manuel lenf drenajının etkinliği konusunda günümüze kadar bir çok çalışma yapılmıştır.^{101,102} Bu çalışmaları derleyen bir metaanalizde meme kanseri ilişkili lenfödem tedavisinde MLD nin kompresyon veya egzersiz tedavisine eklenmesinin ödemli ekstremitede volüm azalmasına istatistiksel olarak anlamlı derece katkıda bulunmadığı saptanmıştır.¹⁰³

2015 yılındaki Cochranederlemesindeki sonuçlara göre ise; manuel lenf drenajının güvenli ve iyi tolere edilebilir bir tedavi olduğu ve MLD nin yoğun kompresyon bandajlama tedavisine eklendiğinde ödem azaltmada işe yarayabileceği belirtilmiştir.¹⁰⁴

KDT nin komponentlerinden bir tanesi de çok katlı bandajlamadır. Az esneyen kısa gerim bandajları kullanılır. Elastisite materyalin 10N/cm kuvvet uygulandığında uzama oranıyla tanımlanır. %0 ile %10 arası uzama için gerilmeyen bandaj, %10- %100 arası için kısa gerim bandaj, % 100 ve üzeri için ise uzun gerim bandaj terimleri kullanılır.¹⁰⁵

Sitokinet, parmak bandajı, pamuk sargı ve gerekli büyüklükteki (6,8,10,12 cm lik) kısa gerim bandaj ve gereksinim halinde kullanılabilecek diğer malzemeler temin ettikten sonra tedaviye başlanır. Hasta oturur pozisyonda ve kolu dirsek altından küçük bir minderle destekli şekilde gevşek olarak pozisyonlanır. Öncelikle sitokinet giydirilir. Hasta ön kol destekli bir

şekilde elini pronasyona getirir, parmaklarını gergin bir şekilde birbirinden ayırarak açar ve bileği nötral pozisyonda tutar. Parmak sargısına başlamak üzere el bilek distalinden el sırtına doğru sargı gerilmeden bir tur dönerek başlanır ve parmaklar tırnak dibinden parmak köküne kadar parmak sargısı ile sarılır.

Alçı pamuğu uygulanması aşamasında sargıda başparmak için küçük bir delik açılıp parmağa geçirilir ve metakarpofalangeal eklem hizasından aksillaya kadar açıkta cilt kalmayacak şekilde sargı proksimale doğru sarılır. Dirsek hizasında pamuk rulo birkaç kat yapılarak ya da buraya ek sünger ped konularak bu alan daha fazla desteklenir.

Son olarak kompresyon bandajı uygulaması için 6 cm lik bandaj ile başlanır. Hasta elini aynı pozisyonda tutar ve parmaklarını birbirinden ayırır. Bilek hizasında bandaj bir tur dönülerek metakarpofalangeal eklem hizasına doğru yönlendirilir. Burada iki tur dönülerek sınır belirlenir ve bileğe doğru proksimale yönlendirilirken web aralığı da bandajla desteklenir. Balık sırtı desen oluşturacak şekilde bandaj saat yönünde ve saat yönü tersine ard arda sarılarak bilek proksimaline doğru çıkılır. Daha sonra 8 cmlik bandaj alınır. Bir önceki bandajın son sırasının üzerinden tekrar geçirilerek proksimale doğru sarılır. Dirsek hizasına gelince hastadan dirseğini hafif fleksiyon pozisyonuna getirmesi istenir ve burada dirsekte eklem oluşturacak şekilde 8 bandajı yapılır. Bu daha sonra dirsek hareketlerinin kısıtlanmaması için gereklidir. Aksillaya doğru bandajlama devam edilir. Tamamlandığında sağlam bir şekilde yapıştırılır ve tubuler bandaj geriye doğru katlanır. Uygulanan basıncın distalden proksimale doğru azaldığı parmaklarda dolaşımın normal olduğu el bilek ve dirsek hareketlerinin normal olduğu kontrol edilerek bandajlama tamamlanır.¹⁰⁶

Egzersiz de KDT nin önemli komponentlerinden bir tanesidir. Egzersiz lenfödem için risk altında olan ekstremitede muskuloskeletal pompalama mekanizmasını da aktive ederek venöz ve lenfatik dönüşü artırmaktadır.¹⁰⁷ Kas pompalama işlevinin fizyolojik olarak aktive edilmesi lenfödem tedavisi boyunca gereklidir. Yapılan kantitatif sintigrafi çalışmalarda kas aktivitesi ne kadar zayıfsa ödemin de o kadar şiddetli olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle egzersizlere günlük pratikte muhakkak yer verilmeli; kas aktivitesi ve mobilitenin artırılması ile lenf nodlarına internal kompresyon uygulanması sağlanmalıdır.¹⁰⁸

KDT tedavisine yanıtın değerlendirmesinde ve uzun dönem izleminde ekstremitte hacim ölçümleri kullanılabilir. Bazı çalışmalar KDT sonrası hacim azalmasının 12 ay veya daha az sürdüğünü belirtmiştir.^{109,110} Ancak daha uzun sürdüğünü belirten çalışmalar da

vardır.^{111,112} Kim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre ise KDT nin etkileri 24 aya kadar sürmektedir.¹¹³

Kompresif bandajlar yanlış uygulandığında zararlı veya yararsız olabilmektedir. Bu sebeple çok katlı bandajlama sadece profesyonel olarak eğitilmiş personel tarafından yapılmalıdır.

3.6.4 Pnömatik kompresyon

İntermittan pnömatik kompresyon (IPK) cihazı bir pompaya bağlı manşonlardan oluşmaktadır ve periferik lenfatiklerin etrafındaki kasların pompa etkisinin benzeri bir biçimde etki göstermektedir. Kompresyon cihazları kullanım amacı ve dizaynına göre farklılıklar göstermektedir. Manşonlar çevresel ve çevresel olmayan şeklinde ikiye ayrılmaktadır.¹¹⁴ Çevresel manşonlar uygulanacağı bölgenin tümünü sararken, çevresel olmayan manşonlar ise uygulanacağı ekstremitenin bir bölümünü (özellikle posterior kısmını) sarmaktadır. Manşonun şekline uygulanacak bölgeye göre karar verilir. Günümüzde pompaların tamamı elektrikle çalışmaktadır. Pompalar değişik büyüklükteki manşonlarla uyum göstermektedir. Siklusların istenen biçimde ayarlanmasına da imkan vermektedirler. İPK cihazları lenfödem azaltma veya aynı seviyede tutma amacıyla kullanılabilir.¹¹⁵

Lenfödem dışında derin ven trombozu profilaksisi, arteriyel hastalık ve kronik venöz yetmezlik gibi endikasyonlarla da kullanılabilir.

Literatürde lenfödem tedavisinde pnömatik kompresyonun etkinliğini araştıran birçok çalışma mevcuttur.^{116,117} Zaleska ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 3 yıllık takip sonunda İPK'nın lenfödemli ekstremitelerde hacimde azalma sağladığını ve doku elastisitesini artırdığını tespit etmişlerdir. Ancak bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

BÖLÜM 4- GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine meme kanserine bağlı kolda şişlik yakınması ile müracat eden lenfödem tanısı alan hastalar ve sağlıklı gönüllüler alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

Hasta grubu:

- 25-75 yaş arasında olan
- Meme kanseri tedavisi sebebiyle cerrahi geçirmiş olan
- Tek taraflı lenfödemi olan
- Normal tarafa göre kol-el çevresi ölçümlerinde standart volümetre ile en az 200 ml fark bulunan
- Çalışmaya katılmayı kabul eden
- Ölçümlere katılmaya uygun sosyokültürel seviyede olan hastalar alındı.

Gönüllü grubu:

- Meme kanseri öyküsü olmayan
- Klinik olarak lenfödemi bulunmayan
- Çalışmaya katılmayı kabul eden
- Ölçümlere katılmaya uygun sosyokültürel seviyede olan gönüllüler alındı.

-Çalışmadan Dışlama Kriterleri

Hasta Grubu

- Meme kanserine bağlı lokal ya da uzak relaps olan
- Aktif enfeksiyon ya da derin venöz tıkanıklık olan
- Ölçümü etkileyecek ek hastalığı ya da psikiyatrik bozukluğu olan
- Bilateral meme kanseri olan
- Ciddi omuz ağrı ve kısıtlılığı olan
- Cilt yüzeyinde açık yara bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Gönüllü Grubu

- Meme kanser öyküsü olan
- Aktif enfeksiyon ya da derin venöz tıkanıklık olan
- Ciddi omuz ağrı ve kısıtlılığı olan

- Cilt yüzeyinde açık yara bulunan gönüllüler çalışmaya dahil edilmedi.
- Ölçümü etkileyecek ek hastalığı ya da psikiyatrik bozukluğu olan
- Maligniteye bağlı lokal ya da uzak relaps olan

Çalışmaya alınacak hastaların yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi, eğitim durumu, el dominansı varsa cerrahi uygulanıp uygulanmadığı, aksiller lenf nodu diseksiyonu yapıp yapılmadığı, radyoterapi, kemoterapi alıp almadığı, cerrahi tedaviden lenfödem gelişimine kadar geçen süre, lenfödemin süresi sorgulanmıştır. Çalışmaya alınacak gönüllülerin ise yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi, eğitim durumu, el dominansı sorgulandı.

Kol-el çevresi ölçümleri metakarp çevresi, el bileği, lateral epikondil 10 cm altı ve lateral epikondil 10 cm üstü olmak üzere dört noktadan mezura ile yapıldı. Kol-el hacmi ölçümleri ise standart volümetre ve validitesi çalışılan kolay ölçüm volümetresi yardımıyla yapıldı. Hastaların ve gönüllülerin kolu aksillaya kadar volümetreye daldırılarak taşan suyun ağırlığı ölçüldü. Her iki volümetre ile olan ölçümler iki farklı araştırmacı tarafından yapıldı. Ve her iki kap için işlemler hasta grubu için bir kez, gönüllüler grubu için üç kez tekrarlandı. Ayrıca bilinen hacimdeki silindir şeklindeki cisimler (250 ml ile 3000 ml arasında değişen 12 farklı hacim) taşmaları değerlendirme amaçlı her iki volümetrede ölçüldü. Sonrasında tüm ölçümler geçerlilik açısından istatistiksel olarak değerlendirildi.

4.1 Kolay Ölçüm Volümetresi

Standart volümetre hijyen problemleri, ağır malzemeden yapılmış olması ve hacim ölçümü için ek bir ölçüm kabı gerektirmesi gibi dezavantajlara sahiptir. Bu sebeple tarafımızca bu dezavantajların kullanım için optimize edildiği ve daha yaygın biçimde kullanılabilecek bir volümetre tasarlanması amaçlanmıştır. Ek bir ölçüm kabı gerektirme durumunu ortadan kaldırmak için cihazın kendinden ölçekli olması gerektiği düşünülmüştür. Daha sonra hasta grubunun ölçümleri ve daha önceki çalışmalar göz önünde bulundurularak iç ve dış kabın boyutlarına karar verilmiştir. Tarafımızca tasarlanan ve planlanan ölçümler mühendislerle tartışılmış ve elektronik ortamda çizim yapılarak kalıp dökümü öncesinde son halini almıştır. Daha sonra standart volümetrenin hijyen dezavantajının giderilmesi amacıyla yeni tasarlanan volümetreye uygun bir devirme sehpası tasarlanmış ve üretilmiştir. Standart volümetrenin ağırlığı 6,8 kg iken bizim dizayn ettiğimiz volümetrenin ağırlığı 3,3kg 'dır. Standart volümetre 17,5x17,5 cm genişliğinde ve 75 cm yüksekliğinde olup toplam 22,5 L dir.

Tarafımızca tasarlanan volümetrenin ise iç kap yarıçapı 8,75 cm, yüksekliği 65 cm olup hacmi 15,6 litredir. Dış kabın ise yarı çapı 10,25 cm ve yüksekliği 57 cm dir. Şekil 1 de mühendis tarafından yapılmış olan çizim, Resim 1 de kolay ölçüm volümetresi (devirme sehпасız), Resim 2 de devirme sehпасı üzerindeki kolay ölçüm volümetresi bulunmaktadır. Resim 3’te standart volümetrenin temizlenmesinin fotoğrafı yer almaktadır. Fotoğraf standart volümetrenin temizliği için ek malzemeler bulundurulması gerekliliğini göstermekte olup volümetreyi boşaltma işlemin ne kadar zaman alıcı olabileceği konusunda fikir vermektedir. Resim 4’te kolay ölçüm volümetresinin devirme sehпасı üzerindeki kolaylıkla boşaltılabileceği görülmektedir. Resim 5’te ise ölçümü yapılan standart hacimli silindirler bulunmaktadır.



Şekil-3: Yapım öncesi kolay ölçüm volümetresinin tasarımı



Resim 1: Kolay ölçüm volümetresi (devirme sehpasız)



Resim-2: Kolay ölçüm volümetresi (devirme sehpalı)



Resim-3: Standart volümetrenin temizlenmesi



Resim-4: Kolay ölçüm volümetresinin temizliği sırasında devirme sehpasının kullanımı



Resim 5: Standart volümlü silindirler

BÖLÜM 5 -BULGULAR

Çalışmaya alınmak üzere sağlıklı gönüllüler ve Dokuz Eylül Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Lenfödem Polikliniği'ne başvuran meme kanseri tedavisi sonrası sekonder lenfödem tanılı hastalar değerlendirildi. Bu kişilerden dahil edilme kriterlerine uygun olan ve katılmayı kabul eden 28 hasta ve 15 gönüllü çalışmaya dahil edildi.

Gönüllüler grubundaki 15 katılımcının her iki kolu standart volümetrede ve kolay ölçüm volümetresinde üçer kez ölçüldü. Hasta grubundaki 28 kişinin etkilenen ve sağlam üst ekstremitesi standart volümetrede ve kolay ölçüm volümetresinde birer kez ölçüldü. Bilinen volümlü silindirlerle ise 250 ile 3000 ml arasında değişen volümlerin her iki volümetrede üçer kez hacim ölçümü yapıldı.

Standart hacimli silindirlerle yapılan ölçümlerde, kolay ölçüm volümetresinde ve standart volümetrede yapılan ölçümlerin standart hacimden farklarının her iki cihaz için birbirinden farklı olup olmadığını değerlendirmek için bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır. Her iki cihazın ölçümlerinin değişkenliğinin değerlendirilmesi için Levene'nin varyansların eşitliği testi ile değerlendirilmiştir.

Sağlıklı gönüllü grubunda yapılan ölçümlerin ortalamalarının birbirinden farklı olup olmadığını değerlendirmek için bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır. Bu grupta da her iki cihazın ölçümlerinin değişkenliğinin değerlendirilmesi için Levene'nin varyansların eşitliği testi ile değerlendirilmiştir.

Meme kanseri ile ilişkili lenfödem grubunda yapılan ölçümlerin ortalaması sağlam kol ve etkilenen kol için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Standart volumetre ve kolay ölçüm volumetresinde yapılan ölçümlerin karşılaştırılması için bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır.

Tablo 2'de gönüllülerin, Tablo 3'te hastaların demografik özellikleri verilmiştir. Tablo 4'te ise hastaların klinik özellikleri yer almaktadır.

Tablo 2: Gönüllülerin demografik özellikleri

Özellik	Ortalama/Oran $\pm$ Standart deviasyon (n=15)
Yaş	27,73 $\pm$ 3,76
Kilo(kg)	67,11 $\pm$ 11,8
Boy(cm)	170,9 $\pm$ 7,4
VKİ(kg/m ²)	22,6 $\pm$ 2,5
Eğitim Durumu	
Üniversite	14 (%93,3)
Lise	1 (%6,6)
Dominant Ekstremit (sağ/sol)	13/2

Gönüllülerin 9'u (%60) erkek, 6'sı (%40) kadındı. Gönüllüler grubundaki katılımcılarının tamamının VKİ 30'un altında saptandı.

Tablo 3: Hasta grubunun demografik özellikleri

Özellik	Ortalama/Oran $\pm$ Standart deviasyon (n=28)
Yaş	58,43 $\pm$ 10,19
Kilo(kg)	78,25 $\pm$ 14,53
Boy(cm)	160,9 $\pm$ 6,71
VKİ(kg/m ²)	30,15 $\pm$ 4,92
Eğitim düzeyi	İlkokul 11 (%39,3) Ortaokul 6 (%21,4) Lise 6 (%21,4) Üniversite 5 (%17,9)
Dominant ekstremité(sağ/sol)	27/1
Etkilenen taraf (sağ/sol)	17/11

Hasta grubunun 27'si(%96,4) kadın, 1'i(%3,6) erkek idi. Hastaların 16' sının(%57,1) dominant ekstremitesinde, 12'sinin (%42,9) ise non dominant ekstremitesinde lenfödem mevcuttu.

Tablo 4: Hasta grubunun klinik özellikleri

	Median/oran n=28
Aksiller lenf nodu diseksiyonu	28 (%100)
Kemoterapi	26 (%92,9)
Radyoterapi	26 (%92,9)
Çok katlı bandaj	19 (%67,9)
Bası giysisi kullanımı	19 (%67,9)
Cerrahiden lenfödem oluşumuna kadar geçen süre (yıl) (min-max)	2 (0-21)
Lenfödem süresi (yıl) (min-max)	1,25 (0,15-17)

Hasta grubunun hepsi meme kanseri sebebiyle cerrahi geçirmişlerdir. Hastaların cerrahi geçirdikten sonra lenfödem oluşumuna kadar geçen süre ve lenfödem süre değerleri normal dağılıma uymadığı için median değer ile ifade edilmiştir.

Tablo-5: Gönüllülerin çevre ölçümleri ortalaması

Ölçüm yeri	Ortalama $\pm$ Standart deviasyon
Metakarpofalangeal sağ (cm)	19,3 $\pm$ 1,61
Metakarpofalangeal sol (cm)	19,2 $\pm$ 1,56
El bileği sağ (cm)	16,3 $\pm$ 2,1
El bileği sol (cm)	16,1 $\pm$ 1,9
Lateral epikondil 10 cm altı sağ (cm)	24,2 $\pm$ 2,9
Lateral epikondil 10 cm altı sol (cm)	24,0 $\pm$ 2,9
Lateral epikondil 10 cm üstü sağ (cm)	27,2 $\pm$ 3,0
Lateral epikondil 10 cm üstü sol (cm)	27,1 $\pm$ 2,9

Gönüllülerin çevre ölçümleri mezura ile metakarpofalangeal eklem, el bileği, lateral epikondil 10 cm altı ve lateral epikondil 10 cm üstünden yapılmıştır. Gönüllülerin çevre ölçümlerinin ortalamaları Tablo-5 te yer almaktadır.

Tablo-6: Gönüllülerin hacim ölçümleri ortalaması

Ölçüm tarafı	Ortalama $\pm$ Standart deviasyon
Standart volümetre - sağ üst ekstremitte (ml)	1998,9 $\pm$ 452,9
Kolay volümetre - sağ üst ekstremitte (ml)	1994,5 $\pm$ 508,4
Standart volümetre - sol üst ekstremitte (ml)	1956,9 $\pm$ 443,2
Kolay volümetre - sol üst ekstremitte (ml)	1978,3 $\pm$ 439,4

Gönüllülerin her iki üst ekstremitte hacim ölçümleri standart volümetre ve kolay ölçüm volümetresi ile üçer kez yapılmıştır. Gönüllülerin hacim ölçümlerinin ortalamaları Tablo-6’da yer almaktadır.

Tablo 7: Hasta Grubu Çevre Ölçüm Ortalaması

Ölçüm yeri	Ortalama $\pm$ Standart deviasyon
Metakarpofalangeal eklem- etkilenen (cm)	21 $\pm$ 1,8
Metakarpofalangeal eklem- sağlam (cm)	19,8 $\pm$ 1,2
El bileği etkilenen (cm)	19,9 $\pm$ 3,5
El bileği sağlam (cm)	17,5 $\pm$ 1,7
Lateral epikondil 10 cm altı etkilenen (cm)	30,2 $\pm$ 4,4
Lateral epikondil 10 cm altı normal (cm)	24,9 $\pm$ 2,9
Lateral epikondil 10 cm üstü etkilenen (cm)	36,6 $\pm$ 5,0
Lateral epikondil 10 cm üstü sağlam (cm)	31,4 $\pm$ 4,5

Hastaların çevre ölçümleri mezura ile metakarpofalangeal eklem, el bileği, lateral epikondil 10 cm altı ve lateral epikondil 10 cm üstünden yapılmıştır. Hasta grubunun çevre ölçümlerinin ortalamaları Tablo-7 de görülmektedir.

Tablo 8: Hasta Grubu Hacim Ölçümleri Ortalaması

Ölçüm tarafı	Ortalama $\pm$ Standart deviasyon
Standart volümetre- etkilenen ekstremite(ml)	3577,2 $\pm$ 768,8
Kolay volümetre- etkilenen ekstremite(ml)	3570,1 $\pm$ 527,5
Standart volümetre- sağlam ekstremite(ml)	2538,6 $\pm$ 443,2
Kolay volümetre- sağlam ekstremite(ml)	2626,4 $\pm$ 252,1

Hastaların her iki üst ekstremite hacim ölçümleri standart volümetre ve kolay ölçüm volümetresi ile birer kez yapılmıştır. Hasta grubunun hacim ölçümlerinin ortalamaları Tablo-8'de yer almaktadır.

Tablo-9: Ölçüm Gruplarına göre Standart Volümetre ve Kolay Ölçüm Volümetresinde Yapılan Ölçümlerin Karşılaştırılması

Ölçüm Grubu	Sig.(P değeri)
Standart Hacimli Silindirler	0,927
Gönüllüler	0,105
Hasta grubu (etkilenen kol)	0,842
Hasta grubu (sağlam kol)	0,075

Tüm gruplarda, kolay ölçüm volümetresi ve standart volümetre ile yapılan hacim ölçümlerin karşılaştırılması için bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır. Elde edilen değerler iki cihazın ölçümleri arasında fark olmadığını göstermektedir.

Standart Hacimli Silindirlerle Yapılan Ölçümlerin Analizi

Bağımlı örneklem testi sonucunda ortalamaların farklarının çok küçük olduğu görülmüştür. Bu sonuç standart ve kolay cihazların arasında fark olmadığını ifade etmektedir. Sig. (p value) değeri 0,927 bulunmuştur. Bu değer 0,05'ten büyük olması h_0 hipotezinin reddedilememesi anlamına gelmektedir.

Standart ve kolay cihazlarda yapılan uygulamalar sonucunda ölçüm değerlerinin değişkenliklerinin karşılaştırılması amacıyla varyansların eşitliği için Levene's testi yapılmıştır. Sig.(p value) değerinin (sig.=0,981), $\alpha = 0,05$ 'ten büyük olması h_0 hipotezinin reddedilememesi anlamına gelmektedir. Standart ve kolay cihazlardaki ölçüm değerlerinin değişkenliği birbirleriyle aynıdır.

Standart volümlü silindirlerle yapılan ölçümlerde, bilinen hacimle ölçülen hacim arasında ne kadar fark bulunduğu incelendiğinde, standart deviasyon kolay ölçüm cihazıyla 6,702 ml bulunurken standart volümetreyle 8,134 ml olarak bulunmuştur. Bu değer bize kolay ölçüm cihazının standart bir hacmi kullanılmakta olan volumetreye göre daha doğru biçimde ölçtüğünü göstermektedir.

Gönüllüler Grubunda Yapılan Ölçümlerin Analizi

Gönüllü grubunda kişilerin üst ekstremiteleri bilateral olarak her iki volümetrede üçer kez ölçülmüştür. Gönüllüler grubunda kolay ölçüm volümetresi ve standart volümetre ile yapılan ölçümlerin ortalamaları bağımlı örneklem t testi ile değerlendirildiğinde ölçümlerin ortalamalarının farkının çok küçük olduğu görülmüştür. Sig.(P değeri) 0,105 bulunmuştur. Bu değerin 0,05'ten büyük olması h_0 hipotezinin reddedilememesi anlamına gelmektedir. Bu sonuç standart ve kolay cihazların arasında fark olmadığını ifade etmektedir.

Standart ve kolay cihazlarda yapılan uygulamalar sonucunda ölçüm değerlerinin değişkenliklerinin karşılaştırılması amacıyla varyansların eşitliği için Levene's testi yapılmıştır. Sig.(p değeri) 0,932 saptanmıştır. P değerinin 0,05'ten büyük olması h_0 hipotezinin reddedilememesi anlamına gelmektedir. Standart ve kolay cihazlardaki ölçüm değerlerinin değişkenliği birbirleriyle aynıdır.

Hasta Grubunda Yapılan Ölçümlerin Analizi

Hasta grubunda hastaların sağlam ve etkilenen taraf ekstremiteleri standart volümetrede ve kolay ölçüm volümetresinde birer kez ölçülmüştür. Hasta grubu için de her iki cihazın ölçümleri uyumlu bulunmuştur. Bağımlı örneklem t testi sonucunda Sig.(p value) değeri etkilenen kol volümü ölçümü için 0,842 olarak bulunurken sağlam kol için ise 0,075 bulunmuştur. Bu değerlerin 0,05'ten büyük olması h_0 hipotezinin reddedilememesi anlamına gelmektedir. Yani her iki kol için cihazların ölçümleri arasında fark yoktur.

Tablo-10: Hasta Grubunda Yapılan Ölçümlerde Ekstremit e hacmi, VKİ, boy ve kilo değışkenlerinin korelasyon analizi

Korelasyonlar						
		Etkilenen ekstremit e hacmi	Sağlam ekstremit e hacmi	Kilo	Boy	VKİ
Etkilen ekstremit e hacmi	Pearson Korelasyon	1	,652**	,602**	,340	,511**
	Sig. (2- tailed)		,000	,001	,077	,005
	N	28	28	28	28	28
Sağlam ekstremit e hacmi	Pearson Korelasyon	,652**	1	,747**	,233	,732**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,234	,000
	N	28	28	28	28	28
Kilo	Pearson Korelasyon	,602**	,747**	1	,471*	,893**
	Sig. (2-tailed)	,001	,000		,011	000
	N	28	28	28	28	28
Boy	Pearson Korelasyon	,340	,233	,471*	1	,027
	Sig. (2-tailed)	,077	,234	,011		,893
	N	28	28	28	28	28
VKİ	Pearson Korelasyon	,511**	,732**	,893**	,027	1
	Sig. (2-tailed)	,005	,000	,000	,893	
	N	28	28	28	28	28
**. Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır. (2-tailed).						
*. Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır. (2-tailed).						

Vücut kitle indeksi(VKİ) ve kilo ile, etkilenen ve sağlam taraf üst ekstremit e hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmışken boy ile ekstremit e hacmi arasında anlamlı korelasyon bulunmamıştır.

BÖLÜM 6- TARTIŞMA

Meme kanseri kadınlarda en sık görülen kanserdir. Meme kanseri tedavisinin en önemli komplikasyonlarından biri lenf dolaşımının bozulmasına ikincil olarak subkutan proteinden zengin sıvı artışı ile karakterize olan lenfödemdir.^{118,119}

Lenfatik yetmezlik sıklıkla subfasyal ve subkutan alanda gerçekleşir. Başlangıç fazında lenfödem daha çok sıvı yapıdadır ve basit kompresyona yanıt verir. Ancak lenfödemli dokuda belli bir süreden sonra kronik dermal değişiklikler olur ve karakteristik fibrozisi gelişebilir. Lenfödem tedavi edilmediği takdirde ise fonksiyonel engelliliğe, psikososyal morbiditeye, sık enfeksiyon ataklarına ve nadir olarak maligniteye yol açabilir(lenfanjiyosarkom).¹²⁰

Lenfödemin erken dönemde tedaviye daha iyi yanıt vermesi ve hem de lenfödeme ikincil gelişen komplikasyonları önlenmesi sebebiyle erken tanı önem arz etmektedir.^{121,122} Meme kanseri tedavisine ikincil gelişen lenfödemin erken tanısında preoperatif dönemden itibaren hastanın değerlendirilmesi gerekmektedir.¹²³ Preoperatif dönemden başlayan surveyans lenfatik hasar oluşmadan önce ekstremitenin hacminin tespit edilmesini sağlar ve prospektif olarak izleme klinisyen değişiklikleri en erken biçimde tespit edebilir.

Geçmişte erken tanının tedaviyi etkileyebileceğine dair bilgiler mevcut değildi. Cerrahlar ve onkologlar hasta şikayetçi olana kadar veya şişlik görünebilir olana kadar tedavinin bekleyebileceği görüşündeydi. Ancak artık bu durumun uygun olmadığını gösteren kanıtlar mevcuttur. Meme kanseri gibi, meme kanseri ilişkili lenfödem(MKİL) de subklinik evrede tespit edilebilir ve kronik, geri dönüşümsüz faza progresyonu engellenebilir. Bu sebeple tüm meme kanseri tedavisi almış kişiler taranmalıdır. Stout ve ark. larının 196 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada hastalar preoperatif ve operasyon sonrası 3 ay aralıklarla izlenmiştir. Üst ekstremitede %3 ün üzerinde bir artış olursa lenfödem tanısı konarak bası giysisi reçete edilmiştir. Girişimden sonra istatistiksel olarak anlamlı derecede volüm azalması saptanmıştır.⁷ Bu çalışma lenfödemin erken tanı ve tedavisinin önemini göstermekle birlikte benzer dizaynda daha fazla hasta ile bir çalışma yapılması durumunda kanıt 1 düzeyde sonuç ortaya çıkarabilecektir.

Lenfödem tanısı konduktan sonra tedavi süreci başlar. Kompleks dekonjestif terapi (KDT) günümüzde lenfödem için standart tedavi olup etkinliği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir.^{124,125} KDT tedavisinin faz 1 döneminde her gün manuel lenf drenajı ve kısa

gerim bandaj uygulanmaktadır ve kısa gerim bandaj hastanın kolunda 23 saat kalmaktadır ve bu uygulama her gün 3 ile 5 hafta arasında uygulanmaktadır. Volüm azalmasının 7-14 gün arasında en fazla olduğu düşünüldüğünde, günlük volüm gözlemi yapılması terapist ne zaman plato dönemine ulaşıldığı konusunda da bilgi verecektir^{97,126} Günlük gözlem sayesinde tedaviye cevabın yavaşladığı dönemde tedavinin daha erken sonlandırılmasını sağlayabilir. Böylelikle hem hastanın, hem de tedaviyi uygulayanların fazladan emek ve zaman harcanması önlenmiş olur. Bu durum lenfödemin erken tanısında olduğu gibi, tedavi takibinde de klinik pratikte kullanımı kolay ve güvenilir bir ölçüm cihazının gerekliliğini göstermektedir.

Lenfödemin tanısında ve takibinde sıklıkla mezura ile ölçüm kullanılmaktadır. Bu yöntemde belirli noktalardan kol çevresi ölçülmektedir. Mezura ile olan ölçümlerin hata payı da olduğundan iki ekstremitte arasında 2 cm fark klinik açıdan anlamlı kabul edilmektedir. Çevresel ölçümler üzerinden kol volümünün yaklaşık olarak hesaplandığı yöntemler de mevcuttur. Ancak bu yöntemler kol ve elin silindirik, kesik koni gibi düşünülmesi sebebiyle hata payları yüksektir.

Lenfödemin değerlendirilmesinde çevre ölçümleri dışında, çeşitli görüntüleme yöntemlerinden de faydalanılabilmektedir. Lenfödem CT ve MR görüntüleme ile tespit edilebilir.¹²⁷⁻¹²⁹ Bioimpedansın, perometre, indosiyanin yeşili infüzyonu gibi yöntemlerin de lenfödemin erken tanısında da yararlı olabileceği çeşitli çalışmalar da gösterilmiştir.^{90,130-133} Ancak her ne kadar yeni yöntemler gelişmiş olsa da bu metodların ulaşılabilirliği azdır ve pahalı yöntemlerdir.

Erken tanının konabilmesi ve günlük gözlemin doğru ve pratik biçimde yapılabilir olması için standardize ve kullanımı kolay olan ölçüm cihazlarına sahip olmak gerekir. Her ne kadar günümüzde lenfödem değerlendirilmesi için yeni yöntemler olsa da, daha ulaşılabilir ve ekonomik olan su taşıma metodu lenfödem tanısında ve tedaviye yanıtın değerlendirmesinde altın standart olarak yerini korumaktadır. Bu yöntem için sıklıkla standart volümetre kullanılmaktadır. Ancak kullanılan standart volümetre hijyen problemleri, ağır malzemeden yapılmış olması ve hacim ölçümü için ek bir ölçüm kabı gerektirmesi gibi dezavantajlara sahiptir. Hastalar üniversite ve araştırma hastaneleri dışında volümetreye ulaşamamaktadır. Oysa hastanın evde kendi kendine ölçüm yapabileceği pratik bir volümetre geliştirilebilirse hem erken tanı hem de monitorizasyon kolaylaşacaktır. Literatürde bu amaçla tasarlanmış birkaç volümetre çalışması olmakla birlikte bugüne dek bu tasarımlardan hiçbiri günlük kullanımda yerini alamamıştır.

Lette ve arkadaşları alt kısımda bir altlık ve üst kısımda oluk bulunduran silindir biçiminde bir cihaz tasarlamışlardır.⁵⁷ 15 cm çapında ve 60 cm yüksekliğinde olan bu cihazın geçerliliği üzerine bilinen volümlerdeki silindirlerle ve ayrıca 15 gönüllü üzerinde çalışma yapılmıştır. Bilinen volümlerle yapılan ölçümlerde standart volümetre ve yeni tasarlanan volümetre arasında yüksek korelasyon bulunmuştur.

Çalışma sonucunda bilinen volümlü silindirlerle yapılan ölçümlerde ve kol ölçümlerinde standart volümetre ile yapılan ölçümlere göre yeni tasarlanan volümetredeki standart sapmanın daha az olduğu saptanmıştır (3 ml'ye karşılık 8 ml, $p=0,0553$). Kol ölçümlerindeki standart sapma yeni tasarlanan volümetrede standart volümetreye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azdır (11 ml'ye karşılık 19 ml, $P=0,0034$).

Tasarlanan bu volümetre birden çok parçadan oluşmaktadır. Bu sebeple volümetrenin kurulması için gerekli teçhizata sahip bir profesyonelden yardım alınması gerekir. Volümetrenin kurulması sırasında PVC'nin kesilmesi ve PVC yapıştırıcıyla yapıştırılması sırasında zarar gazlar ortaya çıkabilmektedir. Cihazın temizlenebilirliği devirme sehpasıyla uyumlu olan "Kolay Ölçüm Volümetresi" ne göre daha zordur. Ayrıca bu volümetrede de standart volümetre gibi ek bir ölçüm kabı gerektirmektedir.

Damstra ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise ters su volümetresi ile Herpertz metodu karşılaştırılmıştır. Herpertz metodu tek taraflı lenfödem için kullanılan ve göreceli bir ölçüm yöntemidir.¹³⁴ Her iki ekstremitenin dört noktada çevresi ölçülür. Daha sonrasında ise sağlıklı tarafa göre rölatif oransal şişlik hesaplanır. Klasik su taşıma metodunda kişinin ekstremitelerini su içine daldırması sonucunda taşan suyun hacmi hesaplanır. Ters ölçüm metodunda ise önce kap su ile doldurularak tartının kalibrasyonu yapılır. Daha sonra kap boşaltılır ve hastanın kolu kaba yerleştirilir ve tank suyla doldurulur. Sonra hastanın kolu kaptan çıkarılır. Tartıda ağırlık cinsinden suyun eksikliği hesaplanır. Su eksikliği hesaplandığı için de "Ters Su Volümetresi" olarak adlandırılır. Yapılan çalışmada ters su volümetresi ile yapılan ölçümlerin araştırmacı içi ve araştırmacılar arasında yüksek derecede güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Ancak volümetrenin altın standart olan standart volümetre ile değil de Herpertz metoduyla karşılaştırılması bu araştırmanın dezavantajlarından.

Beek ve arkadaşları tarafından "Ters Su Volümetresi" üzerine yapılan başka bir çalışmada bu ölçüm metodunun güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar arasında, araştırmacılar içinde anlamlı fark saptanmamıştır. Sınıf içi katsayı

değeri neredeyse mükemmel olup 0,99 saptanmıştır, bu sonucun da önceki çalışmalarla uyumlu olduğu belirtilmiştir.¹³⁵

2009 yılında da “Basitleştirilmiş Su Taşıma Aracı(BSTA)”nın validitesinin değerlendirildiği bir çalışma yapılmıştır.¹³⁶ Bu çalışmada yeni dizayn edilen cihazın validitesi BT ve MR görüntüleme ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. BSTA akrilik ve çelikten üretilmiş bir silindirdir. Tabanının çapı 170 mm, yüksekliği 735 mmdir. Maximum olarak 16.674 ml sıvı alabilmektedir. Bu volümetre de ters su taşıma metodu ile çalışmaktadır.

Toplam 23 hastanın BSTA ile volüm ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra hastaların ekstremiteler BT si çekilerek kesitsel alanları ve HU cinsinden doku yoğunlukları ölçülmüş, hem de manyetik rezonans görüntülemeleri yapılmıştır. Çalışmada BSTA ile yapılan ölçümlerin BT ve MR görüntülemelerde elde edilen verilerle uyumlu olduğu saptanmıştır. Bu cihazın da altın standart ile karşılaştırılmamış olması çalışmanın kısıtlılıklarındandır ve hacim değerlendirmelerin yapılabilmesi için bir tartışma gerekmektedir.

Literatürdeki çalışmalarda olduğu gibi biz de standart volümetredeki dezavantajların giderilmesine yönelik bir cihaz tasarlamayı amaçladık. Yeni geliştirilen volümetrenin maliyeti azaltılıp evlerde de kullanılabilir duruma gelmesi halinde volümetrik ölçümler daha sık yapılabilecek ve kişi tedaviye verdiği volümetrik yanıtı gözlemleyebilecektir. Buna ek olarak havanın ısınması, uçak yolculuğu gibi durumlarda etkilenen ekstremitesindeki hacim artışını erken tespit edebilecektir.

Volümetremizin dizaynında kullanım kolaylığı, maliyetin düşürülmesi, malzemelerin ulaşılabilir olması, sağlamlık, ölçüm için gereken suyun hacmi ve ağırlığı, değişik kol ölçümlerine uygunluğu, ölçümün hızı ve dezenfeksiyon kolaylığı gibi durumlar göz önünde bulundurulmuştur. Kolay ölçüm volümetresi (3.3 kg) standart volümetreye (6.8 kg) göre daha hafiftir. Kırılmaya dayanıklı malzemeden ürettiği için daha dayanıklıdır. Tasarımın en önemli komponentlerinden biri olan devirme sehpası sayesinde kolayca boşaltılıp temizlenebilir. Bunun yanında standart volümetrede taşınan sıvıyı ölçmek için gerekli olan ölçüm kabı yerine iç içe geçen silindir metodu ile iki farklı materyal tek volümetrede birleştirilmiştir. Bu özellik cihazı tek parçaya indirip kullanım ve yer kaplama açısından pratiklik sağlayacaktır. Ayrıca bu çalışmada dizayn ettiğimiz kolay ölçüm volümetresi ile yapılan ölçümlerin standart volümetre ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; geliştirdiğimiz kolay ölçüm volümetresinin günlük pratik kullanıma uygun olduğunu düşünmekteyiz. Üretim maliyetinin azaltılması sağlanabilirse hastalara evde kullanım için önerilmesini hedeflemekteyiz.



BÖLÜM 7- SONUÇ VE ÖNERİLER

Lenfödem erken tanısında ve takibinde ekstremitenin volümetrik takibi önemli bir yere sahiptir.

Günümüzde kullanılmakta olan standart volümetre belirtilen dezavantajları sebebiyle büyük merkezler dışında kullanılmamaktadır. Tarafımızca dizayn edilen volümetre ile bu dezavantajlar aşılmıştır. Günlük pratikte kullanıldığında hastaların erken tanı ve tedavi sırasındaki takibi açısından önemli katkı yapacağına ve ölçüm kolaylığı sağlayacağına inanmaktayız.



KAYNAKLAR

1. Society AC. Cancer Facts & Figures 2010. Atlanta Am Cancer Soc. 2010.
2. http://kanser.gov.tr/Dosya/ca_istatistik/2014-RAPOR._uzun.pdf.
3. Facts GC. Global Cancer Facts & Figures 2007. Cancer. 2007.
4. Armer JM, Stewart BR. Post-breast cancer lymphedema: incidence increases from 12 to 30 to 60 months. *Lymphology*. 2010. doi:10.1038/nbt.3121.ChIP-nexus.
5. Földi M, Ethel F, Strössenreuther K Textbook of Lymphology: For Physicians and Lymphedema Therapists Title. San Francisco; 2003.
6. Cheifetz O, Haley L. Management of secondary lymphedema related to breast cancer. *Can Fam Physician*. 2010.
7. Stout Gergich NL, Pfalzer LA, McGarvey C, Springer B, Gerber LH, Soballe P. Preoperative assessment enables the early diagnosis and successful treatment of lymphedema. *Cancer*. 2008. doi:10.1002/cncr.23494.
8. Stout NL, Pfalzer LA, Levy E, McGarvey C, Gerber LH, Springer B, Sobelle P Five year preliminary outcomes of a prospective surveillance model to reduce upper extremity morbidity related to breast cancer treatment. *Cancer Res*. 2011. doi:<http://dx.doi.org/10.1158/0008-5472.SABCS11-P4-12-08>.
9. Boland R, Adams R. Development and Evaluation of a Precision Forearm and Hand Volumeter and Measuring Cylinder. *J Hand Ther*. 1996. doi:10.1016/S0894-1130(96)80041-X.
10. Alper S. Lenfatik Sistem Anatomisi. In: Alper S, Akalın E, Gündüz B, eds. *Lenfödem Tanı ve Tedavi*. ; 2017:1-12.
11. Schmid-Schönbein GW. Microlymphatics and Lymph Flow. *Physiol Rev*. 1990.
12. Miller jr. JI. Anatomy of the thoracic duct and chylothorax. In: TW S, J L, RB P, eds. *General Thoracic Surgery*. 6th ed. lippincott; 2005:879-888.
13. Skandalakis JE, Skandalakis LJ, Skandalakis PN. Anatomy of the Lymphatics. *Surg Oncol Clin N Am*. 2007. doi:10.1016/j.soc.2006.10.006.
14. Brunicaardi F, Andersen D, Billiar T. In: *Schwartz's Principles of Surgery*. 8th ed. The McGraw-Hill Medical.
15. Bland K, Copeland E. *The Breast—Comprehensive Management of Benign and Malignant Diseases*. 4th ed. Philedelphia
16. Pandya S, Moore RG. Breast Development and Anatomy. *Clin Obstet Gynecol*. 2011.

- doi:10.1097/GRF.0b013e318207ffe9.
17. Cluzan RV. Lymphatics and edema. In: RV C, AP P, FM L, eds. Progress in Lymphology XIII. Amsterdam: Excerpta Medica. Elsevier Science; 1992:716–717.
 18. Allen E V. Lymphedema of the extremities: Classification, etiology and differential diagnosis: A study of three hundred cases. Arch Intern Med. 1934.
doi:10.1001/archinte.1934.00160160125008.
 19. Kinmoth JB, Taylor GW, Tracy GD, Marsh JD. Primary lymphoedema; clinical and lymphangiographic studies of a series of 107 patients in which the lower limbs were affected. Br J Surg. 1957. doi:10.1002/bjs.18004518902.
 20. Levine C. Primary disorders of the lymphatic vessels-A unified concept. J Pediatr Surg. 1989. doi:10.1016/S0022-3468(89)80001-6.
 21. Brice GW, Mansour S, Ostegaard P. Milroy Disease. In: MP A, HH A, RA P, eds. GeneReviews®. Seattle.
 22. Connell F, Brice G, Jeffery S, Keeley V, Mortimer P, Mansour S. A new classification system for primary lymphatic dysplasias based on phenotype. Clin Genet. 2010.
doi:10.1111/j.1399-0004.2010.01394.x.
 23. Rezaie T, Ghoroghchian R, Bell R, et al. Primary non-syndromic lymphoedema (Meige disease) is not caused by mutations in FOXC2. Eur J Hum Genet. 2008.
doi:10.1038/sj.ejhg.5201982.
 24. Szuba A, Rockson SG. Lymphedema: anatomy, physiology and pathogenesis. Vasc Med. 1997. doi:10.1177/1358863X9700200408.
 25. A C. Structure of initial and collecting lymphatic vessels. In: WL : Olszewski, ed. Lymph Stasis: Pathophysiology. Diagnosis and Treatment. CRC Press: CRC Press; 1991:15--41.
 26. Swartz MA. The physiology of the lymphatic system. Adv Drug Deliv Rev. 2001.
doi:10.1016/S0169-409X(01)00150-8.
 27. Ridner SH. Pathophysiology of lymphedema. Semin Oncol Nurs. 2013;29(1):4-11.
doi:10.1016/j.soncn.2012.11.002.
 28. ISL. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2016 consensus document of the international society of lymphology. Lymphology. 2016.
 29. Purushotham AD, Upponi S, Klevesath MB, et al. Morbidity after sentinel lymph node biopsy in primary breast cancer: Results from a randomized controlled trial. J Clin

- Oncol. 2005. doi:10.1200/JCO.2005.03.228.
30. Leidenius M, Leivonen M, Vironen J, Von Smitten K. The consequences of long-time arm morbidity in node-negative breast cancer patients with sentinel node biopsy or axillary clearance. *J Surg Oncol*. 2005. doi:10.1002/jso.20373.
 31. Tsai RJ, Dennis LK, Lynch CF, Snetselaar LG, Zamba GKD, Scott-Conner C. The risk of developing arm lymphedema among breast cancer survivors: a meta-analysis of treatment factors. *Ann Surg Oncol*. 2009;16(7):1959-1972. doi:10.1245/s10434-009-0452-2.
 32. Herd-Smith A, Russo A, Muraca MG, Del Turco MR, Cardona G. Prognostic factors for lymphedema after primary treatment of breast carcinoma. *Cancer*. 2001. doi:10.1002/1097-0142(20011001)92:7<1783::AID-CNCR1694>3.0.CO;2-G.
 33. Deutsch M, Land S, Begovic M, Sharif S. The Incidence of Arm Edema in Women With Breast Cancer Randomized on the National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project Study B-04 to Radical Mastectomy Versus Total Mastectomy and Radiotherapy Versus Total Mastectomy Alone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2008. doi:10.1016/j.ijrobp.2007.07.2376.
 34. Casley-Smith JR, Casley-Smith JR. Lymphedema initiated by aircraft flights. *Aviat Sp Environ Med*. 1996.
 35. De Godoy JMR, Da Silva SH. Prevalence of cellulitis and erysipelas in post-mastectomy patients after breast cancer. *Arch Med Sci*. 2007.
 36. Clark B, Sitzia J, Harlow W. Incidence and risk of arm oedema following treatment for breast cancer: a three-year follow-up study. *QJM*. 2005. doi:10.1093/qjmed/hci053.
 37. Armer J. The Problem of Post-Breast Cancer Lymphedema: Impact and Measurement Issues. *Cancer Invest*. 2005. doi:10.1081/CNV-200048707.
 38. Armer JM, Stewart BR. A comparison of four diagnostic criteria for lymphedema in a post-breast cancer population. *Lymphat Res Biol*. 2005. doi:10.1089/lrb.2005.3.208.
 39. Armer JM, Radina ME, Porock D, Culbertson SD. Predicting breast cancer-related lymphedema using self-reported symptoms. *Nurs Res*. 2003. doi:10.1097/00006199-200311000-00004.
 40. Cavezzi A, Schingale F, Elio C. Limb volume measurement: From the past methods to optoelectronic technologies, bioimpedance analysis and laser-based devices. *Int Angiol*. 2010.

41. Deltombe T, Jamart J, Recloux S, et al. Reliability and limits of agreement of circumferential, water displacement, and optoelectronic volumetry in the measurement of upper limb lymphedema. *Lymphology*. 2007. doi:10.3109/0284186X.2014.952389.
42. Stanton AW, Badger C, Sitzia J. Non-invasive assessment of the lymphedematous limb. *Lymphology*. 2000.
43. Tewari N, Gill PG, Bochner MA, Kollias J. Comparison of volume displacement versus circumferential arm measurements for lymphoedema: Implications for the snac trial. *ANZ J Surg*. 2008. doi:10.1111/j.1445-2197.2008.04686.x.
44. Kaulesar Sukul DMKS, den Hoed PT, Johannes EJ, van Dolder R, Benda E. Direct and indirect methods for the quantification of leg volume: comparison between water displacement volumetry, the disk model method and the frustum sign model method, using the correlation coefficient and the limits of agreement. *J Biomed Eng*. 1993. doi:10.1016/0141-5425(93)90062-4.
45. Breger Stanton D. American Society of Hand Therapists TM Key Recommendations for Outcome Evaluation of Edema Measurement of Edema in the Hand Clinic 2 Conceptual Basis for Testing Tests/Methods Used to Measure Edema.; 2013.
46. Stern EB. Volumetric comparison of seated and standing test postures. *Am J Occup Ther Off Publ Am Occup Ther Assoc*. 1991. doi:10.5014/ajot.45.9.801.
47. Magness J, Garrett, TR, Erickson D. Swelling of the upper extremity during whirlpool baths. *Arch Phys Med Rehabil*. 1970:297-299.
48. King TI. The Effect of Water Temperature on Hand Volume during Volumetric Measurement Using the Water Displacement Method. *J Hand Ther*. 1993. doi:10.1016/S0894-1130(12)80133-5.
49. Megens AM, Harris SR, Kim-Sing C, McKenzie DC. Measurement of upper extremity volume in women after axillary dissection for breast cancer. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001. doi:10.1053/apmr.2001.26822.
50. Chen YWY-W, Tsai H-JHJ, Hung H-CHC, Tsauo J-YJY. Reliability Study of Measurements for Lymphedema in Breast Cancer Patients.; 2008. doi:10.1097/PHM.0b013e31815b6199.
51. Kissin MW, Querci della Rovere G, Easton D, Westbury G. Risk of lymphoedema following the treatment of breast cancer. *Br J Surg*. 1986.
52. Ridner SH, Montgomery LD, Hepworth JT, Stewart BR, Armer JM. Comparison of

- upper limb volume measurement techniques and arm symptoms between healthy volunteers and individuals with known lymphedema. *Lymphology*. 2007.
53. Chromy A, Zalud L, Dobsak P, Suskevic I, Mrkvicova V. Limb volume measurements: comparison of accuracy and decisive parameters of the most used present methods. *Springerplus*. 2015. doi:10.1186/s40064-015-1468-7.
 54. Deliağaoğlu SÜ. Lenfödemde Klinik Değerlendirme. In: Alper S, Akalın E, Gündüz B, eds. *Lenfödem Tanı ve Tedavi*. ; 2017:27-31.
 55. Damstra RJ. Diagnostic and Therapeutical Aspect of Lymphedema. Stichting Lymfologie Centrum Nederland (SLCN) ; University Library, Universiteit Maastricht [host], Drachten; Maastricht. 2009.
 56. Armer JM, Hulett JM, Bernas M, Ostby P, Stewart BR, Cormier JN. Best-practice guidelines in assessment, risk reduction, management, and surveillance for post-breast cancer lymphedema. *Curr Breast Cancer Rep*. 2013. doi:10.1007/s12609-013-0105-0.
 57. Lette J. A simple and innovative device to measure arm volume at home for patients with lymphedema after breast cancer. *J Clin Oncol*. 2006. doi:10.1200/JCO.2006.07.9376.
 58. Tierney S, Aslam M, Rennie K, Grace P. Infrared optoelectronic volumetry, the ideal way to measure limb volume. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1996. doi:10.1016/S1078-5884(96)80005-0.
 59. Stanton AW, Northfield JW, Holroyd B, Mortimer PS, Levick JR. Validation of an optoelectronic limb volumeter (Perometer). *Lymphology*. 1997.
 60. Schuchhardt C. Vergleichende untersuchung zur volumenerfassung von extremitäten durch optoelektronische und plethysmographische messung. *Lymphologie Forsch und Prax*. 2003.
 61. Ancukiewicz M, Russell TA, Otoole J, et al. Standardized method for quantification of developing lymphedema in patients treated for breast cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2011. doi:10.1016/j.ijrobp.2010.01.001.
 62. Fu MR, Axelrod D, Guth AA, et al. Proactive Approach to Lymphedema Risk Reduction: A Prospective Study. *Ann Surg Oncol*. 2014. doi:10.1245/s10434-014-3761-z.
 63. Cornish BH, Bunce IH, Ward LC, Jones LC, Thomas BJ. Bioelectrical impedance for monitoring the efficacy of lymphoedema treatment programmes. *Breast Cancer Res*

- Treat. 1996. doi:10.1007/BF01806671.
64. Warren AG, Janz BA, Slavin SA, Borud LJ. The Use of Bioimpedance Analysis to Evaluate Lymphedema. *Ann Plast Surg.* 2007. doi:10.1097/01.sap.0000244977.84130.cf.
 65. Cornish BH, CHAPMAN M, Thomas BJ, Ward LC, BUNCE IH, Hirst C. Early diagnosis of lymphedema in postsurgery breast cancer patients. *Ann N Y Acad Sci.* 2000. doi:10.1111/j.1749-6632.2000.tb06518.x.
 66. Cha K, Chertow GM, Gonzalez J, Lazarus JM, Wilmore DW. Multifrequency bioelectrical impedance estimates the distribution of body water. *J Appl Physiol.* 1995.
 67. Bunce IH, Mirolo BR, Hennessy JM, Ward LC, Jones LC. Post-mastectomy lymphoedema treatment and measurement. *Med J Aust.* 1994.
 68. Ward LC. Bioelectrical impedance analysis: proven utility in lymphedema risk assessment and therapeutic monitoring. *Lymphat Res Biol.* 2006;4(1):51-56. doi:10.1089/lrb.2006.4.51.
 69. Erdogan Iyigun Z, Duymaz T, Ilgun AS, et al. Preoperative Lymphedema-Related Risk Factors in Early-Stage Breast Cancer. *Lymphat Res Biol.* 2017. doi:10.1089/lrb.2016.0045.
 70. Moseley AL, Carati CJ, Piller NB. A systematic review of common conservative therapies for arm lymphoedema secondary to breast cancer treatment. *Ann Oncol.* 2007. doi:10.1093/annonc/mdl182.
 71. Ward LCL, Byrne NMN, Rutter K, et al. Reliability of multiple frequency bioelectrical impedance analysis: an intermachine comparison. *Am J Hum Biol.* 1998. doi:10.1002/(SICI)1520-6300(1997)9:1<63::AID-AJHB9>3.0.CO;2-R.
 72. Johnson KC, Kennedy AG, Henry SM. Clinical measurements of lymphedema. *Lymphat Res Biol.* 2014. doi:10.1089/lrb.2014.0019.
 73. Clodius L, Deak L, Piller NB. A new instrument for the evaluation fo tissue tonicity in lymphoedema. *Lymphology.* 1976.
 74. Liu NF, Olszewski W. Use of tonometry to assess lower extremity lymphedema. *Lymphology.* 1992.
 75. Dilek B. Lenfödemde klinik dışı diğer tanı ve ölçüm yöntemleri. In: Alper S, Akalın E, Gündüz B, eds. *Lenfödeme Tanı ve Tedavi.* ; 2017:39-42.
 76. Szuba A, Rockson SG. Lymphedema: classification, diagnosis and therapy. *Vasc Med.*

1998. doi:10.1177/1358836X9800300209.
77. Williams WH, Witte CL, Witte MH, McNeill GC. Radionuclide lymphangioscintigraphy in the evaluation of peripheral lymphedema. *Clin Nucl Med*. 2000. doi:10.1097/00003072-200006000-00013.
 78. Moshiri M, Katz DS, Boris M, Yung E. Using lymphoscintigraphy to evaluate suspected lymphedema of the extremities. *Am J Roentgenol*. 2002. doi:10.2214/ajr.178.2.1780405.
 79. Johnson KC, DeSarno M, Ashikaga T, Dee J, Henry SM. Ultrasound and Clinical Measures for Lymphedema. *Lymphat Res Biol*. 2016. doi:10.1089/lrb.2015.0001.
 80. Saijo Y. High resolution biomedical imaging-multimodal ultrasound microscope and combination with optics. *J Acoust Soc Am*. 2012.
 81. Balzarini A, Milella M, Civelli E, Sigari C, De Conno F. Ultrasonography of arm edema after axillary dissection for breast cancer: a preliminary study. *Lymphology*. 2001.
 82. Gniadecka M. Localization of dermal edema in lipodermatosclerosis, lymphedema, and cardiac insufficiency: High-frequency ultrasound examination of intradermal echogenicity. *J Am Acad Dermatol*. 1996. doi:10.1016/S0190-9622(96)90493-4.
 83. Doldi SB, Lattuada E, Zappa MA, Pieri G, Favara A, Micheletto G. Ultrasonography of extremity lymphedema. *Lymphology*. 1992.
 84. Ashikaga T, Burns D, O'Brien P, Schaberg KB, Huston D. Texture analysis of post breast cancer lymphedema ultrasound images obtained using a portable device - A pilot study. *Lymphat Res Biol*. 2005.
 85. Arriv L, Derhy S, El Mouhadi S, Monnier-Cholley L, Menu Y, Becker C. Noncontrast Magnetic Resonance Lymphography. *J Reconstr Microsurg*. 2015. doi:10.1055/s-0035-1549133.
 86. Koehler PR. Complications of Lymphography. In: *Progress in Lymphology*. ; 1977. doi:10.1007/978-1-4684-9030-5_31.
 87. Fu MR, Chen CM, Haber J, Guth AA, Axelrod D. The Effect of Providing Information about Lymphedema on the Cognitive and Symptom Outcomes of Breast Cancer Survivors. *Ann Surg Oncol*. 2010. doi:10.1245/s10434-010-0941-3.
 88. McLaughlin SA, Wright MJ, Morris KT, et al. Prevalence of lymphedema in women with breast cancer 5 years after sentinel lymph node biopsy or axillary dissection:

- objective measurements. *J Clin Oncol*. 2008. doi:10.1200/JCO.2008.16.3725.
89. Ghanta S, Cuzzzone DA, Torrisi JS, et al. Regulation of inflammation and fibrosis by macrophages in lymphedema. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol*. 2015. doi:10.1152/ajpheart.00598.2014.
 90. Cornish BH, Chapman M, Hirst C, et al. Early diagnosis of lymphedema using multiple frequency bioimpedance. *Lymphology*. 2001.
 91. Ahmed RL, Thomas W, Yee D, Schmitz KH. Randomized controlled trial of weight training and lymphedema in breast cancer survivors. *J Clin Oncol*. 2006. doi:doi:10.1200/JCO.2005.03.6749.
 92. McKenzie DC, Kalda AL. Effect of upper extremity exercise on secondary lymphedema in breast cancer patients: A pilot study. *J Clin Oncol*. 2003. doi:10.1200/JCO.2003.04.069.
 93. National Lymphedema Network. (2001). Prevention. Retrieved August 15, 2002, from <http://www.lymphnet.org/prevention.html>.
 94. Földi E, Földi M, Clodius L. The lymphedema chaos: a lancet. *Ann Plast Surg*. 1989. doi:10.1097/00000637-198906000-00007.
 95. Cheville AL. Current and Future Trends in Lymphedema Management: Implications for Women's Health. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2007. doi:10.1016/j.pmr.2007.06.001.
 96. Chikly B. Manual techniques addressing the lymphatic system: origins and development. *J Am Osteopath Assoc*. 2005. doi:10.7556/jaoa.2005.105.10.457.
 97. Leduc O, Leduc A, Bourgeois P, Belgrado JP. The physical treatment of upper limb edema. *Cancer*. 1998. doi:10.1002/(SICI)1097-0142(19981215)83:12B+<2835::AID-CNCR36>3.0.CO;2-V [pii].
 98. Rose K, Taylor H, Twycross R. Volume reduction of arm lymphoedema. *Nurs Stand*. 1993;7(35):29-32.
 99. Kasseroller RG. The Vodder School: the Vodder method. *Cancer*. 1998. doi:10.1002/(sici)1097-0142(19981215)83:12b+<2840::aid-cncr37>3.0.co;2-5.
 100. Martin ML, Hernandez MA, Avendano C, Rodriguez F, Martinez H. Manual lymphatic drainage therapy in patients with breast cancer related lymphoedema. *BMC Cancer*. 2011. doi:10.1186/1471-2407-11-94.
 101. Andersen L, Højris I, Erlandsen M, Andersen J. Treatment of Breast-Cancer-related

- Lymphedema With or Without Manual Lymphatic Drainage: A Randomized Study. *Acta Oncol (Madr)*. 2000. doi:10.1080/028418600750013186.
102. Devoogdt N, Christiaens M-R, Geraerts I, et al. Effect of manual lymph drainage in addition to guidelines and exercise therapy on arm lymphoedema related to breast cancer: randomised controlled trial. *BMJ*. 2011. doi:10.1136/bmj.d5326.
 103. Huang T-W, Tseng S-H, Lin C-C, et al. Effects of manual lymphatic drainage on breast cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Surg Oncol*. 2013. doi:10.1186/1477-7819-11-15.
 104. Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML, et al. Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews*. ; 2015. doi:10.1002/14651858.CD003475.pub2.
 105. Damstra RJ, Partsch H. Compression therapy in breast cancer-related lymphedema: A randomized, controlled comparative study of relation between volume and interface pressure changes. *J Vasc Surg*. 2009. doi:10.1016/j.jvs.2008.12.018.
 106. Akalın E. Lenfödem tedavisinde kompresyon. In: Alper S, Akalın E, Gündüz B, eds. *Lenfödem Tanı ve Tedavi*. ; 2017.
 107. Kwan L, Cohn C, Armer M, Stewart R, Cormier N. Exercise in patients with lymphedema: a systematic review of the contemporary literature. *J Cancer Surviv*. 2011.
 108. Şahin E. Lenfödem tedavisinde egzersiz uygulamaları. In: Alper S, Akalın E, Gündüz B, eds. *Lenfödem Tanı ve Tedavi*. ; 2017.
 109. Vignes S, Porcher R, Arrault M, Dupuy A. Long-term management of breast cancer-related lymphedema after intensive decongestive physiotherapy. *Breast Cancer Res Treat*. 2007. doi:10.1007/s10549-006-9297-6.
 110. Ko DS, Lerner R, Klose G, Cosimi a B. Effective treatment of lymphedema of the extremities. *Arch Surg*. 1998. doi:10.1001/archsurg.133.4.452.
 111. Vignes S, Porcher R, Champagne A, Dupuy A. Predictive factors of response to intensive decongestive physiotherapy in upper limb lymphedema after breast cancer treatment: A cohort study. *Breast Cancer Res Treat*. 2006. doi:10.1007/s10549-005-9021-y.
 112. Vignes S, Porcher R, Arrault M, Dupuy A. Factors influencing breast cancer-related lymphedema volume after intensive decongestive physiotherapy. *Support Care Cancer*.

2011. doi:10.1007/s00520-010-0906-x.
113. Kim YB, Hwang JH, Kim TW, Chang HJ, Lee SG. Would complex decongestive therapy reveal long term effect and lymphoscintigraphy predict the outcome of lower-limb lymphedema related to gynecologic cancer treatment? *Gynecol Oncol.* 2012. doi:10.1016/j.ygyno.2012.09.015.
 114. Morris RJ. Intermittent pneumatic compression - systems and applications. *J Med Eng Technol.* 2008. doi:10.1080/03091900601015147.
 115. Preston NJ, Seers K, Mortimer PS. Physical therapies for reducing and controlling lymphoedema of the limbs. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews.* ; 2004. doi:10.1002/14651858.CD003141.pub2.
 116. Richmand DM, O'Donnell TF, Zelikovski A. Sequential Pneumatic Compression for Lymphedema. *Arch Surg.* 1985. doi:10.1001/archsurg.1985.01390340014002.
 117. Dini D, Del Mastro L, Gozza A, et al. The role of pneumatic compression in the treatment of postmastectomy lymphedema. A randomized phase III study. *Ann Oncol.* 1998. doi:10.1023/A:1008259505511.
 118. Stanton AW, Levick JR, Mortimer PS. Chronic arm edema following breast cancer treatment. *Kidney Int Suppl.* 1997.
 119. Tobin MB, Lacey HJ, Meyer L, Mortimer PS. The psychological morbidity of breast cancer-related arm swelling. *Psychological morbidity of lymphoedema. Cancer.* 1993. doi:10.1002/1097-0142(19931201)72:11<3248::AID-CNCR2820721119>3.0.CO;2-Z.
 120. Newman ML, Brennan M, Passik S. Lymphedema complicated by pain and psychological distress: A case with complex treatment needs. *J Pain Symptom Manage.* 1996. doi:10.1016/S0885-3924(96)00187-X.
 121. Ramos SM, O'Donnell LS, Knight G. Edema volume, not timing, is the key to success in lymphedema treatment. *Am J Surg.* 1999. doi:10.1016/S0002-9610(99)00185-3.
 122. Forner-Cordero I, Munoz-Langa J, Forner-Cordero A, DeMiguel-Jimeno JM. Predictive factors of response to decongestive therapy in patients with breast-cancer-related lymphedema. *Ann Surg Oncol.* 2010;17(3):744-751. doi:10.1245/s10434-009-0778-9.
 123. Boccardo FM, Ansaldi F, Bellini C, et al. Prospective evaluation of a prevention protocol for lymphedema following surgery for breast cancer. *Lymphology.* 2009.
 124. Casley-Smith JR, Boris M, Weindorf S, Lasinski B. Treatment for lymphedema of the

- arm--the Casley-Smith method: a noninvasive method produces continued reduction. Cancer. 1998. doi:10.1002/(SICI)1097-0142(19981215)83:12B+<2843::AID-CNCR38>3.0.CO;2-U [pii].
125. Erickson VS, Pearson ML, Ganz P a, Adams J, Kahn KL. Arm Edema in Breast Cancer Patients. JNCI J Natl Cancer Inst. 2001. doi:10.1093/jnci/93.2.96.
 126. McNeely ML, Magee DJ, Lees AW, Bagnall KM, Haykowsky M, Hanson J. The addition of manual lymph drainage to compression therapy for breast cancer related lymphedema: A randomized controlled trial. Breast Cancer Res Treat. 2004. doi:10.1023/B:BREA.0000032978.67677.9f.
 127. Warren AG, Brorson H, Borud LJ, Slavin S a. Lymphedema: a comprehensive review. Ann Plast Surg. 2007. doi:10.1097/01.sap.0000257149.42922.7e.
 128. Keller A, Gunderson R, Reikeras O, Brox JI. Reliability of computed tomography measurements of paraspinal muscle cross-sectional area and density in patients with chronic low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 2003. doi:10.1097/01.brs.0000067094.55003.ad.
 129. Case TC, Witte CL, Witte MH, Unger EC, Williams WH. Magnetic resonance imaging in human lymphedema: Comparison with lymphangioscintigraphy. Magn Reson Imaging. 1992. doi:10.1016/0730-725X(92)90006-L.
 130. Polat AK, Karabacak U, Mutlu V, Tomak L, Bilgici A. Early Diagnosis of Lymphedema after Breast Cancer Treatment: Bio-Impedance Spectroscopy. Vol 13.; 2017. doi:10.5152/tjbh.2016.3357.
 131. Ridner SH, Dietrich MS, Deng J, Bonner CM, Kidd N. Bioelectrical Impedance for Detecting Upper Limb Lymphedema in Nonlaboratory Settings. Lymphat Res Biol. 2009. doi:10.1089/lrb.2008.1003.
 132. Bundred NJ, Stockton C, Keeley V, et al. Comparison of multi-frequency bioimpedance with perometry for the early detection and intervention of lymphoedema after axillary node clearance for breast cancer. Breast Cancer Res Treat. 2015. doi:10.1007/s10549-015-3357-8.
 133. Akita S, Nakamura R, Yamamoto N, et al. Early Detection of Lymphatic Disorder and Treatment for Lymphedema following Breast Cancer. Plast Reconstr Surg. 2016. doi:10.1097/PRS.0000000000002337.
 134. Herpertz U. Messung und Dokumentation von Odemen. Z Lymphol. 1994.

135. Beek MA, te Slaa A, van der Laan L, et al. Reliability of the Inverse Water Volumetry Method to Measure the Volume of the Upper Limb. *Lymphat Res Biol*. 2015. doi:10.1089/lrb.2015.0011.
136. Sagen Å, Kåresen R, Skaane P, Risberg MA. Validity for the Simplified Water Displacement Instrument to Measure Arm Lymphedema as a Result of Breast Cancer Surgery. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009. doi:10.1016/j.apmr.2008.11.016.



EK-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Meme kanseri kadınlarda görülen en sık kanserdir. Meme kanseri tedavisinde cerrahi ve radyoterapi sık kullanılan yöntemlerdir. Bu tedaviler sonucunda lenf dolaşımının bozulmasına bağlı hastanın etkilenen taraftaki kolunda proteinden zengin sıvı birikimi meydana gelir. Bu durumda kolda lenfödem diye adlandırılan şişlik oluşur.

Meme kanseri tedavisinde olduğu gibi lenfödem tedavisinin de başarılı olabilmesi için erken tanı önemlidir. Lenfödem tanısında hacim ölçümü, çevre ölçümü, perometre, biyoimpedans gibi yöntemler kullanılır. Sıklıkla hacim ölçümü için su taşıma metoduna dayanan volümetre kullanılır. Volümetre ile hacim ölçümü günümüzde altın standart olarak kabul edilmektedir. Standart volümetre ağır olma, aynı volümetrenin farklı hastalar üzerinde kullanılması ve volümetrenin yanında farklı ölçekler gerektirmesi gibi dezavantajları mevcuttur. Bu çalışmada lenfödem tanısında kullanılabilecek bir kolay ölçüm volümetresinin geçerliliği değerlendirilecektir.

Çalışmaya 30 lenfödem hastası, 30 gönüllü olmak üzere toplam 60 kişi alınacaktır. Öncelikle kol çevreniz ölçülecek, daha sonra Sammons Preston Volümetresi ve Kolay Ölçüm Volümetresi'nde hacim ölçümlerinizi yapılacaktır.

Yapılacak değerlendirmeler bu hastalık için uygulanan rutin yöntemler olduğundan size veya sağlık kurumunuza ek bir maliyet getirmemektedir.

Çalışma sırasında herhangi bir sorunla karşılaşıldığında Dr. Onur Engin'e 4125404 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Bu formun bir örneği sizde kalacaktır.

Çalışmaya katılıp katılmamak tamamen sizin kararınıza bağlıdır. Bu kararınız tedavinizi etkilemeyecektir. Katılmayı kabul etmemeniz halinde sizi değerlendiren doktor tarafından size anabilim dalınızda standart tedavi uygulanacaktır. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra herhangi bir nedenle istediğiniz bir aşamada çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz, aynı şekilde hekiminiz de çalışma kurallarına uymamanız halinde sizi çalışmadan çıkarabilecektir.

Bu çalışmada kayıtlarınız gizli kalacaktır. Hassas olabileceğiniz kişisel bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler gizlenerek size ulaşılamayacaktır.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu çalışmaya kendi rızamla katılmayı ve çalışmadan elde edilen sonuçların adımın açıklanmaması koşuluyla bilimsel amaçla yayınlanmasını kabul ediyorum.

Gönüllü Ad-Soyad:

Tarih:

İmza:

Araştırmacı Ad-Soyad:

Görev:

İmza:

Tanık Ad-Soyad:

İmza:

EK-2 : OLGU RAPOR FORMU

Grup:

Adı Soyadı:

Tarih:

Protokol No:

Telefon

Yaş:

Cinsiyet:

Kilo

Boy:

VKİ:

Eğitim düzeyi:

Dominant el:

Lenfödemle ilgili gördüğü tedaviler/tarihleri:

Tümör Patolojisi:

Tümör evresi:

Uygulanan cerrahi tipi/zamanı:

Aksiller lenf nodu diseksiyonu:

Sentinel lenf nodu biyopsisi

Çıkarılan lenf nodu sayısı:

Radyoterapi:

Kemoterapi:

Uygulanan tedavilerden lenfödem gelişimine kadar geçen süre:

Lenfödem süresi:

Etkilenen ekstremita tarafı:

1)Volüm Ölçümleri

	Sağ			Sol		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Standart Volümetre						
Kolay Ölçüm Volümetresi						

2) Kol Çevre Ölçümleri

	Sağ	Sol
Metakarp		
El bileği		
Lat. Epikondil 10 cm altı		
Lat. Epikondil 10 cm üstü		