



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**EVRE I BİLATERAL ALT EKSTREMİTE
LENFÖDEMİNDE DİZ EKLEMİNİN
PROPRİOSEPSİYON DUYUSUNUN İNCELENMESİ**

BUSE KÜPELİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

ARALIK 2018



**EVRE I BİLATERAL ALT EKSTREMİTE LENFÖDEMİNDE DİZ
EKLEMİNİN PROPRİOSEPSİYON DUYUSUNUN İNCELENMESİ**

Buse KÜPELİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARALIK 2018

Buse KÜPELİ tarafından hazırlanan “EVRE I BİLATERAL ALT EKSTREMİTE LENFÖDEMİNDE DİZ EKLEMİNİN PROPRİOSEPSİYON DUYUSUNUN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. İlke KESER

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Başkan : Prof. Dr. Zafer ERDEN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye : Prof. Dr. Nevin A. Güzel

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 20/12/2018

Jüri üyeleri tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Buse KÜPELİ

20/12/2018

EVRE I BİLATERAL ALT EKSTREMİTE LENFÖDEMİNDE DİZ EKLEMİNİN PROPRİOSEPSİYON DUYUSUNUN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Buse KÜPELİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2018

ÖZET

Bu çalışmanın amacı evre I bilateral alt ekstremitte lenfödeminde diz eklemine propriosepsiyon duyusunun nasıl etkilendiğini araştırmaktır. Çalışmada 30 lenfödem tanılı hasta ve 30 sağlıklı gönüllü birey karşılaştırıldı. Katılımcıların, her iki diz eklemlerinin propriosepsiyon duyusu, Cybex izokinetik dinamometre (Cybex NORM®, Humac, CA, USA) ile 30 ve 60 derece diz fleksiyon açıları değerlendirildi. Kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin eklem hareket açıklığı, universal gonyometre (Baseline®) ile ölçüldü. Alt ekstremitelerin çevre ölçümü esnemeyen mezura ile değerlendirildi. Vücut kompozisyonunu değerlendirmek için TANITA BC 418 cihazı kullanıldı. Propriosepsiyon duyusunda ve eklem hareket açıklıklarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Alt ekstremitte çevre ölçümünde hasta grubun ölçüm değerleri her iki bacakta kontrol grubundan anlamlı olarak daha fazla bulundu ($p<0,001$). Vücut kompozisyonu değerlendirmesinde hasta grubun vücudundaki toplam su miktarı kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,024$). Çalışmanın sonuçları, evre I bilateral alt ekstremitte lenfödeminde propriosepsiyon duyusunun ve eklem hareket açıklığının etkilenmediğini göstermiştir. İlerleyici ve kronik bir durum olan lenfödemde, koruyucu önleyici fizyoterapi uygulamaları kapsamında, ileriki çalışmalarla bu duyudaki değişimin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bilim Kodu : 1024
Anahtar Kelimeler : Propriosepsiyon, Lenfödem, Alt Ekstremitte
Sayfa Adedi : 85
Danışman : Doç. Dr. İlke KESER

THE INVESTIGATION OF PROPRIOCEPTION SENSE OF THE KNEE JOINT IN
STAGES I BILATERAL LOWER LIMB LYMPHEDEMA

(M. Sc. Thesis)

Buse KÜPELİ

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

December 2018

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate how proprioception of the knee joint is affected in patients with stage I bilateral lower limb lymphedema. 30 patients with lymphedema and 30 healthy volunteers were compared in the study. The proprioception sensation of both knee joints of the participants was evaluated with the Cybex isokinetic dynamometer (Cybex NORM®, Humac, CA, USA) at 30 and 60 degree knee flexion angles. The range of motion of the hip, knee and ankle joints was measured with a universal goniometer (Baseline®). The circumference of the lower extremities was evaluated with a non-stretched tape measure. TANITA BC 418 device was used to evaluate body composition. There was no significant difference in proprioception sense and range of motion between the groups ($p > 0.05$). The measurement values of the patient group in the lower extremity were significantly higher in both legs than in the control group ($p < 0.001$). The total amount of water in the body of the patient group was higher than the control group in body composition assessment ($p = 0.024$). The results of the study demonstrated that proprioception and range of motion were not affected in stage I bilateral lower limb lymphedema, yet. This study revealed the need for repeated measurements through the process in the lymphedema, a progressive and chronic condition, in order to determine the change in proprioceptive sense immediately, in the context of the protective physiotherapy practice. In the case of lymphoedema, which is a progressive and chronic disease, it is necessary to determine the change in this sense by further studies within the scope of preventive physiotherapy applications.

Science Code : 1024

Key Words : Proprioception, Lymphedema, Lower Limb

Page Number : 85

Advisor : Assoc. Prof. Dr. İlke KESER

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın oluşmasında, çalışma sürecinde ve sonuçların yorumlanmasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, kıymetli fikirleriyle her zaman yol gösterip destek olan, asistanı ve öğrencisi olmaktan büyük onur ve mutluluk duyduğum tez danışmanım ve değerli hocam Doç. Dr. İlke KESER'e,

Tez süresince çalışmama destek veren, Sporcu Sağlığı Ünitesi'nin kapılarını açıp objektif değerlendirme cihazlarına ulaşmamı sağlayan, fikirleriyle yol gösteren ve katkılarını hiç bir zaman esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Nevin A. GÜZEL'e,

Tez hastalarını sağlama konusunda yardımlarını esirgemeyen, değerlendirmeleri güvenle yapabilmemiz için bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren, kıymetli hocam Prof. Dr. Dilek ERER'e,

Değerlendirmelerim sırasında izokinetik cihaz ile ölçüm yapma konusunda büyük bir titizlikle bana yardımcı olan, değerli asistan arkadaşım Uzm. Fzt. Ömer Burak TOR'a,

Verileri yorumlamadaki katkıları için Doç. Dr. Eda KÖKSAL'a,

Bana her konuda yardım eden, manevi desteğiyle her zaman yanımda olan değerli arkadaşım Uzm. Fzt. Murat ESMER'e,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, tez çalışmam süresince bana destek olan, kıymetli ünite arkadaşlarım, Uzm. Fzt. Kadirhan ÖZDEMİR, Uzm. Fzt. Burak ERTÜRK, Uzm. Fzt. Miray HASPOLAT, Uzm. Fzt. Yağmur ÇAM ve Uzm. Fzt. Elif SAKIZLI'ya,

Tez çalışmama katılmayı kabul eden tüm katılımcılarıma,

Hayatım boyunca her zaman, her koşulda yanımda olan, bugünlere gelmemi sağlayan sevgili babam Halil KILINÇ ve sevgili annem Songül KILINÇ'a,

Kıymetli kardeşlerim Doğukan ve Sinan KILINÇ'a ve

Sevgisini ve desteğini her zaman hissettiren kıymetli eşim Esat'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Lenf Sistemi	5
2.1.1. Lenf sisteminin bölümleri	5
2.1.2. Alt ekstremitenin lenfatik dolaşımı.....	7
2.1.3. Lenf sisteminin görevleri	8
2.2. Lenfödem	9
2.2.1. Lenfödemin nedenleri ve tipleri.....	9
2.2.2. Lenfödem'in evreleri.....	10
2.2.3. Alt ekstremitte lenfödemi.....	11
2.3. Alt Ekstremitte Eklemleri.....	18
2.3.1. Kalça eklemi	18
2.3.2. Ayak bileği eklemi	18
2.3.3. Diz eklemi	19
2.4. Proprioepsiyon.....	24
2.4.1. Proprioepsiyon duyusunda görev alan mekanoreseptörler.....	24
2.4.2. Proprioepsiyon duyusunun bileşenleri ve değerlendirilmesi.....	26

	Sayfa
2.4.3. Propriosepsiyonu etkileyen faktörler	29
2.4.4. Diz eklemının propriosepsiyonu	31
2.4.5. Alt ekstremite lenfödemi ve propriosepsiyon	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM	35
3.1. Bireyler.....	35
3.1.1. Dahil edilme kriterleri.....	35
3.1.2. Dışlama kriterleri	35
3.2. Yöntem.....	37
3.2.1. Çalışma planı.....	37
3.2.2. Değerlendirme yöntemleri	37
3.3. İstatiksel Analiz.....	42
4. BULGULAR	43
4.1. Olguların Özellikleri İle İlgili Bulgular	43
4.2. Propriosepsiyon İle İlgili Bulgular	44
4.3. Alt Ekstremitelerde Normal Eklem Hareket Açıklığı İle İlgili Bulgular	45
4.4. Çevre Ölçümü İle İlgili Bulgular	45
4.5. Vücut Kompozisyonu İle İlgili Bulgular.....	46
5. TARTIŞMA	49
5.1. Limitasyonlar	55
KAYNAKLAR	59
EKLER.....	75
Ek-1. Etik Kurul Onayı.....	76
Ek-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	79
Ek-3. Değerlendirme Formu	83
ÖZGEÇMİŞ	84

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kendall McCreary'ye göre kalça eklemının normal eklem hareket açıklıkları	18
Çizelge 4.1. Gruplardaki olguların fiziksel özellikleri.....	43
Çizelge 4.2. Grupların vücut kütle indeksi (VKİ) değerlerine göre sınıflandırılması	43
Çizelge 4.3. Olguların cinsiyet, çalışma durumu ve eğitim düzeylerine ait özellikleri	44
Çizelge 4.4. Hasta grubunun hastalığa ait özellikleri	44
Çizelge 4.5. Grupların 30° ve 60° derece diz fleksiyonunda hedef açıdan sapma miktarları ve grupların karşılaştırması	44
Çizelge 4.6. Alt ekstremitte normal eklem hareket açıklığı değerleri ve karşılaştırılması	45
Çizelge 4.7. Alt ekstremitte çevre ölçümü değerlerinin karşılaştırılması	46
Çizelge 4.8. Vücut kompozisyonu ve vücut segmental analizinin karşılaştırılması	47

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Propriosepsiyonun değerlendirilmesi	39
Resim 3.2. Eklem hareket açıklığı değerlendirmesi	40
Resim 3.3. Çevre ölçümü.....	40
Resim 3.4. Vücut kompozisyon analizi	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler Açıklamalar

%	Yüzde
...	Mutlak Değer
°	Derece (Açı)

Kısaltmalar Açıklamalar

AÇB	Arka Çapraz Bağ
CEAP	Klinik, Etyoloji, Anatomi, Patofizyoloji (Clinical, Etiology, Anatomy, Pathophysiology)
cm	Santimetre (centimeter)
DVT	Derin Ven Trombozu
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
kHz	Kilohertz
KVY	Kronik Venöz Yetmezlik
M	Kas (Musculus)
mA	Miliamper
MTP	Metatarsofalangeal Eklem
OA	Osteoartrit
ÖÇB	Ön Çapraz Bağ
SSS	Santral Sinir Sistemi
VKİ	Vücut Kütle İndeksi

1. GİRİŞ

Lenfödem, iç veya dış etkenler nedeniyle lenf sıvısının iletiminin bozulduğu, lenfatik sistemin yetmezlik durumudur [1]. Bu durum, protein içeriği yüksek olan lenf sıvısının hücreler arası alanda aşırı miktarda birikmesine neden olur [2, 3]. Bazı çevreler lenfödemi altta yatan lenfatik hastalıklardan kaynaklanan bir semptom olarak tanımlasa da Dünya Sağlık Örgütü'nün Uluslararası Hastalık Sınıflandırması'nda lenfödem bir hastalık olarak kabul edilmektedir [1]. Kronik ve ilerleyici bir hastalık olan lenfödem [2, 3], genellikle ekstremiteleri tutsa da; baş, gövde, genital bölgeler gibi diğer vücut bölümlerini de etkileyebilir [4]. Lenfödem, gelişme nedenine bağlı olarak primer veya sekonder lenfödem olarak adlandırılır. Primer lenfödem, lenfatik sistemdeki konjenital veya kalıtsal bir anormallik sonucunda oluşur [5, 6]. Sekonder lenfödem ise tetikleyici bir neden varlığında gelişir. Lenf nodu diseksiyonu, radyasyon, travma, cerrahi, enfeksiyonlar, maligniteler, kronik venöz yetersizlik (KVY), lipödem ve immobilitate gibi durumlar sekonder lenfödemnin nedenleri arasında sayılabilir [7].

Uluslararası Lenfoloji Topluluğu lenfödemi; evre I, II ve III olmak üzere üç basamakta sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre evre ilerledikçe ödemin miktarı ve formu değişir. Başlangıçta yumuşak olan, gode bırakan ve ekstremitte elevasyonu ile azalan ödem zamanla artar. Fibrozis birikimi nedeni ile cilt sertleşir, ödem gode bırakmamaya ve elevasyonla azalmamaya başlar. Cilt dokusunun beslenmesinin bozulmasıyla çeşitli cilt lezyonları açığa çıkar. Ayrıca boyutları büyüyen ekstremitenin fonksiyonlarında azalma ve eklem hareketlerinde kısıtlılık görülebilir [1].

Lenfödemi olan hastalarda yaralanmalar, enfeksiyon ve ödem artışı yönünden ciddi risk faktörüdür. Yumuşak doku enfeksiyonları lenfatik yetmezliği şiddetlendirerek durumu daha da zorlaştırabilir [8]. Eklemelerin, organların ve uzuvların yaralanmalara maruz kalmaması, sağlığını koruyabilmesi için proprioepsiyon duyusu oldukça önemlidir [9].

Proprioepsiyon, eklem pozisyonu ve eklem hareketi (kinestezi) duyularını içine alan, dokunma duyusunun özelleşmiş bir şekli olarak tanımlanmaktadır. Eklemelerin, ekstremitelerin ve diğer vücut bölümlerinin uzaydaki konumu bu duyu sayesinde algılanır. Fiziksel aktiviteleri gerçekleştirirken hareketlerin kontrollü bir şekilde yapılması ve vücut dengesinin sağlanması için gerekli olan bir duyudur. [10-12]. Proprioseptif duyu

reseptörleri; deri, kas, eklem yapıları, ligament ve tendonlarda bulunur. Bu reseptörler, vücut kısımlarının mekanik olarak yer değiştirmesiyle uyarılır [11].

Lenfödem mobilitenin azalmasına, eklem hareketlerinin kısıtlanmasına ve fonksiyon kaybına yol açar [13]. Bazı çalışmalar eklemdeki hareketsizliğin aktin ve myozin filamentleri arasındaki bağ sayısının artmasına neden olarak kas sertliğini arttırdığını söylemektedir [14-16]. Lenfödemde meydana gelen hareket kısıtlılığı, kas dokusunun yapısını etkileyerek kasta bulunan proprioseptif reseptörleri olumsuz yönde etkiliyor olabilir. Başka bir bakış açısıyla da lenfödemde hareket sınırının ve deneyiminin azalması propriosepsiyonu kötü yönde etkiliyor olabilir.

Propriosepsiyonun algılanmasını sağlayan reseptörlerin bir kısmı da deride bulunmaktadır. [11]. Lenfödemde reseptörlerin bulunduğu cilt ve cilt altı dokuyu etkilemesi, propriosepsiyonu etkileyen faktörlerden biri olabileceğini düşündürmektedir. Duyusal proprioseptif reseptörlerin katkısının azalması, kasların koruyucu refleks mekanizmalarını olumsuz yönde etkileyerek hareket kontrolünün azalmasına ve kas-iskelet sorunlarına yol açabilir [17, 18]. Eklem pozisyon hissi ve denge olumsuz etkilenecek yaralanmalar meydana gelebilir [8]. Yaralanma sonucu ligamentlerde ve duysal sinir liflerinde hasar oluşması, propriosepsiyon defisitini artırarak [19] kısır bir döngünün içine girilmesine neden olabilir.

Son yıllarda propriosepsiyonun önemi anlaşılmış ve bu konuda yapılan araştırmalar artmış olmasına rağmen, lenfödemde propriosepsiyona etkisi üzerine yapılan araştırmalar yetersizdir [20]. Lenfödemde proprioseptif duyudaki değişimin bilinmesi, bu konuda farkındalık oluşturacak, koruyucu-önleyici fizyoterapi kapsamında propriosepsiyon duyusu bakımından gerekli takiplerin yapıp gerekli önlemlerin alınmasını mümkün olacaktır. Bu sayede, lenfödem hastalarında propriosepsiyon kaybına bağlı olası yaralanmaların önüne geçilebilecektir.

Literatür tarandığında alt ekstremiten lenfödem ile propriosepsiyon ilişkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın amacı evre I bilateral alt ekstremiten lenfödemde diz eklemine propriosepsiyon duyusunun incelenmesidir. Bu çalışmanın sonucunda elde edilecek olan verilerin, lenfödemli hastalarda propriosepsiyon duyusunun değişip değişmediği hakkında fikir verebileceği düşünülmektedir. Çalışmanın hipotezleri şu şekildedir;

Hipotez

H0: Evre I bilateral alt ekstremitte lenfödemi olan hastalarda diz ekleminin proprioepsiyon duyusu sağııklılardan farklı değıldir.

H1: Evre I bilateral alt ekstremitte lenfödemi olan hastalarda diz ekleminin proprioepsiyon duyusu sağııklılardan farklıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lenf Sistemi

Temel görevi, kan kapillerinden hücreler arası sıvıya geçen ancak tekrar kan kapillerine dönemeyen plazma proteinlerinin ve büyük moleküllü maddelerin venöz sisteme dönmesini sağlamak olan sisteme lenf sistemi denir [28].

2.1.1. Lenf sisteminin bölümleri

Venöz ağa paralel seyreden lenf sistemi; lenf sıvısı, lenf kapileri, lenf damarları, lenf nodları ve lenfoid organlardan (tonsiller, dalak, timus bezi) oluşur [4].

Lenf sıvısı

Lenf sıvısı, kan kapillerinden interstisyel alana, oradan da lenf kılcallarına geçerek dolaşan sıvıdır. Genel olarak lenf sıvısının yapısı plazmaya benzer. Bağırsak lenf damarları tarafından drene edilen bulanık şilöz sıvı hariç, berrak, şeffaf ve orta yoğunlukta bir sıvıdır. İçeriğinde büyük oranda su bulunmasına karşın, kandan hücreler arası sahaya geçen iyonlar, gazlar, besin maddeleri, proteinler, hormonlar, enzimler ve kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan hücre atıkları bulunur [7].

Lenf sıvısının taşınması,

- Kan kapillerlerinden sıvının süzülmesiyle oluşan doku aralıklarındaki filtrasyon basıncının yükselmesi,
- Lenf damarlarının komşu kasların kontraksionu ile basınç altında kalması,
- Lenf damarları duvarlarındaki düz kasların kontraksiyonu,
- Lenf damarlarına komşu arterlerin kontraksiyonu,
- Solunum hareketleri ve Lenf damarlarının açıldığı venlerdeki negatif basınç aracılığı ile gerçekleşir [4].

Lenf kapilleri ve lenf damarları

Lenf sıvısı, lenf damarları aracılığıyla venöz sisteme aktarılır. Lenfatik damarlar dokuların sıvı dengesinin korunmasında, immün yanıtta ve sindirilen yağların emiliminde önemli rol oynar. Lenf damarları; lenf kapillerleri, prekollektörler, kollektörler, trunkuslar olmak üzere farklılaşma gösterirler [21].

Lenf kapillerleri: Periferde parmağa benzeyen tüpler şeklinde başlar. Kılcal lenf damarları, doku ve hücreler arası sıvı iletiminin başlangıcını oluşturur. Lenf kapillerleri, kan kapillerlerinin yanında bulunur. Kan kapillerlerine göre çapı daha geniş, lümeni daha düzensiz, permeabilitesi daha fazladır. Lenf kılcal damarları tek tabakalı düz endotel hücrelerden oluşur. Literatürde ‘ankoring flaman’ olarak bilinen yarı elastik iplikler lenfatik kapiller ağın tek katmanlı tabakasına ve lenfatik kapiler yapıyı çevreleyen bağ dokusu liflerine bağlanır. Ankoring filamanlar kasılarak lenf kapiller lümenine intersitisyel sıvının transferini sağlar. Lenf kapillerleri kapakçık içermez. Lenf sıvısı lenf damarları pleksusu boyunca her yönde hareket eder [5].

Prekollektörler: Kapiller ağ ile kollektör lenf damarları arasında bağlantı sağlayan lenf damarlarıdır.

Kollektörler: Lenf sıvısını lenf nodlarına ve lenfatik trunkuslara taşıyan üç tabakalı lenf damarlarıdır. İntima tabakası endotelial hücreler ve basal membrandan, media tabakası düz kas yapısından, adventisya tabakası ise kollajen dokudan oluşur. Kollektörlerdeki kapakçıklar sayesinde lenf sıvısı tek yönde ilerler.

Trunkuslar: Terminal lenf nodüllerinin efferent damarlarının birleşmesiyle oluşan lenfatik trunkuslar, lenf kollektörlerinin tüm vücuttan topladığı lenf sıvısını, venöz açığa yönlendiren lenf damarlarıdır. Vücutta iki ana trunkus bulunur.

Trunkus lenfatus torasikus sinistra (duktus torasikus): Sol tarafta vena jugularis ve vena subclavia’nın birleşme yeri olan sol venöz açığa açılır. Lenf sisteminin en önemli kapakçıkları burada bulunur. Bu kapakçıklar venöz kanın lenf damarına geçmesini önler.

Trunkus lenfaticus dekster (duktus lenfaticus dekster): Sağ venöz açıya açılır. Duktus torasikusta olduğu gibi venöz kanın lenf damarına geçmesini önleyen kapakçıkları vardır [5].

Lenf nodları

Tüm vücut alanına yayılmış, vücut savunmasında önemli rol oynayan 1-25 mm boyutlarında kapsüllü yapılardır. Lenf sıvısının zararlı maddelerden ve hücre artıklarından arındırılmasını sağlarlar. Ayrıca lenfositlerin yapılması ve depo edilmesi gibi önemli görevleri vardır. Yetişkin bir insanda yaklaşık 500- 700 adet lenf nodu bulunur. Lenf düğümleri; boyun, mediastinum, karın arka duvarı, gastrointestinal traktus, pelvis, aksilla ve inguinal bölgede toplanırlar. Belirli organ ve bölgelerde yoğunlaşmış olduklarından bölgesel lenf nodülleri terimi kullanılır. Her bir grubun kendine ait drenaj bölgesi vardır [29].

2.1.2. Alt ekstremitenin lenfatik dolaşımı

Alt ekstremitelerin lenfatik drenajı derin ve yüzeysel lenfatik sistem tarafından sağlanır [22]. Lenf kollektörleri temel olarak yüzeysel ve derin venlere paralel seyreder. Bu lenf damarları çoğunlukla inguinal ve popliteal bölgede bulunan anastomozlar aracılığı ile birbirine bağlanır. Deri ve subkutanöz doku yüzeysel sisteme drene olurken, kasların, eklemlerin ve sinirlerin lenfatik drenajı derin sisteme drene olmaktadır [31].

Yüzeysel lenfatik sistem

Yüzeysel lenfatikler anteromedial ve posterolateral grup lenf damarlarında oluşur. Anteromedial lenf damarları vena safena magna boyunca devam eder ve yüzeysel inguinal lenf nodüllerine dökülür. Bu bölge lenf damarları, baldırın ince bir şeridi ve ayağın lateral kenarı dışında alt ekstremitenin bütün deri ve subkutanöz dokusunu drene eder. Baldırın ince bir şeridi ve ayağın lateral kenarı posterolateral lenf damarlarına drene olur. Posterolateral damarlardaki lenf sıvısı önce vena safena parva boyunca uzanıp, yüzeysel popliteal lenf nodüllerine dökülür, daha sonra derin popliteal lenf nodlarından geçerek derin inguinal lenf nodlarına drene olur [32].

Derin lenfatik sistem

Alt ekstremitelerin derin lenfatik drenajı üç distal ve iki proksimal olmak üzere beş lenfatik demet ile sağlanır. Ayak ve bacakta bulunan distal derin lenfatik demetlerin biri bacağın ön kısmında, ikisi arka kısmındadır. Öndeki demet antero-medial demet olarak, arkadaki demetler ise postero-medial ve postero-lateral demet olarak adlandırılır. Bu lenf damarları derin popliteal lenf nodüllerine açılırlar. Proksimalde yer alan derin lenfatik demetler ise, uylukta femoral artere eşlik ederek derin inguinal lenf nodlarına dökülürler [22].

2.1.3. Lenf sisteminin görevleri

Dolaşım görevi: Lenfatik sistemin temel fonksiyonu dokuların sıvı dengesinin ayarlanmasını sağlamaktır. Her gün, protein içeren yaklaşık 30 litre sıvı kan kapillerinden hücreler arası alana (interstisyum) geçiş yapar [23]. Bu sıvının 27 litresi kan kapillerine geri döner ancak hücreler arası alanda yaklaşık 3 litre sıvı ve protein kalır. Bu sıvı lenf sıvısıdır. Lenf sistemi lenfatik sıvının ve içeriğindeki proteinlerin venöz dolaşıma katılımını sağlar [24]. Proteinlerin küçük por yapısı nedeniyle kan kılcal damarları yolu ile dolaşıma katılması mümkün değildir. Lenf kılcallarındaki porlar, protein moleküllerinin absorbe edilmesine izin verecek büyüklüktedir. Lenf sistemi sayesinde dolaşıma katılan bu proteinlerin; hücre beslenmesi, immün savunma, kan pıhtılaşması, yağ, mineral, hormon ve atık ürünlerin taşınması gibi önemli görevleri vardır [29].

İmmün sistemdeki görevi: Lenfatik sistem, lenfatik dokulardaki lenfosit üretimi sayesinde immün sistemin bir parçası olarak görev alır [25]. Kemik iliğinde üretilen B-lenfositleri; karaciğer, dalak ve lenf nodüllerinde yerleşir. Kemik iliğinden gelen bazı kök hücreler ise, lenfoid bir organ olan timus bezinde olgunlaşarak T-lenfositlerini oluşturur. Lenfositler, vücuda giren yabancı hücrelere, kanser hücrelerine ve antijenik maddelere karşı immün yanıt oluşturarak vücut savunmasında önemli rol oynar [24]. Öte yandan lenfatik sistem, dokudaki silica ve karbon gibi inorganik materyallerin, ölmüş ve mutant hücrelerin dokudan uzaklaştırılmasında görev alır [33].

Sindirim sistemindeki görevi: Vücuttaki lenfatik yapıların önemli bir kısmı abdomen, bağırsaklar ve karaciğer çevresinde yer alır. Lenf sistemi, sindirim sisteminden yağların ve bazı maddelerin emilmesine yardım eder [25]. İnce bağırsakta üretilen şilomikronlar

(lipoprotein) bağırsak villuslarında bulunan lenfatik kapillerler ile alınarak duktus torasikus aracılığıyla kan dolaşımına iletilir. Lenf damarlarında taşınan yağlardan oluşan ve süte benzeyen bulanık sıvıya ‘şilus’ denir. Bu sistem ayrıca A, D, E ve K vitaminleri gibi yağda çözünen vitaminlerin emilmesinde de görev alır [33].

2.2. Lenfödem

Lenfödem, konjenital veya edinsel nedenler ile lenf sıvısının iletiminde bozukluk olarak tanımlanan, lenfatik sistemin yetmezlik durumudur [1]. Kronik ve ilerleyici bir hastalık olan lenfödem, genellikle ekstremitelerde görülse de baş, gövde, genital organlar gibi diğer vücut bölümlerini de etkileyebilir [2-4].

Bazı çevreler lenfödemi altta yatan lenfatik hastalıklardan kaynaklanan bir işaret veya semptom olarak tanımlamaktadır. Ancak Dünya Sağlık Örgütü’nün Uluslararası Hastalık Sınıflandırması’nda lenfödem bir hastalık olarak kabul edilmektedir [1].

2.2.1. Lenfödemnin nedenleri ve tipleri

Ödem temel olarak mikrovasküler filtrasyonunun, o dokudaki lenfatik drenajı aşması sonucunda gelişir. Damar dışına sıvı filtrasyonunda, lenfatik drenajda ya da her ikisinde de sorun olduğu durumlarda ödem gelişir. Lenfödemnin temelinde yatan sorun ise, lenfatik sıvı iletiminin bozulması ve protein içeriği yüksek lenf sıvısının hücreler arası alanda aşırı miktarda birikmesidir Bu durum primer veya sekonder nedenlerle gelişebilir;

1. Primer Lenfödem: Primer lenfödem en sık kadınlarda ve menstrüasyonun başladığı puberte döneminde görülür. Bu hastalarda küçük bir travma sonucu oluşan doku sıvısı lenf sisteminin anormal olması nedeniyle uzaklaştırılmaz. Primer lenfödemde lenfatik anormallik aplastik, hipoplastik ya da hiperplastik damarlar nedeniyle olabilir [26, 27]. Primer lenfödem, ortaya çıkma yaşına göre üç gruba ayrılır:

Milroy hastalığı (konjenital lenfödem)

Doğumda ya da doğumdan hemen sonra açığa çıkar.

Meige hastalığı (lenfödem prekoks)

Çocuklukta ya da erişkin yaşamın ilk yıllarında görülür. Ergenlikle veya doğumla birlikte açığa çıkabilir.

Lenfödem tarda

Yaşamın daha ileri yıllarında, 35 yaşından sonra görülen primer lenfödemdir [28].

2. Sekonder Lenfödem: Lenfatik sistemin çeşitli nedenlerle hasarlanması sonucu açığa çıkar [27]. Örneğin;

- Malign hastalıklar ve tedavileri
- Lenfatik Flariasis
- Post Tromboflebitik Lenfödem
- KYY
- Lipödem
- Eflamasyon
- Travmatik Lenfödem
- Allerjik Lenfödem
- Kalp yetmezliği
- Paralizi ya da sedanter yaşam tarzı (tekerlekli sandalyede yaşayanlar) [7, 29].

2.2.2. Lenfödem'in evreleri

İlerleyici bir süreç olan lenfödemde evre ilerledikçe ödemin miktarı ve formu değişir. Başlangıçta yumuşak olan, gode bırakan ve ekstremiteler eleveasyonu ile azalan ödem, fibrozis birikimi nedeniyle zamanla sertleşerek gode bırakmamaya ve eleveasyonla azalmamaya başlar. Yağ birikimi ve konnektif dokunun aşırı artışı subkutan dokunun kalınlaşmasına neden olur. Deride hiperkeratoz, papillomatozis ve akan yaralar gibi lezyonlar açığa çıkabilir [1]. Yüksek protein içerikli ödemin bakterilere uygun bir ortam sağlaması ve bu bakterilerin enfeksiyon ataklarına neden olması ilerleme sürecinin hızlanmasına yol açabilir [6]. Ayrıca nadiren de olsa malign tümörler gelişebilir. Bu süreç çerçevesinde Uluslararası Lenfoloji Derneği lenfödemi klinik olarak şu şekilde sınıflandırmıştır:

Evre 0: Latent veya subklinik evre de denilen bu dönemde, belirgin bir ödem veya herhangi bir semptom yoktur. Aylarca ya da yıllarca sürebilir.

Evre I: Yüksek protein içeren ancak elevasyon ile düzelen, geri dönüşlü (reversible) evre olarak da adlandırılan evredir. Yumuşak kıvamdaki ödem, gode bırakır. Bu evrede cilt görünümünü normaldir, fibrosklerotik doku değişiklikleri henüz başlamamıştır.

Evre II: Ekstremitelerde elevasyonu ile ödemin düzelmediği, bu nedenle irreversible evre olarak da adlandırılan evredir. Konnektif doku proliferasyonu ve fibrosklerotik doku oluşumu görülür. Ödem yumuşak kıvamını kaybedip sertleşmeye başlar. Başlangıçta az miktarda gode bırakan ödem, bu evrenin sonuna doğru iyice sertleşerek gode bırakmaz. Cilt sarımsı bir renge bürünür. Ekstremitelerde mobilitesinde ve fonksiyonlarında bozukluklar görülebilir.

Evre III: Lenfostatik elefantiazis olarak da adlandırılan bu evrede ödem miktarı oldukça fazladır. Aşırı fibrozis birikimi nedeniyle ödem gode bırakmaz. Fibrozite olmuş cilt sarımsı bir renktedir. Siğil, akantozis, yağ depozitleri, hiperkeratozis, papillomatozis ve akan yaralar gibi cilt lezyonları mevcuttur. Ekstremitelerde fonksiyonlarında belirgin azalma ve eklem hareketlerinde kısıtlılıklar görülebilir. Nadiren de olsa bu evrede malign tümörler gelişebilir [1, 30, 31].

2.2.3. Alt ekstremitelerde lenfödem

Literatürde lenfödem hastalarının %80'inde alt ekstremitelerde görüldüğü bildirilmiştir [32]. Alt ekstremitelerde lenfödem primer veya sekonder nedenlerle görülebilir. Primer lenfödemde Aplastik, hipoplastik veya hiperplastik lenf damarlarından kaynaklanır [26]. Sekonder lenfödem alt ekstremitelerde görülmesine neden olan başlıca etkenler:

1. Kanser ve kanser tedavisi
2. KYY
3. Lipödem olarak sıralanabilir.

1. Kanser ve kanser tedavileri

Sekonder alt ekstremitelerde lenfödem en yaygın nedenlerinden biridir. Başta jinekolojik ve ürolojik kanserler olmak üzere birçok kanser ve bu kanserlerin tedavisine yönelik olarak

yapılan girişimler lenfödem ile sonuçlanabilmektedir [33]. Jinekolojik malignitelerde lenfödem gelişme insidansının %1.2-47 arasında değişen oranlarda olduğu bildirilmiştir. Alt ekstremitelerdeki lenfödem tümör rezeksiyonu, lenf nodülü diseksiyonu, kemoterapi ve radyoterapiyi takiben gelişebilir [33, 34]. İnguinal bölgedeki lenf nodüllerinde metastaz olması durumunda lenf nodüllerinin çıkarılması da lenfödem gelişimini tetikleyebilmektedir. Cerrahi sırasında çıkarılan lenf nodu sayısının alt ekstremitel lenfödem insidansı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir [35]. Cerrahi veya radyoterapi nedeniyle skar doku oluşumu lenfatik kanalların kesintiye uğramasına ve lenfatik sıvının birikmesine neden olur [36]. Lenfödem riskini artıran diğer faktörler arasında; tümörün büyüklüğü, obezite ve lenf nodlarında tekrarlayan kanserlerin olması yer almaktadır [37, 38].

2. Kronik venöz yetmezlik

Alt ekstremiteyi etkileyen vasküler semptomların en sık nedeni KVV'dir [39]. Alt ekstremitelerin venöz yetmezliği oldukça sık rastlanan ve ciddi komplikasyonlara yol açabilen önemli bir sağlık problemidir. Aynı zamanda yüksek prevalansı ve sosyoekonomik etkileri nedeniyle ciddi bir halk sağlığı sorunudur [40].

Venöz dolaşımın birincil işlevi, venöz kanı kalbe geri döndürmektir. Dinlenme sırasında toplam kan hacminin %60-80'i venöz sistemde bulunur. Etkili venöz dönüş, merkezi bir pompa, basınç gradienti, periferik venöz pompa ve kapak sistemi sayesinde gerçekleşir. Venöz yetmezliğe venlerin basınç artışı nedeniyle dilate olması, kapakçıklarda yetmezlik gelişmesi, yaşlanma ile venlerin düz kaslarında dejenerasyon ve atrofi olması zemin hazırlamaktadır [41].

KVV'de risk faktörleri

KVV'nin risk faktörleri cinsiyet (kadın), yaş, genetik yatkınlık, uzun süreli ayakta kalma, geçirilmiş tromboflebit, hamilelik ve obezite olarak sıralanabilir [42]. Birçok popülasyon çalışmasında venöz yetmezliğe neden olan venöz reflünün, VKİ artışı, fiziksel inaktivite, uzun süre ayakta durma veya oturmaya dayalı meslek mensubu olma ve kabızlık gibi faktörlerle ilişkili olduğunu gösterilmiştir [43]. Kadınlarda progesteron hormonunun periyodik değişiklikleri ve hamilelik de venöz yetmezlik gelişimine zemin oluşturur. Gebelerdeki bu durum uterusun büyümesi ile iliak venlerin sıkışmasına bağlı olarak

gelişebilir. Gebelik sayısının venöz disfonksiyon ile pozitif yönde ilişkili olduğu çalışmalar ile gösterilmiştir [44, 45]. İlk doğumda %13'ünde, ikinci doğumda %30'unda ve çok sayıda doğum yapan kadınlarda % 57'sinde variköz ven olduğu bildirilmiştir [46]. Yapılan çalışmalar VKİ'nin artmasıyla venöz yetmezlik şiddetinin de arttığını göstermektedir. Ayrıca ultrason ile venöz yetmezlik bulgusu saptanmayan ciddi obezlerde de KVV'nin tipik semptomları görülmektedir. Bu semptomların şiddeti obezite derecesinin artmasıyla artış göstermektedir [47].

KVV patofizyolojisi

KVV'yi oluşturan temel patoloji venöz basıncın artması, yani venöz hipertansiyondur [48]. Venöz hipertansiyona neden olan başlıca durumlar:

Kapak fonksiyon bozuklukları

Venöz hipertansiyonun en önemli nedeni kapak fonksiyonlarının bozulmasıdır. Venlerdeki kapakların görevi, kanın yerçekimi etkisiyle geri kaçmasına engel olmak ve hidrostatik basıncın dengede kalmasını sağlamaktır. Ancak kapak fonksiyonlarıda oluşan bozukluklar, kanın geri kaçarak venöz damarlarda göllenmesine ve venöz basıncın artmasına neden olur [41, 49].

Kas pompa fonksiyon bozuklukları

Alt ekstremitte venöz kanının kalbe dönüşü, alt ekstremitte kas pompasının düzgün çalışmasına bağlıdır. Bacak kasları kontraksiyon yaptığında aralarındaki derin venlere basınç yaparak venöz kanı yukarı doğru pompalar. Bu nedenle kas-eklem pompasındaki herhangi bir bozukluk durumunda venöz basınç yükselir [49, 50]. Alt ekstremitenin kas pompaları ayak, baldır ve uyluk kaslarıdır. KVV'li hastalarda alt ekstremitte kas kuvvetlerinin azaldığı bildirilmiştir. Çetinkaya ve diğerleri, 23 hasta ve 20 sağlıklı bireyde ayak bileği plantar fleksör kaslarında ve dizin fleksör ve ekstansör kaslarındaki kas gücü parametrelerinde gruplar arasında anlamlı farklılıklar tespit etmiştir. KVV'li hastalarda alt ekstremitte kas kuvvetinin bozulmuş olduğu ve venöz yetmezlik şiddetinin artmasıyla bu bozulmanın daha da belirginleştiği sonucuna varılmıştır [51].

Verimli kas pompası, bir dereceye kadar reflü ve obstrüksiyonu telafi ederek KVV semptomlarını önleyebilir. Baldır kası kuvvetlendirme egzersizleri ile, kasın pompalama yeteneğinin restore edildiği ve hemodinamik performansın geliştirildiği gösterilmiştir. 31 hastaya iki gruba ayrılarak, bir gruba 6 ay boyunca baldır kaslarına yönelik özel egzersiz programı uygulanmıştır. 6 ayın sonunda yapılan değerlendirmelerde, egzersiz grubunun baldır kaslarında pompa fonksiyonunun normale döndüğü, ejeksiyon fraksiyonunun arttığı bulunmuştur [52].

Venlerin ostrüksiyonu

Venlerde oluşan herhangi bir tıkanıklık venöz basıncın yükselmesine neden olur. Venöz basıncın artması ile venler genişler ve kıvrımlı bir hal alır, kapaklar ise birbirinden uzaklaşır. Bunun sonucunda kapak yetmezliği ve geriye kaçış daha belirgin hale gelir [53, 54].

Venlerdeki hidrostatik basıncın uzun süre boyunca yüksek olması bazı değişikliklere yol açar;

Histolojik değişiklikler

KVV’de ven duvarlarındaki endotel hücrelerinin hasar gördüğü, düz kas demetlerinde önemli düzensizliklerin olduğu, vasa vasorum (büyük arter ve ven duvarlarını besleyen, duvar içi kılcal damarlar) yoğunluğunun yüksek olduğu ve sklerotik değişikliklerin gözlemlendiği bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, variköz venlerin normal damarlardaki düzenli mimari paternin önemli ölçüde bozulmasıyla karakterize olduğunu göstermektedir [55].

Flebolojik ödem

Venöz hipertansiyonun etkisi ile proteinden zengin sıvı ve kan hücreleri kapiller duvarlardan hücreler arası boşluğa geçer. Bunun erken sonucu yumuşak doku ödemidir. Uzun dönemde ise deri kalınlaşması, hiperpigmentasyon ve deride ülserasyon gelişebilir.

Obstrüksiyon, kapak yetmezliği, kas pompa fonksiyon bozukluğu veya bunların kombinasyonu sonucunda gelişen KVV, primer ve sekonder olarak ikiye ayrılır. Primer yetmezlik tanımı, etyolojik bir neden olmadığında kullanılır. Genelde ven duvarının elastikiyetini kaybetmesinden kaynaklanır. Doğumsal olarak hiç fonksiyonel olan

kapakçıgının olmaması da primer yetmezliğe neden olur. Sekonder yetmezlik ise, derin ven trombozu (DVT), alt ekstremitte travmaları gibi durumlardan kaynaklanır [49, 50, 56, 57].

KVY’de klinik bulgu ve semptomlar

Venöz hipertansiyon nedeniyle kapiller geçirgenliğin artması ekstrasvasküler alanda sıvı, makromolekül ve hemosiderin birikimine neden olur. Bunun sonucunda ödem oluşumuyla birlikte ciltte karakteristik değişiklikler ve bacaklarda çeşitli semptomlar açığa çıkar. Variköz ven görüntüsü, özellikle ayakta durmakla artan ve istirahat ile azalan ağrı, perimalleolar bölgeden başlayan ve dik duruşta biriken ödem, renk değişiklikleri ve ülser kadar varan cilt değişiklikleri venöz yetmezliğin klinik belirtileri arasında sıralanabilir [58]. Ciltte kuruluk, döküntü, kalınlaşma, renk değişikliği, venöz egzama, dermatit, lipodermatosklerozis ve pigmentasyon ise venöz yetmezlikte görülebilen cilt değişikliklerine örnektir [59]. Ciddi venöz yetmezlik belirtisi olan venöz ülserler ise, genellikle ayak bileği çevresinde oluşur ve ağrı, hassasiyet, gerginlik hissi gibi semptomlara neden olabilir. Ayrıca ağırlık hissi, kaşıntı, yanma, yorgunluk, bacaklarda gerginlik hissi ve kramp venöz yetmezliğin başlıca semptomlarındandır. [39, 43, 57].

Yapılan çalışmalar venöz ülserlerin de diyabetik ülserler gibi periferik nöropatiye bağlı olarak gelişebileceğini öne sürmektedir. Klinik olarak fazla tanınmamakla birlikte, KVY olan hastalarda periferik nöropatinin varlığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. 40 hasta 35 sağlıklı ile yapılan bir çalışmada, KVY grubunda sıcak ve vibrasyon eşliğinin sağlıklı kontroller ile karşılaştırıldığında belirgin bir şekilde artmış olduğu bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda, KVY olan hastalarda periferik nöropati varlığı ve bu durumun venöz ülserasyonun patogeneğinde önemli bir rol oynadığı savunulmaktadır [60]. Reinhardt ve diğerleri, 30 KVY’li hasta ve 20 sağlıklı bireyde motor ve duyuşal iletimi incelemiştir. Çalışmanın sonunda peroneal sinirin distal motor latansının uzadığı, sıcak, soğuk ve vibrasyon duyusuna yönelik algının azaldığı bildirilmiştir. Çalışmacılar venöz mikroanjyopatiye bağlı iskemi ve artmış endonöral basınç nedeniyle A-alfa, A-beta, A-delta ve termoafferent-C liflerinde bir bozukluk gelişebileceğini ve diyabette gelişen nöropatik ülserlerdeki gibi, KVY ile ilişkili nöropatinin de venöz ülserlerin gelişiminde bir faktör olabileceğini savunmaktadır [61]. Yine bir diğer çalışmada, hastalarda hafif dokunma, sivri-künt ve vibrasyon duyularındaki bozulmanın yanı sıra derin tendon reflekslerinin de anlamlı derecede daha zayıf olduğu belirtilmiştir. KVY şiddetinin artması ile duyuşal eşğin

arttığını ve duyuşal anormalliklerin trofik değişikliklerin derecesi ve dağılımı ile uyumlu olduğu bildirilmiştir. Duyusal nöropatinin küçük travmaların hasta tarafından fark edilememesi nedeniyle, ciltteki bozuklukların daha fazla artmasına katkıda bulunabileceğini söylemişlerdir [62].

KVY'nin yürüme parametrelerini etkilediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur. KVY'li hastalar ile sağlıklı kontrollerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, yürüme hızının hastalarda anlamlı derece daha düşük olduğu ve hastaların daha geniş destek yüzeyi ile yürüdükleri gösterilmiştir. Ayrıca bu hastaların baldır kaslarının enduransı da, sağlıklılara göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur [63].

Ayrıca kronik venöz hipertansiyonun, lenf kılcallarına hasar verdiği ve kılcal ağı bozduğu yapılan bir çalışmada floresan mikrolenfanjiyopati bulguları ile gösterilmiştir [64].

Fiziksel semptomların yanı sıra bazı hastalarda psikolojik semptomlar da ortaya çıkmaktadır. Variköz venler nedeni ile doktora başvuran hastaların önemli bir kısmı kozmetik olarak bacakların görünümünden rahatsız olduğunu, bir kısmı da oluşabilecek komplikasyonlar nedeni ile endişe duydukları saptanmıştır [65].

KVY'nin sınıflandırılması

KVY'nin tanısı, değerlendirilmesi ve sınıflandırılması için ortak bir dil oluşturmak amacıyla 1994 yılında, klinik ("clinic"), etyoloji, anatomi ve patofizyoloji kelimelerinin baş harflerinden oluşan CEAP sınıflaması kabul edilmiştir [66, 67].

Klinik sınıflama

CEAP sınıflamasının temelini oluşturur. Klinik sınıflama 6 evreden oluşmaktadır. Bunlar:

C1: Telenjektazi veya retiküler ven görüntüsü

C2: Variköz ven görüntüsü

C3: Ödem oluşumu

C4: Lipodermatosklerozis gelişimi

C5: İyileşmiş venöz ülser

C6: Aktif venöz ülser, evreleridir.

Etyolojik sınıflama

KVY'nin ortaya çıkış nedenini ifade eder. Kendi içinde üç kısma ayrılır. Bunlardan:

Ec: Doğumda ortaya çıkıp, küçük yaşlarda belirti verir.

Ep: Herhangi bir sebebe bağlı değildir.

Es: Tromboz veya travma gibi durumlara sekonder olarak gelişir.

Anatomik sınıflama

Yüzeyel, derin veya perforan venöz sistemden hangisinin tutulduğunu ifade eder.

Patofizyolojik sınıflama

Venöz yetmezliğin reflü kaynaklı mı yoksa obstrüksiyon kaynaklı mı olduğunu ifade eder [39, 68].

3. Lipödem

İlk olarak 1940 yılında subkütan yağın anormal birikimi, bacaklarda sıvı birikmesi ve bacakların bilateral genişlemesi olarak tanımlanmıştır. Etkilenen bölgelerde ağrı, hassasiyet ve kolay morarma lipödemnin başlıca semptomlarıdır. Neredeyse sadece kadınlarda görülen bir adipoz doku bozukluğu olan lipödem, sıklıkla lenfödem veya obezite olarak yanlış tanılanmaktadır. Hastalık genellikle ergenlik döneminin başlangıcında veya hemen sonrasında ortaya çıksa da hamilelik veya menopoz gibi diğer hormonal değişikliklerin olması durumunda da başlayabilir [29].

Lipödem hastalarında yapılan histolojik çalışmalar, bu hastaların lenfatik fonksiyonlarında subklinik bir azalma olduğunu göstermektedir. Allen ve Hines lipödemde progresif ödem oluşumunu, sıvının kılcal damarlardan interstisyuma geçişine ve biriken yağa ait direncin düşük olmasına bağlamaktadır [69-71]. Ayrıca inguinal lenf nodları etrafında artan yağ birikiminin nodal ve lenfatik kompresyona neden olarak, sekonder lenfödem yol açabileceği düşünülmektedir. Lipödem sekonder lenfödem ile birleşmesi, lipo-lenfödem olarak adlandırılmaktadır [29].

2.3. Alt Ekstremiteler Eklemleri

Bipedal yürüme için özelleşmiş olan alt ekstremiteler, gövde uzunluğunun %171'i kadardır. Tüm vücut ağırlığını taşıyan alt ekstremitelerin ana eklemleri kalça, diz ve ayak bileği eklemleridir [35].

2.3.1. Kalça eklemi

Kalça eklemi, uyluk kemiğinin başı ve leğen kemiğinin asetabulumu oluşturur. Kalçada fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon hareketlerine izin veren kalça eklemi, sferoid tip eklem grubunda yer alır [36].

Kendall McCreary'ye göre kalça ekleminin normal eklem hareket açıklıkları Çizelge 2.1'de gösterilmiştir [72].

Çizelge 2.1. Kendall McCreary'ye göre kalça ekleminin normal eklem hareket açıklıkları

Hareket	Derece
Fleksiyon	125
Ekstansiyon	10
Abduksiyon	45
Adduksiyon	10
İç Rotasyon	45
Dış Rotasyon	45

2.3.2. Ayak bileği eklemi

Ayak bileği eklemi, tibia ve fibula kemiklerinin distal uçları ile talus kemiği oluşturur. İyi bir kemik ve bağ stabilizasyonuna sahip olan ayak bileği eklemi, ayakta dururken gövdenin stabilizasyonuna yardımcı olur. Ginglimus (menteşe) tip eklem sahip olan ayak bileğinde

dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri gerçekleşir [46]. Kendall McCreary'ye göre ayak bileği eklemının normal eklem hareket açıklığı dorsi fleksiyon için 20, plantar fleksiyon için 45 derecedir [72].

2.3.3. Diz eklemi

Diz eklemi femur, tibia ve patella kemikleri ile bu kemiklerin birbirleriyle yaptıkları iki eklemden oluşur. Femur ve tibia kemikleri kondiler tip femorotibial eklemi oluştururken, femur ve patella kemikleri sellar tip femoropatellar eklemi oluşturur. Her iki eklem ortak kapsülle sarılmıştır ve eklem boşlukları birbiri ile bağlantılıdır. Diz ekleminde transvers düzlem etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri meydana gelir [73, 74]. Kendall McCreary'ye göre diz eklemının normal eklem hareket açıklığı fleksiyon için 140, ekstansiyon için 0 derecedir [72].

Diz eklemi aşağıdaki yapılardan oluşur:

- a. Kemik yapılar
- b. Sinoviyal yapılar
- c. Menisküsler ve bursalar
- d. Bağlar
- e. Kaslar

Diz eklemının kemikleri

Femur

Vücuttaki en uzun ve en kalın kemiktir. Alt ucun ortasında fossa interkondilaris denilen çukur bulunur. Bu çukurun iki yanında condylus medialis ve condylus lateralis adlı kondiller yer alır. Kondiller üzerinde tibia ile eklem yapan yüzler bulunur. Diz eklemının konveks yüzünü femur kondilleri, konkav yüzünü ise tibianın üst ucu oluşturur [73].

Patella

Vücuttaki en büyük sesamoid kemik olan patella, kuadriseps kasının tendonunun içinde yer alır. Femur ile eklem yaparak diz eklemine katılan bu kemiğin esas görevi, kuadriseps

kasının kaldıraç kolunu uzatmaktır. Patella sayesinde diz eklemi ekstansiyonu için gereken kuvvet azalır [75].

Tibia

Bacak kemiklerinden biri olan, uzun bir kemiktir. Proksimal kısmı kondilis medialis ve kondilis lateralis adı verilen iki kondilden oluşur. Proksimal yüzü femur ile eklem yaparak diz eklemine katılırken, distal ucu talus kemiği ile eklem yaparak ayak bileği eklemine katılır [66].

Diz eklemine oluşturan sinovyal yapılar

Sinovyal zar

Kapsülün arka iç yüzeyi boyunca yayılan, kemiğin eklem içi kısmında bulunan ancak eklem kıkırdağını örtmeyen, damardan zengin bağ dokudur. Ayrıca bol miktarda lenfatik damar ve sinir lifleri de içerir.

Sinovyal sıvı

Plazmanın, sinovyal dokuyu geçerek, sinovyal aralığa gelen, filtre edilmiş halidir. Parlak saman sarısı renkte, berrak ve viskozitesi yüksek bir sıvıdır. Diz eklemi sinovyal sıvının en fazla bulunduğu eklemdir [69].

Diz eklemine menisküs ve bursaları

Menisküsler

Menisküsler tibianın üst yüzünün medial ve lateralinde bulunan fibrokartilaj yapılarıdır. Şok absorban özellikleri sayesinde dejeneratif değişiklikleri önlemede ve yumuşak bir yürüme paterni sağlamada etkilidir. Eklem stabilitesine katkıda bulunurken, yük taşıma alanını artırarak birim alana düşen yüklenmeyi azaltırlar. Ayrıca menisküslerde bulunan proprioseptif reseptörler sayesinde, eklem aşırı zorlanması önlenir [74].

Bursalar

Kas kirişleri ile eklem kapsülü arasına yerleşmiş çok sayıda, içi sinovyal sıvı dolu su minderleridir. Bursalar tendon hareketleri sırasında eklem kapsülünün zarar görmesini önlerken travmalara karşı diz eklemine korumaya yönelik olarak da fonksiyon görürler [75].

Diz eklemine kasları

Dizin fleksör kasları

Hamstring kasları (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus), m. gracilis, m. tensor fascia lata, m. sartorius dizin fleksör kaslarıdır.

Dizin ekstansör kasları

Diz eklemine ana ekstansör kası kuadriseps femoris kasıdır. Bu kas dört başa sahiptir. Rektus femoris, vastus medialis, vastus lateralis ve vastus intermedius kaslarından oluşur.

Dizin dış rotator kasları

Dize dış rotasyonu temel olarak m. biceps femorisin kısa başı yaptırır. M. tensor fascia lata kası ise bu fonksiyona yardım eder.

Dizin iç rotator kasları

Dize iç rotasyon yaptıran kaslar m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. sartorius, m. gracilis ve m. popliteusdur.

Gastrocnemius kası

Ana fonksiyonu ayak bileğinin plantar fleksiyonu olsa da, başlangıç lifleri diz üzerinde olduğu için, diz fleksiyonunda da rol alan, iki başlı kıştır [76].

Diz ekleminin bağları

Ligamentum patellae

Patellanın yüzey ve yan taraflarından apeks patellaya oradan da tuberositas tibiaya uzanan yaklaşık 8 cm uzunluğunda, 2-3 cm genişliğinde ve 0,5 cm kalınlığında bir bağıdır [75]. M. Kuadriseps femoris'in orta bölümünün giriş lifleri, patella'nın ön yüzünden geçerek bu bağın yapısına katılır [77].

Ligamentum popliteum oblikum

Yüzeyel kısmını, m. semimembranosusun sonlanma yerinden bu bağa doğru uzanan lifler oluşturur. Derin lifleri ise kısmen fibröz kapsül ile kaynaşmış olan bu bağ, eklem kapsülünü arka taraftan kuvvetlendirerek bacağın ekstansiyonunu kontrol eder.

Ligamentum popliteum arkuatum

Y şeklinde olan ve eklem kapsülüne kaynaşmış olan bu bağın, bir ucu fibula başının tepesine, ikinci ucu tibia'da area interkondilaris posterior'un arka kısmına ve bazen bulunmayan üçüncü ucu da, femur'un epikondilis lateralisine tutunur. Eklem kapsülünü arkadan kuvvetlendirerek dizin iç rotasyonunu kontrol eder [75].

Ligamentum kollaterale tibiale

Yukarıda femur'un epikondilis medialis'ine, aşağıda tibia'nın iç kondiline ve aynı zamanda, menisküs medialise fibröz kapsül aracılığı ile yapışır. Dizin aşırı ekstansiyon ve fleksiyona gitmesini önler, dış rotasyonu kontrol eder.

Ligamentum kollaterale fibulare

Yukarıda femur dış kondilinin arka kısmına, aşağıda ise fibula başının ön kısmına tutunur. Dizin aşırı ekstansiyondan korumaya yardımcı olur.

Ligamentum kurusiatum anterius

Kendi eksenini etrafında dönerek uzanan bu bağın üst ucu dış kondilin iç yüzünün arka bölümüne, alt ucu ise menisküs lateralise yapışmış durumdadır. Tibianın öne hareketinin sınırlanmasında ve diz ekleminin aşırı ekstansiyonunun önlenmesinde görev alır [75]. Bu bağda yer alan mekanoreseptörler, diz ekleminin pozisyonu, hareketi ve kuvveti hakkında önemli bilgiler sağlar [78].

Ligamentum kurusiatum posterius

Aşağıda area intercondylaris posterior'a, yukarıda ise femur'un iç kondilinin dış yüzünün arka bölümüne yayılarak tutunur. Alt ucu menisküs lateralisin arka kenarı ile kaynaşmıştır. Tibianın arkaya hareketini sınırlar, aşırı diz fleksiyonunu önler [75].

Dizin ekleminin vakülarizasyonu

Dizin kanlanmasını sağlayan popliteal arter femoral arterin devamıdır. Arteryel dolaşım popliteal arterin beş artiküler, birçok da musküler dalı tarafından sağlanır. Medial ve lateral geniküler arterler menisküslerin, orta geniküler arter ise çapraz bağların kanlanmasını sağlar. İnen geniküler vastus medialisin ve medial femur kondilinin kanlanmasını sağlar. Arteria genu inferior medialis ve lateralisler ise dizin arka kısmının ortasından çıkarak, kollateral bağların altından geçip dizin ön ve yan yüzlerine yayılırlar. Süperior ve inferior geniküler arterler diz önünde a. tibialis anterior ve posterior ile birleşerek, diz önü arter çemberini oluşturur ve patella alt kısmını besleyen dalları verirler [79].

Diz ekleminin innervasyonu

Dizin innervasyonu femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirlerle sağlanmaktadır. Tibial sinir siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastroknemius, soleus ve popliteus kaslarına motor dallar verir. Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra, popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca, bu kasla yakın komşulukta ilerleyip, fibula başının posteriorundan geçerek distale uzanır. Patella çevresindeki nöral pleksus uyluğun lateral, intermedial ve medial femoral kutanöz siniriyle, femoral sinirin posteriorundan ayrılan safen sinirin infrapateller dalları arasındaki sayısız anastomozlarla oluşur. Sartorius ile grasilis kasları arasındaki fasyayı delerek safen sinirden ayrılan infrapateller dal,

sartoriusu çaprazlayarak anteromedial kapsül, pateller tendon ve anteromedialindeki cildin innervasyonunu sağlar [78].

2.4. Proprioepsiyon

Ekstremitte ya da eklemin uzaydaki pozisyonunun ve hareketinin santral sinir sistemi (SSS) tarafından algılanması olarak tanımlanabilir [80]. 1906 yılında İngiliz nörofizyolog Charles Sherrington, Latince “kendi” (proprius) ve “algı” (percepio) anlamına gelen kelimelerden “proprioepsiyon” kelimesini türetmiştir. Sherrington, kişinin hareketi algılamasını sağlayan, eklemlere, kaslara ve tendonlara gömülü reseptörlerden bahsederek proprioepsiyonu, vücut pozisyonunun ve hareketinin “algısı” olarak tanımlamıştır [81]. Literatürde hem “proprioepsiyon” hem de “kinestezi” terimleri kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar proprioepsiyonu sadece eklem pozisyonu olarak tanımlamakta, eklem hareketinin bilinçli farkındalığını kinestezi olarak adlandırmaktadır [82, 83]. Diğerleri ise, kinestezinin proprioepsiyonun alt başlıklarından biri olduğunu, proprioepsiyonun hem eklem pozisyon duygusunu hem de eklem hareket hissini (kinestezi) içerdiğini bildirmektedir [84-87].

Proprioepsiyon, görme duyusu ortadan kalksa bile, eklemlerin hangi pozisyonda olduğunu algılamayı sağlar. Hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmeye, stabilite ve dengeyi sağlamaya, aktiviteyi doğru ve düzgün bir şekilde yapmaya olanak verir [80]. Proprioseptif duyu olmasaydı, basit hareketler sırasında bile, ciddi yaralanmaların oluşması mümkün hale gelebilirdi. Ancak proprioseptif süreç SSS’ni bilgilendirerek, vücudun pozisyonunun, hareketlerinin algılanmasını sağlamakta, birçok hareketin güvenli bir şekilde yapılabilmesini mümkün kılmaktadır [88]. Çalışmalar, alt ekstremitelerdeki proprioepsiyon kaybının, instabiliteye ve düşmelere yol açabileceğini ileri sürmektedir [89, 90]. Ayrıca somatosensörial sisteminin postüral kontrole önemli katkıda bulunduğu ve dik duruşun sürdürülmesinde proprioseptif, görme ve vestibüler duyuların önemli rolü olduğu konusunda genel bir fikir birliği bulunmaktadır [91, 92].

2.4.1. Proprioepsiyon duygusunda görev alan mekanoreseptörler

Bütün duyuların algılanması çeşitli dokularının fiziksel olarak uyarılmasından kaynaklanan sinyaller gerektirir [93]. Örneğin işitme için kulak zarını etkileyen ses dalgalarının ya da

görme için gözün retinasına gelen ışığın nöronlarda elektriksel enerjiye çevirilerek aktarılması gerekir. Benzer şekilde, propriyosepsiyon da mekanoreseptörlerin vücut hareketleri yoluyla uyarlanmasını ve bu mekanik uyarıların nöronlar aracılığıyla elektriksel enerjiye çevrilmesini gerektirir. Bu çerçevede propriyosepsiyon, bireyin mekanoreseptörlerden gelen duyuşal sinyalleri birleştirerek uzaydaki vücut kısımlarının pozisyonunu ve hareketini belirleme yeteneği olarak tanımlanabilir [94, 95]. Proprioseptif süreç, ilk olarak mekanoreseptörlerin değişen pozisyonu ya da durumu algılaması ile başlar. Mekanik uyarıları iletilebilen nöral sinyallere çeviren bu reseptörler deri, deri altı dokusu, tendonlar ve eklem içindeki dokularda bulunur [12].

Yapılan histolojik çalışmalar farklı mekanoreseptör türlerinin olduğunu ortaya koymuştur. Eklemde gelen pozisyon ve hareket bilgisinin ana kaynağı olan başlıca reseptörler ve görevleri şöyledir:

Serbest sinir uçları

Myelin kılıfı olmayan, ince sinirlerinden (1 ila 2 pm çapında) oluşur. Yüksek eşikli ve adapte olmayan ağrı reseptörleridir. Eklem yüzleri, eklem kapsülü, ligament gibi çeşitli eklem dokularında yer alır [96].

Kas içcikleri

Kas liflerinin arasında bulunan, onlara paralel yerleşmiş reseptör hücreleridir. İntrafuzal lifler olarak da adlandırılırlar. Görevleri, kas liflerinin gerilmesi ile boyları uzadığında bu uzunluğu algılayıp, kendilerine bağlı duyuşal afferentler yoluyla medulla spinalise bildirmektir. Kas içciğindeki liflerin bir kısmı kasın boyunun ani uzamasına, bir kısmı ise gevşeyerek yavaşça uzamasına duyarlıdır. Algıladıkları duyunun iletimi A-alfa tipi afferentlere sahip olmaları sayesinde hızlıdır [97].

Golgi tendon organı

İnce bir bağ dokusu kapsülü içine alınmış, yüksek eşikli, yavaş adapte olan mekanoreseptörlerdir. Tendonlarda ve tendon kas birleşimine yakın noktalarda bulunurlar. Hareketsiz eklemde inaktif olan bu reseptörler, sadece eklem pozisyonunun normalin üzerindeki açılarında (örneğin, $> 10^\circ$ diz ekstansiyonu) uyarılırlar. Böylece kas geriliminin

aşırı arttığı durumlarda aktifleşerek, kas kasılmasını önlerler [98]. Golgi tendon organı reseptörleri, diz eklemine ligamentlerde ve menisküslerin boynuzlarında bulunur [96].

Ruffini reseptörleri

İnce bir kapsülle sarılı, üç ila altılı kümeler halinde bulunan reseptörlerdir. Düşük eşikli ve yavaş adapte olan bu reseptörler statik eklem pozisyonu, eklem içi basınç, eklem rotasyonlarının hız ve amplitüdü hakkındaki bilgileri iletirler. Diz eklemine kollateral ve çapraz bağlarda, eklem kapsülünde, menisküslerde ve ciltte bulunurlar [96, 99].

Pacini korpüskülleri

Düşük eşikli, hızlı adapte olan mekanoreseptörlerdir. Eklem hareketinin başlaması, hızlanması ve sonlandırılmasını algırlar. Statik şartlarda ve eklem sabit hızda rotasyon yaptığı sessizdirler. Ancak hızlanma ve yavaşlamaya karşı çok duyarlı olduklarından, dinamik reseptörler olarak tanımlanabilirler. Diz eklem kapsülünde, çapraz bağlarda, menisküslerde ve ciltte bulunurlar [100].

Günlük hayatta oturma, ayakta durma, postür koordinasyonu ve karmaşık motor aktivitelerin düzenlenmesinde proprioseptif mekanizmalardan faydalanılmaktadır. Mekanoreseptörlerin uyarılması ile oluşan duyu bilgileri ile kas gerginliğinin ve eklem çevresindeki kasların kontraksiyonlarının düzenlenmesi ve koordinasyonu sağlanır [12].

2.4.2. Proprioepsiyon duyusunun bileşenleri ve değerlendirilmesi

Proprioepsiyon hakkındaki geleneksel görüş, mekanoreseptörlerden gelen sinyallerin ekstremitenin pozisyonu ve hareketi hakkında bilgi sağlaması olsa da, günümüzde “gerilim”, “güç” ve “denge” algısının da proprioepsiyonun bileşenleri olduğundan bahsedilmektedir. Proprioseptif sistemin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için literatürde geliştirilen farklı yöntemler bulunmakla birlikte, altın standart olarak nitelenen bir değerlendirme yöntemi yoktur. Ayrıca değerlendirilen eklemi, ölçülerin hesaplanma şekli gibi farklılıklar da bulunmaktadır. Direnç hissini, eklem hareketinin yönünü ve hızını yeniden üretmeyi ölçen yöntemler kullanılsa da en sık eklem pozisyon hissi ve kinestezi duyusunun değerlendirilmesi kullanılmaktadır.

Propriosepsiyon duyusunun değerlendirilmesinde kullanılan başlıca yöntemler aşağıda açıklanmaktadır:

Eklem pozisyon hissi

Eklem pozisyon duyusunu değerlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler şunlardır:

Pasif pozisyonlamanın ekstremitte desteklenmeden aktif olarak yeniden oluşturulması

Kontralateral ölçüm: Ölçüm yapılan kişinin gözleri kapatılarak ekstremitelerini serbest bırakması istenir. İlgili ekstremitte hedef açığa pasif olarak götürülür ve herhangi bir destek verilmeden kişinin burada tutması istenir. Daha sonra, kişi kontralateral ekstremitelerini öğretilen pozisyona aktif olarak götürür ve diğer ekstremitesiyle aynı konuma getirdiğini düşündüğünde ölçüm yapan kişiye haber verir.

Unilateral ölçüm: Diğer bir yöntem ise unilateral ölçümdür. Gözler kapatılarak ekstremitte hedef açığa pasif olarak götürülür ve kişiden pozisyona odaklanması istenir. Burada 10 saniye beklendikten sonra başlangıç pozisyonuna dönülür. Kişi aynı ekstremitelerini aktif olarak hareket ettirerek hedef açığı bulmaya çalışır [101-103].

Pasif pozisyonlamanın ekstremitte desteklenerek aktif olarak yeniden oluşturulması

Eklem pozisyonunun test edilmesinin ikinci yöntemi, referans olacak ekstremitenin hedef pozisyonda desteklendiği ölçümlerdir. Bu protokolde, kişinin referans ekstremitesi, bir destek vasıtasıyla, belirli bir konumda tutulur. Bu sayede kişi, referans ekstremitesinin konumunu yerçekimine karşı korumak için herhangi bir çaba harcamaz. Daha sonra, kişiden kontralateral ekstremitelerini referans ekstremitesiyle aynı konuma getirmesi istenir [104].

Aktif pozisyonlamanın aktif olarak yeniden oluşturulması

Bu yöntem, daha önce tarif edilen protokollere benzer şekilde yapılır. Buradaki fark, kişinin ekstremitelerini hedef pozisyona aktif olarak götürmesidir.

Kontralateral ölçüm: Kişi referans ekstremitelerini başlangıç pozisyonundan başlayarak hareketi durdurması için komut verilene kadar hareket ettirir. Hedef pozisyona aktif olarak getirilen referans ekstremitesi, orada kişinin kendisi tarafından tutulur. Daha sonra kişiden test edilecek ekstremitelerini referans ekstremitesiyle aynı konuma getirmesi istenir [102, 105].

Unilateral ölçüm: Kişi test edilecek ekstremitelerini aktif olarak hedef pozisyona götürür. Hedef pozisyona geldiğinde sistem bu pozisyonda kilitlenir ve ekstremitesi burada sistem tarafından 5 saniye tutulur. Daha sonra, sistem açılır ve kişi ekstremitelerini başlangıç konumuna geri götürür. Kişiden aynı ekstremitesiyle hedef pozisyonu aktif olarak yeniden bulması istenir [106].

Farklı eklemlerin proprioseptif duyusunun değiştirildiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır [107-111] .

Diz ekleminin değerlendirildiği çalışmalarda pasif veya aktif olarak yeniden pozisyonlama testlerinde hedef açı olarak genellikle 15, 20, 30, 45, 60 ve 70 derece fleksiyon açıları kullanılmaktadır [112-117]. Bu ölçümler için; elektrogonyometre, video analiz sistemleri, pasif hareket sistemleri (biodex) ve izokinetik cihazlar kullanılmaktadır [118-121].

Kinestezi

Kinestezi, yavaş hızdaki pasif eklem hareketi sırasında, hareketin başlangıcının algılandığı eşik değeri tespit edilerek değerlendirilir. Kişinin görsel, işitsel ve dokunma duyularının testi etkilenmesini önlemek için duyarsız hale getirilerek herhangi bir uyarı verilmeden eklem belirli bir açısal hızda (saniyede 0,5–2 °) hareket ettirilir. Test edilen kişinin elinde sistemi durduracak bir buton bulunur, kişi hareketi hissettiğinde butona basarak sistemi durdurur. Böylece kişinin eklem hareketini ilk algıladığı nokta tespit edilir [101].

Bazı çalışmalarda ise, kinestezi duyusunu ölçmek için hareket yönünün tespiti kullanılmıştır. Bu yöntemde kişinin ekstremitesi pasif olarak hareket ettirilir ve kişiden ekstremitesi hareketinin yönünü saptaması istenir [111]. Başka bir yöntem ise lignokain (lignocaine) kullanılarak reseptörler üzerinde sinir bloğu yapmaktır. Bu madde ağrı, basınç ve dokunma hissi kaybına neden olur. Buradaki amaç ilgili reseptörlerin hareket hissine katkısını incelemektedir [122].

Direnç hissi

Kasın farklı açılarda oluşturduğu kuvvet büyüklüklerini tekrarlayabilme yeteneği değerlendirilir. Kasa submaksimal ve minimal kontraksiyon gözler açık iken uygulatılır daha sonra gözler kapalı iken öğretilmiş kuvvetin oluşturulması istenerek hata oranı kaydedilir [104].

2.4.3. Proprioepsiyonu etkileyen faktörler

Kas yorgunluğu

Kaslardaki yorgunluğun, kas içiği reseptörlerinin hassasiyetini azaltarak proprioepsiyonunun kontrolünden sorumlu nöral refleks arkları bozabileceği ve stabiliteyi olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir [96]. Forestier ve diğerleri, kas yorgunluğunun proprioepsiyon üzerindeki etkilerini değerlendirmiş ve genel anlamda yorgunluğun proprioepsiyonu olumsuz yönde etkilediğini saptamışlardır [123].

Periferik nöropati

Periferik nöropati, ekstremitelerdeki küçük çaplı afferent sinir liflerinin (A-delta ve C-fiberleri) çeşitli derecelerdeki dejenerasyonunu bağlı olarak yüzeysel nosiseptif geri bildirim kaybı olarak karakterize edilir [124].

Ancak, son zamanlardaki derlemelerde literatürde ağrı algılama eşiğiyle ilgili tutarsızlıklar bulunduğu bildirilmektedir. Bu nedenle, daha önceleri periferik nöropatinin sadece deri gibi yüzeysel dokuları içerdiği düşünülse de, son zamanlarda kasları da içeren daha derin yapıların etkilenmiş olabileceği gündeme gelmiştir [124]. Yapılan bir çalışma, propriyoseptif A-alfa sinir lifleri gibi daha büyük çaptaki afferentlerin de bozulduğunu göstermiştir [125]. Diyabetik hastalarda nöropati nedeniyle reseptörlerden gelen azalmış bilgi ve somatosensöryal sistemde bozulma, bu hastalarda denge ve proprioepsiyonda azalma ile ilişkilendirilmektedir [126]. Çalışmalar, periferik nöropatisi olan Tip 2 diyabet hastalarının, sağlıklı bireylere göre dengelerinin daha kötü olduğunu ve düşmeler nedeniyle acile daha sık başvurduklarını bildirmektedir [127]. Başka bir çalışmada ise, diyabetik hastaların diz eklemi proprioepsiyonu incelenmiş ve diyabetik gruptaki eklem pozisyon hatalarının kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur [128].

Travma ve cerrahi

Cerrahi uygulamaların ve yaralanmaların propriyoseptif afferent girdiyi etkileyerek propriosepsiyonu olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir [129]. Eklem ve çevresindeki dokuların hasarı, afferent bilgilerin aktarımını etkileyerek , kinestezi ve eklem pozisyonunun algılamasında bozukluğa yol açmaktadır. Bunun sonucunda denge kaybı ve eklemlerde dejeneratif değişiklikler oluşabilmektedir [130].

Eklem artrozu

Yaşlanma ve eklem artrozu ile birlikte propriyoseptif defisitlerin gelişmektedir [131]. Bu süreçlerin mekanoreseptörleri içeren eklem yapılarına hasar vermeleri nedeniyle kısmi deafferentasyona ve propriyoseptif defisitlere yol açtığı düşünülmektedir[132] Ancak, dejeneratif eklem hastalığına eşlik eden propriyoseptif defisitlerin altta yatan patolojik sürecin bir sonucu mu yoksa bu sürecin etyolojisinde bir faktör mü olduğu konusu tartışmalıdır. Propriyoseptif defisitler de, dejeneratif eklem hastalığının etiyolojisine, zayıf duyu nedeniyle eklem patolojik aşınmasına neden olarak katkıda bulunabilir [133].

Ağrı

Literatürde, ağrının propriosepsiyon üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar daha çok bel ve boyun ağrıları üzerinedir. Bel ağrısı ve propriosepsiyon ilişkisini inceleyen sistematik bir derleme, bel ağrısı çeken hastaların bozulmuş propriosepsiyona sahip olduğunu bildirmektedir. Ayrıca propriosepsiyondaki bu bozulmanın kötü postüre karşı duyarlılığı azaltılabileceği ve bu kötü postürün devam ettirilebileceği söylenmektedir [134]. Boyun ağrısı ve propriosepsiyon ilişkisini inceleyen diğer çalışmalar da benzer şekilde ağrının propriosepsiyonu olumsuz etkilediği bildirilmektedir [135, 136].

Egzersize bağlı kas hasarı

Literatürde, eksantrik kas kasılmalarını içeren veya alışılmışın dışında olan egzersizlerin, geçici kas hasarı oluşturabileceği bildirilmektedir [137]. Gecikmiş kas ağrısı ile sonuçlanan kas hasarları birkaç gün süren nöromusküler fonksiyon değişikliklerine de neden olabilmektedir [138]. Bu durumdan propriyoseptif duyu olumsuz etkilenebilmektedir [139].

Yaşlanma

Araştırmalar propriyoseptif fonksiyonun yaşla birlikte azaldığını göstermektedir. Proprioseptif duyudaki bu azalma, yaşlılarda denge kontrolünü etkileyerek düşme riskini artırmaktadır. Düşme, yaşlı bireylerde engelliliğin ve yaralanmalara bağlı ölümlerinin önde gelen nedenlerinden biridir. Bu nedenle, propriyoseptif kabiliyeti korumak ve iyileştirmek için etkili stratejiler geliştirmek kritik önem taşımaktadır [140].

Ayrıca, bazı çalışmalarda sıcaklığın propriyoseptif duyuyu olumlu yönde, soğukun olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir. Ancak bandaj, bantlama ve breys gibi uygulamaların propriyoseptif girdiyi ne oranda değiştirdiği konusu tartışmalıdır [141-143]. Eklem içi basınçtaki artışlar duyuların algılanmasında farklılıklara neden olabilir.

2.4.4. Diz eklemine propriyosepsiyonu

Performans açısından önemli bir eklem olan diz eklemi, yaralanmalara oldukça yatkındır. Diz eklemi ile ilgili yapılan histolojik çalışmalar, menüsküslerde, kapsülde, çapraz bağlarda, menüskofemoral bağlarda, kollateral yan bağlarda ve pilikalarda mekanoreseptörlerin varlığını göstermektedir [144]. Bu nedenle diz eklemindeki bağlar, mekanik stabilizasyonu sağlamanın yanı sıra propriyosepsiyon duyusunun algılanmasında ve eklem aşırı zorlanmasının önlenmesinde önemli görev alırlar. Örneğin, ön çapraz bağ hacminin %1-2 sini mekanoreseptörlerin oluşturduğu bildirilmektedir [145]. Yapılan bir çalışmada ÖÇB yaralanması geçiren sporcular, sağlıklı sporcular ve sağlıklı spor yapmayan bireyler ile karşılaştırılmış, yaralanan sporcu grubunda diz eklemindeki pozisyon hataları en yüksek seviyede bulunmuştur [146].

Thijs ve diğerleri, ise, total menisektomi geçirmiş on dört hastanın propriyoseptif fonksiyonunu 30 ve 70 derece diz fleksiyonu açılarında aktif ve pasif eklem pozisyon testlerini kullanarak incelemiş, hastaların menisektomi olan dizlerinde sağlıklı dizlerine göre anlamlı bir propriyoseptif defisit bulmuşlardır [147]. Ayrıca total veya parsiyel menisektomi sonrası dizdeki propriyoseptif kayıp ve biyomekanik değişikliklerin kombinasyonu ile sekonder dejeneratif değişikliklerin de oluşabileceği öngörülmektedir. Benzer şekilde izole menisküs yırtığı olan hastalardaki propriyoseptif defisiti araştıran başka bir çalışmada

menisküs grubundaki dizler ile sağlıklı kontrol grubunun dizleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [148].

Arka çapraz bağ (AÇB) proprioepsiyon açısından nispeten daha az incelenen bir bağ olsa da yapılan çalışmalar bu bağın yaralanması durumunda diz proprioepsiyonunun olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir [133]. Clark ve diğerleri, izole AÇB yaralanması olan hastalarda diz ekleminin proprioepsiyonunu pasif hareketi algılama eşiğiyle değerlendirmiş ve hastaların AÇB yaralanması olan dizlerinin proprioepsiyonunun sağlıklı dizlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kötü olduğunu saptamışlardır [149]. AÇB yaralanması ve diz proprioepsiyonu ile ilgili yapılan başka bir çalışmada da bu çalışma ile paralel sonuçlar bulunmuştur [133]. Bennell ve diğerleri, proprioseptif bozukluğu olan hastaların yürüme sırasında eklemi stabilize edebilmek için dizlerinin daha fazla ekstansiyon pozisyonunda olduğunu, bunun diz ekleminde dejeneratif hasara yol açabileceğini göstermiştir [150].

2.4.5. Alt ekstremitte lenfödemi ve proprioepsiyon

Son yıllarda proprioepsiyon duyusu ile ilgili yapılan araştırmalar artmıştır ancak proprioepsiyona etki eden mekanizmalar üzerine yapılan araştırmalar yetersizdir [20]. Literatürde lenfödem ve proprioepsiyon ilişkisini inceleyen yalnızca bir çalışma bulunmaktadır. Unilateral üst ekstremitte lenfödemi olan 50 kadın ile yapılan bu çalışmada eklem pozisyonu ve kinestezi duyusu incelenmiştir. Etkilenmiş üst ekstremitenin, aynı kişinin karşı taraf sağlıklı üst ekstremitesiyle kıyaslandığı bu çalışmada, proprioepsiyonda sağlıklı ekstremitte lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Ayrıca proprioepsiyon etkileniminin, lenfödem evresi ve durasyon ile ilişkisi incelenmiş, proprioseptif kaybın evre ile ilişkili olmadığı ancak durasyon arttıkça proprioseptif hata miktarının arttığı gösterilmiştir [151].

Lenfödem en çok cilt ve cilt altı dokuyu etkilemesi, cilt ile ilgili fonksiyonlarda bozulmaya neden olabilir. Proprioepsiyonun algılanmasını sağlayan reseptörlerin bir kısmı deride bulunmaktadır [20]. Eklem hareketleri, eklem bölgesindeki deri reseptörlerinin aktivasyonuna neden olur. Bu nedenle kutanöz reseptörler, eklem hareketinin yönünü ve büyüklüğünü tespit etmede önemli bir proprioseptif modalitedir [152-154].

Cilt reseptörlerinin proprioseptif duyuya katkısını araştıran çalışmalar, cilde titreşim verildiğinde ya da lokal anestezi uygulandığında eklem pozisyonunu yeniden bulma testlerinde hataların arttığını göstermektedir [155, 156]. Cilt reseptörlerinin yürüyüşe olan etkisini araştıran bir çalışmada ise yüzeysel peroneal sinir stimülasyonu (ayak dorsumunun derisini innerve eden sinir) yapılarak yürüyüş analizi yapılmış ve yürüyüşün bazı fazlarında bozulmaların olduğu gözlemlenmiştir [157]. Lenfödemi olan hastaların etkilenen ekstremitelerindeki hareketleri kısıtlamaya gitmesi veya lenfödem nedeniyle eklem hareketlerinin kısıtlanması ve mobilitesinin azalması kas atrofilerinin gelişmesine neden olabilir [13, 158]. Kas atrofisi, kas iğciklerinin duyarlılığını azaltarak proprioepsasyonu olumsuz etkileyebilmektedir [159]. Ayrıca bazı çalışmalar, eklemdeki hareketsizliğin aktin ve myozin filamentleri arasındaki bağ sayısının artmasına neden olarak kas sertliğini arttırdığını bildirmektedir [16]. Lenfödemde meydana gelen hareket kısıtlılığı, kas dokusunun yapısını etkileyerek kasta bulunan proprioseptif reseptörleri bu şekilde de olumsuz yönde etkiliyor olabilir. Başka bir bakış açısıyla da lenfödemde hareket sınırının ve deneyiminin azalması proprioseptif algının keskinliğini azaltabilir. Cimnastikçilerle sedanterlerin diz eklem proprioepsasyonu açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada cimnastikçilerin diz eklem proprioepsasyonu daha iyi bulunmuştur. Bu sonuç, cimnastikçilerin eklem hareket açıklığının sedanterlerden fazla olmasının proprioepsiyona katkıda bulunmuş olmasına bağlanmıştır [160]. Osteoartrit (OA) ile proprioepsiyon ilişkisini inceleyen çalışmalar ise OA hastalarında proprioseptif bozuklukların potansiyel nedeninin inflamasyon olduğunu öne sürmektedir [161, 162]. Aynı şekilde lenfödemdeki kronik inflamasyon nedeniyle de [163] proprioepsiyon duyusu olumsuz etkileniyor olabilir.

Proprioepsiyonun bozulması, dejeneratif eklem hastalıklarının etiyolojisine, zayıf duyu nedeniyle eklem patolojik aşınmasına neden olarak katkıda bulunabilir [133]. Çalışmalar, bozulmuş proprioepsiyonun bozulmuş postüral dengeyle ilişkili olduğunu bildirmektedir. [164]. Denge, vücudun ağırlık merkezini destek tabanı üzerinde tutmak için eklem pozisyonunun sürekli ayarlanmasını ve kas aktivitesini gerektirir. Proprioepsiyonun bozulması postüral salınımın artmasına ve denge kaybına yol açar. Düşmelerin önemli bir oranı, postüral denge kaybından kaynaklanmaktadır. Özellikle yaşlı bireylerde engelliliğin ve yaralanmalara bağlı ölümlerin önde gelen nedeni olan düşme, önemli bir sağlık yüküne de neden olmaktadır [165, 166]. Çalışmalar proprioseptif geri bildirimin artırılmasıyla postüral dengenin iyileştirilebileceğini ve düşmelerin azaltılabileceğini bildirmektedir [167, 168].

Proprioseptif duyudaki bozulukların denge kaybı, düşme, eklem dejenerasyonu gibi ciddi sorunlara yol açması, lenfödem hastaları için daha tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Lenfödemi olan hastalarda yaralanmalar, enfeksiyon oluşumu ve ödem artışı yönünden ciddi risk faktörüdür. Yumuşak doku enfeksiyonları lenfatik yetmezliği şiddetlendirerek durumu daha da zorlaştırabilmektedir [8]. Lenfödem hastalarında hareketi kısıtlanan eklemlerin proprioseptif kayıplar nedeniyle dejenere olması bu kişilerin mobilitesini daha da azaltabilir. Azalan mobilite kilo artışı ile sonuçlanabilir. VKİ artışının lenfödem riskini artırdığı ve lenfödem hastalarının kilo vermesi ile lenfödem volümünün azaldığı çalışmalarla gösterilmiştir [169, 170]. Vücut ağırlığındaki artış bu hastalarda lenf sisteminin yükünü artırarak lenfödem ilerlemesine neden olabilir.

Propriosepsiyon duyusu bu hastaların yaralanmalardan korunması ve mobilitelerinin devam etmesi bakımından önem arz etmektedir. Postural dengenin ve proprioepsiyonun ölçülmesi, proprioseptif yeteneği korumak ve geliştirmek için etkili stratejilerin geliştirilmesi kritik önem taşımaktadır [171]. Bu çalışma, lenfödemde proprioseptif duyu etkilenimi konusundaki bilgi açığını gidermek için planlandı. Alt ekstremitelerde yaralanmaların önlenmesi için proprioepsiyon duyusunun sağlam olması gerekmektedir. Bu nedenle lenfödemde proprioepsiyonu olumsuz etkileyip etkilemediği araştırılması gereken bir konudur.

Evre 1 hastalarda yaptığımız bu çalışma, koruyucu-önleyici fizyoterapiye yönelik yapılmış bir çalışmadır. Olumsuz bir etkilenim olduğu bulunursa, henüz hastalığın erken evresinde, lenf yükü ve bacak ağırlığı artmadan gerekli önlemlerin alınmasının gerekliliği anlaşılabilecektir. Hastalara erken dönemde yapılan bilgilendirme ve verilen öneriler, ileride yaşanabilecek sorunların önüne geçebilmek için önem taşımaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Onkolojik Rehabilitasyon Ünitesi'ne, Kardiyovasküler Cerrahi Ana Bilim Dalı'ndan KVV ve/veya lipödem tanıları konularak, yönlendirilen kadın hastalar ve sağlıklı kadın kontroller çalışma hakkında bilgilendirildi. Çalışmaya katılmayı gönüllülükle kabul eden hastalar ve kontroller, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30.04.2018 tarihli ve 24074710-18 Sayı - Karar No'lu onayı alınarak değerlendirildi.

Çalışmanın sağlıklı bireyler ve lenfödemli hastalar için dahil edilme ve dışlama kriterleri:

3.1.1. Dahil edilme kriterleri

- 18 yaş ve üzerinde olmak,
- Diz eklemi ile ilgili travma ya da cerrahi öyküsü, herhangi bir sorunu ya da şikayeti bulunmamak,
- Kalça ve ayak bileği eklemlerinde problemi olmamak,
- Sistemik bir bozukluğa sahip olmamak ve
- Hasta grubunda bilateral alt ekstremitte lenfödemli bulunması; kontrol grubunda ise lenf yükünü artıracak herhangi bir travma veya cerrahi geçirmemiş olmasıdır.

3.1.2. Dışlama kriterleri

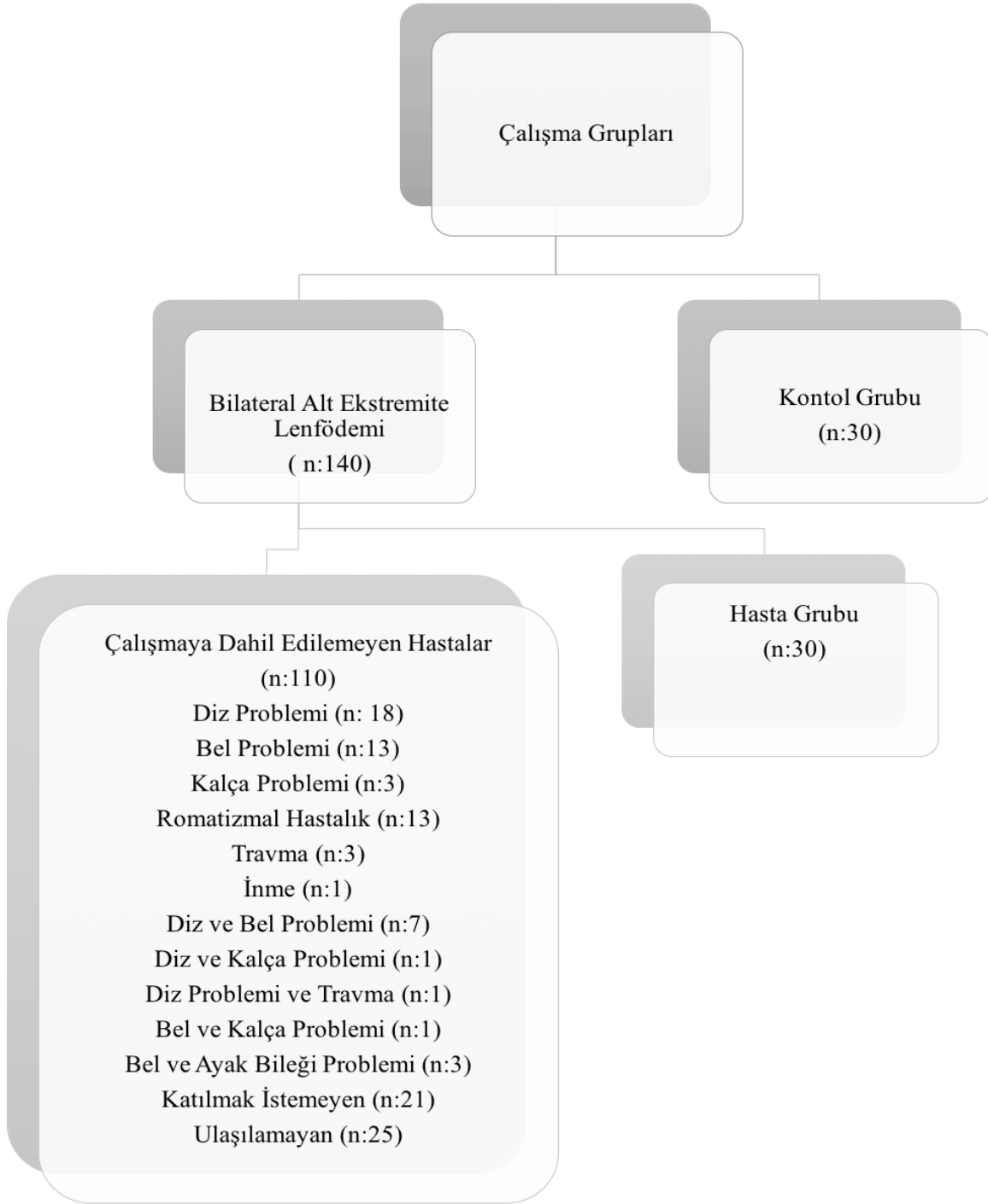
- Duyu etkilenimine (taktil, vestibüler, vizüel) neden olabilecek nörolojik bir bozukluğun olması,

Kontrol grubunda;

Periferik vasküler hastalığı ya da venöz veya lenfatik sistemde herhangi bir bozukluğu olmasıdır.

Bilateral alt ekstremitte lenfödemli olan hastalar ayaktan tedavi için başvurdukları sırada görüşülerek veya kayıtlı dosyalarından iletişim bilgileri yolu ile aranarak çalışmaya davet

edildi. 140 hastanın 64'ü akış şemasında belirtilen çeşitli nedenlerle dahil edilme kriterlerine uymadığı, 25'i telefon ile kendisine ulaşılamadığı, 21'i çalışmaya katılmak istemediği için değerlendirilemedi. Çalışmaya katılmayı kabul eden ve dahil edilme kriterlerine uyan 30 hasta ve 30 sağlıklı, hasta grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılarak çalışmaya dahil edildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Akış şeması

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma planı

Her iki gruptaki katılımcıların demografik bilgileri kaydedilerek; diz ekleminin propriosepsiyon duyusu, alt ekstremitelerin eklem hareket açıklığı ve çevre ölçümü, vücut kompozisyonu ve yaşam kalitesi değerlendirildi. Değerlendirmeler yaklaşık 1 saat sürdü.

3.2.2. Değerlendirme yöntemleri

Demografik özellikler

Katılımcıların yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, dominant ekstremit, özgeçmiş, soy geçmiş, eğitim düzeyi ve meslek bilgileri sorularak kaydedildi. Dominant alt ekstremit hastalara tek ayaküstünde durmak için yerde sabit olmasını tercih edilen taraf sorularak değerlendirildi [172]. Vücut kütle indeksi, vücut ağırlığı boyun karesine bölünerek hesaplandı [173].

Lenfödem değerlendirilmesi

Gazi Üniversitesi Kardiyovasküler Cerrahi Ana Bilim Dalı'ndan KVV ve/veya lipödem'e bağlı lenfödem tanısıyla gelen hastalar, Uluslararası Lenfoloji Topluluğu'nun 2016 Konsensus'una göre değerlendirildi [1].

Ödemi yumuşak kıvamda olan, ekstremit elevasyonu azalan, yumuşak gode bırakan ayrıca ciltleri sertleşmemiş ve cilt görünümü normal olan hastalar Evre 1 olarak belirlendi

Propriosepsiyonun değerlendirilmesi

Ölçümler için Cybex izokinetik dinamometre (Cybex NORM®, Humac, CA, USA) kullanıldı. Bu cihaz, çalışmalarda diz ekleminin propriosepsiyonunu değerlendirmek için kullanılan bir cihazdır [174].

Her ölçümden önce cihazın kalibrasyonu yapıldı. Katılımcılar izokinetik cihazın test koltuğuna belin yaklaşık 80° de olduğu dik oturuş pozisyonunda oturtuldu. Belden ve uyluk distalinden geçen kemerlerle hastanın bu pozisyondaki stabilizasyonu sağlandı.

Dinamometrenin kuvvet kolu uzunluğu bacak uzunluğuna göre ayarlandı ve velkrolu bant ile ayak bileği proksimalinden bacağı sabitlendi. Eklem pozisyon duyusunu değerlendirmek için, aktif yeniden pozisyonlama yöntemi kullanıldı [175]. Test uygulaması öncesi katılımcılar sözlü olarak test hakkında bilgilendirildi. Hedef açılar, literatürde sık kullanılan açılar olan 30 ve 60 derece diz fleksiyonu olarak belirlendi. [176]. Ölçüm, başlangıç noktası 90° fleksiyon, bitiş noktası diz ekleminin tam ekstansiyonu (0°) olarak ayarlanarak, 0-90° aralığında gerçekleştirildi. Görsel uyaranların katkısını engellemek için katılımcıların gözleri göz bandı ile kapatıldı. Katılımcıların testi öğrenmesi için 2 defa deneme ölçümü yapılarak testin uygulanmasına başlandı.

Teste, katılımcının 30° diz fleksiyonu pozisyonunu hissetmesi/algılaması ile başlandı. Bunu sağlamak için, katılımcıdan 90° fleksiyonda olan dizini yavaş yavaş düzleştirmesi istendi ve diz eklemi 30° fleksiyona geldiğinde cihazın katılımcının bacağına burada 5 saniye boyunca sabit tutması sağlandı. Bu sırada katılımcıdan pozisyonuna odaklanarak, eklem pozisyonu ile ilgili algısını aklında tutması istendi. 5 saniyenin sonunda cihaz katılımcının bacağına serbest bıraktıktan sonra katılımcıya aktif olarak 90° başlangıç pozisyonuna dönerek teste hazırlanması söylendi. Bu işlem 5 saniye dinlenme aralıkları ile 3 defa tekrar edilerek pozisyonun tam olarak öğrenildiğinden emin olundu. Katılımcıdan, hazır olduğunda 90° başlangıç pozisyonundan başlayarak öğretilen pozisyonu (30° fleksiyon) aktif olarak alması, doğru pozisyona geldiğini düşündüğü anda durması ve sözel olarak bulduğunu söylemesi istendi. Bu anda eklemden ölçülen açı kaydedildi. [106]. Bu açının 30°'den sapması hedef açıdan sapma olarak kaydedildi. Hedef açıdan sapma hesabı için “ $|30 - \text{ölçülen açı}|$ ” formülü kullanılarak mutlak değer belirlendi. Ölçüm 3 kez tekrarlanarak hedef açıdan sapma mutlak değerlerinin aritmetik ortalaması alındı. Aynı ölçümler aynı bacakta, hedef açı 60° fleksiyona ayarlanarak tekrar gerçekleştirildi. 60° de hedef açıdan sapma hesabı için “ $|60 - \text{ölçülen açı}|$ ” formülü ile mutlak değer hesaplandı. Bütün işlemler aynı şekilde diğer bacağı da uygulandı [177]. Katılımcıların tamamına tüm ölçümler aynı sıra ile, aynı fizyoterapistler tarafından yapıldı (Resim 3.1).



Resim 3.1. Proprioepsiyonun değeriendirilmesi

Eklem hareket açıklığının değeriendirilmesi

Eklem Hareket Açıklığı (EHA), bir eklemdede meydana gelen hareket arkıdır. Her iki ekstremitede kalça, diz ve ayak bileğı eklemlerinin eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçüm yöntemi ile kaydedildi. Gonyometrik ölçüm tekniğinin geçerlilik ve güvenilirliğini gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır [178, 179]. Değeriendirme, klinikte en yaygın kullanılan araç olan universal gonyometre (Baseline®) ile yapıldı. Sonuçların değeriendirilmesinde Kendall McCreary'nin eklem hareket açıklığı değeriendirleri esas alındı (Resim 3.2.).

Çevre ölçümü

Ekstremitte hacmini hesaplamada kullanılan bir yöntemdir. Referans noktalar saptanarak, belirli aralıklarla mezura ile ekstremitenin çevresi ölçülür. Çevre ölçümünden hacmi hesaplamak için kesik koni formülü kullanılır [180]. Çalışmada çevre ölçümü Kuhnke'nin Disk Metodu kullanılarak esnemeyen mezura ile yapıldı. Ayak bileğinde, lateral malleolden başlanarak 4'er cm'lik aralıklarla ekstremitenin proksimalindeki 60 cm'ye kadar ekstremitenin çevresi ölçüldü. Bu yöntemin gold standart bir değerlendirme yöntemi olduğu bilinmektedir [181]. Bilateral ekstremitelerde etkilenim olması nedeni ile çevre ölçümü çalışmada yalnızca ekstremitelerin volümü arasındaki farkı tespit etmek amacı ile kullanıldı (Resim 3.3).



Resim 3.2. EHA değerlendirmesi



Resim 3.3. Çevre ölçümü

Vücut kompozisyon analizi

TANITA BC 418 vücut kompozisyon cihazı ile yapıldı. Katılımcıların vücut kompozisyonlarını belirlemek için cinsiyet, yaş, boy ve vücut tipleri (standart, atletik) elektronik analizör ekranına kaydedildikten sonra, katılımcılardan kuru ve çıplak ayak ile cihazın platformuna çıkmaları istendi. Cihaz ölçümleri tamamlayana kadar bireyler elleri ve ayakları elektrotlara tam temas halinde, hareketsiz bir şekilde beklemeleri konusunda bilgilendirildi [182]. Bu cihaz ile katılımcıların toplam vücut ağırlığı, yağ oranı, yağ kütlesi, su miktarı ile segmental (sağ/sol alt ekstremitte ve gövde) yağ kütlesi, yağ yüzdesi, kas kütlesi kaydedildi. Cihazın çalışma prensibi yağsız doku kütlesi ve yağın elektriksel geçirgenlik farkına dayalı biyoelektrik impedans analizinin yapılmasıdır. Elektrik akımı yağ dokusundan neredeyse hiç iletilmezken, kas dokusundan kasın içeriğinde bulunan su sayesinde oldukça kolay geçer. Elektriğin bir maddeden geçmesi sırasındaki zorluk derecesi,

elektrik direnci olarak bilinir ve bu direncin ölçümleri sayesinde yağın ve vücudun diğer bileşenlerinin yüzdesi hesaplanabilir. Cihazın sağladığı elektrik akımı 50kHz frekansta ve 500 mA'dır. Bu akım elektrik iki elektrot arasında vücuttaki iletken materyaller üzerinden akar. Akımı fiziksel olarak taşıyan vücut bileşenleri sodyum ve potasyum gibi iyonlardır. Bu iletken materyaller kan ve idrarda yüksek, kaslarda orta; kemik, yağ ve havada ise düşük oranda bulunur. Elektrik akımı öncelikle taşıyıcılığı yüksek olan materyallerin içinden geçer. Akımın geçtiği yol kişiler arasındaki vücut tipi, elektrolit oranları ve sıvı dağılımındaki farklılıklar nedeniyle değişiklikler gösterir. Vücudun %60'ını oluşturan suyun miktarı ve dağılımı ölçüm sonuçlarını etkiler [183] (Resim 3.4).



TANITA BODY COMPOSITION ANALYZER BC-418			
18/OCT/2018	15:02		
BODY TYPE	STANDARD		
GENDER	FEMALE		
AGE	52		
HEIGHT	165	cm	
WEIGHT	76.6	kg	
BMI	28.1		
BMR	5724	kJ	
	13688	kcal	
FAT%	42.0	%	
FAT MASS	32.2	kg	
FFM	44.4	kg	
TBW	32.9	kg	
VISCERAL FAT RATING	9		
DESIRABLE RANGE			
FAT%	23-34	%	
FAT MASS	13.3-22.9	kg	
IMPEDANCE			
Whole Body	697	Ω	
Right Leg	391	Ω	
Left Leg	394	Ω	
Right Arm	383	Ω	
Left Arm	392	Ω	
Segmental Analysis			
Right Leg			
Fat%	43.8	%	
Fat Mass	5.35	kg	
FFM	7.05	kg	
Predicted Muscle Mass	7.1	kg	
Left Leg			
Fat%	43.3	%	
Fat Mass	5.5	kg	
FFM	7.05	kg	
Predicted Muscle Mass	7.1	kg	
Right Arm			
Fat%	41.0	%	
Fat Mass	1.59	kg	
FFM	2.3	kg	
Predicted Muscle Mass	2.1	kg	
Left Arm			
Fat%	41.8	%	
Fat Mass	1.7	kg	
FFM	2.3	kg	
Predicted Muscle Mass	2.2	kg	
Trunk			
Fat%	41.2	%	
Fat Mass	17.4	kg	
FFM	24.8	kg	
Predicted Muscle Mass	23.7	kg	

Resim 3.4. Vücut kompozisyon analizi

Değerlendirme yöntemleri tamamlandıktan sonra çalışmaya katılan lenfödemli hastalara durumlarına uygun olan self drenaj, egzersiz önerileri ve korumaya yönelik alabilecekleri önlemler konusunda bilgi verilerek, katılımları için teşekkür edildi. Tedavi almak isteyen hastalar, fizyoterapi programına alındı.

3.3. İstatiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizleri “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Versiyon 18.0 (SPSS inc. Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımı “Shapiro-Wilk Testi” kullanılarak incelendi. İncelenen değişkenlerin normal dağılmadığı bulundu ve ortanca (IQR) ile, kategorik değişkenler frekans ve yüzde (%) ile belirtildi. Hasta ile sağlıklı kontrol grupları arasındaki farkın belirlenmesi için “Mann Whitney U Testi” kullanıldı. İstatistiksel yanılma düzeyi $p<0.05$ alındı.

4. BULGULAR

4.1. Olguların Özellikleri İle İlgili Bulgular

Hasta ve kontrol grubu, sağ alt ekstremiteleri dominant olan kadınlardan oluşmaktadır. Grupların yaş ve boyları arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), vücut ağırlığı hasta grubunda anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). VKİ hasta grubunda daha yüksek olsa da gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Olguların özellikleri.

	Hasta Grubu Ortanca (Min-Maks)	Kontrol Grubu Ortanca (Min-Maks)	Z	p
Yaş (yıl)	43 (34-48,50)	46 (41-50)	-1,53	0,12
Boy (cm)	164 (157-165)	160 (157-165)	-0,76	0,44
Vücut Ağırlığı (kg)	75 (66-88)	68 (63-78)	-2,02	0,04*
VKI (kg/m ²)	27,7 (24,80-35,70)	26,9 (23,10-29,50)	-1,56	0,11

VKI: Vücut Kütle İndeksi

* $p<0,05$ (Mann Whitney U Testi)

Min: Minimum

Maks:Maksimum

Yapılan VKİ değerlendirmesi sonucunda, hasta grubunun %46,6'sının Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre obez olduğu belirlendi. Bu hastaların %6,6'sının ise III. derece obez olduğu sonucuna ulaşıldı. Kontrol grubundaki obez bireylerin oranı %20 bulunurken, bu grupta III. derece obeziteye rastlanmadı. Grupların VKİ değerlerine göre sınıflandırması Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Grupların VKİ değerlerine göre sınıflandırılması

VKI Değerine Göre Sınıflandırma	Hasta Grubu (n:30) n (%)	Kontrol Grubu (n:30) n (%)
18,5-25 kg/m ² Normal	7 (23,3)	11 (36,6)
25-30 kg/m ² Pre Obezite	9 (30)	13 (43,3)
30-35 kg/m ² I.Derece Obez	6 (20)	1 (3,3)
35-40 kg/m ² II. Derece Obez	6 (20)	5 (16,6)
40-45 kg/m ² III. Derece Obez	2 (6,6)	0 (0)

Olguların gruplara göre çalışma durumu ve eğitim düzeylerine ait özellikleri Çizelge 4.3'de verilmektedir.

Çizelge 4.3. Olguların cinsiyet, çalışma durumu ve eğitim düzeylerine ait özellikleri

		Hasta Grubu, n:30 n (%)	Kontrol Grubu, n:30 n (%)
Çalışma Durumu	Çalışan	17 (56,6)	20 (66,6)
	Çalışmayan	13 (43,3)	10 (33,3)
Eğitim Düzeyi	İlköğretim	8 (26,6)	5 (16,6)
	Ortaöğretim	3 (10)	12 (40)
	Üniversite	14 (46,6)	11 (36,6)
	Lisans Üstü	5 (16,6)	2 (6,6)

Hasta grubunda hastalıkla ilişkili özellikler Çizelge 4.4’de gösterilmektedir. Hasta grubundaki bireylerin, 26’sı KVV, 4’ü KVV ile birlikte lipödem tanılarına sahipti. Lenfödem durasyonu ortalama 8,3 yıl olarak saptandı.

Çizelge 4.4. Hasta grubunun hastalığa ait özellikleri

		n (%)
Lenfödem İle İlişkili Tanı	KVV	26 (86,7)
	KVV ve Lipödem	4 (13,3)
Lenfödem Durasyonu (yıl)	0-1 yıl	3 (10)
	2-5 yıl	8 (26,6)
	6-9 yıl	7 (23,3)
	10-13yıl	6 (20)
	14-17 yıl	2 (6,6)
	18-21 yıl	3 (10)
	22-25 yıl	1 (3,3)

KVV: Kronik Venöz Yetmezlik

4.2. Proprioepsiyon İle İlgili Bulgular

30° ve 60° diz fleksiyonunda hedef açıdan ortalama sapma değerleri ve grupların karşılaştırılması Çizelge 4.5’de gösterilmiştir. Proprioepsiyon bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmasa da, hasta grubunda hedef açıdan sapma değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Grupların 30° ve 60° derece diz fleksiyonunda hedef açıdan sapma miktarları ve grupların karşılaştırması

		Hasta Grubu Ortanca (Min-Maks)	Kontrol Grubu Ortanca (Min-Maks)	Z	p
30°	Sağ	4,40 (2,2-8)	4,10 (2,2-7,7)	-0,46	0,64
	Sol	4,60 (2,3-8,9)	4,10 (2,3-7)	-0,87	0,38
60°	Sağ	4,30 (2-7)	3,60 (2,8-6)	-0,60	0,54
	Sol	3,40 (1,9-5)	3,00 (1,6-4,7)	-0,57	0,56

*p<0.05 (Mann Whitney U Testi) Min: Minimum Maks: Maksimum

4.3. Alt Ekstremitelerde Normal Eklem Hareket Açıklığı İle İlgili Bulgular

Bütün olgularda Kendall McCreary değerlerine göre kalça eklemine ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon açıları, diz eklemi ekstansiyonunda ve ayak bileği eklemine plantar fleksiyon açısında limitasyon olmadığı tespit edilmiştir. Limitasyon gözlenen normal eklem hareket açıklığı değerleri ve bu değerlerin karşılaştırması Çizelge 4.6'da verilmiştir. Eklem hareket açıklıklarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Limitasyon gözlenen eklem hareket açıklığı değerleri ve karşılaştırılması

		Kendall McCreary		Hasta Grubu Ortanca (Min-Maks)	Kontrol Grubu Ortanca (Min-Maks)	Z	p
Kalça Eklemi	F	125	Sağ	118 (105-126)	120 (120-128)	-1,60	0,10
			Sol	116 (105-125)	120 (114-127)	-1,35	0,17
	İR	45	Sağ	40 (35-45)	45 (35-45)	-0,78	0,43
			Sol	40 (35-45)	40 (35-45)	-0,50	0,61
	DR	45	Sağ	33 (25-38)	35 (30-35)	-0,57	0,56
			Sol	30 (25-40)	35 (30-40)	-1,68	0,09
Diz Eklemi	F	140	Sağ	121 (112-130)	129 (120-130)	-1,15	0,25
			Sol	125 (117-132)	128 (125-130)	-0,94	0,34
ABE	DF	20	Sağ	13 (10-15)	12,50(12-15)	-0,03	0,97
			Sol	14,50 (11-18,20)	14 (12-15)	-0,35	0,72

F: Fleksiyon İR: İç Rotasyon DR: Dış Rotasyon DF: Dorsi Fleksiyon ABE: Ayak Bileği Eklemi
Min: Minimum Maks: Maksimum * p<0,05 (Mann Whitney U Testi)

4.4. Çevre Ölçümü İle İlgili Bulgular

Gruplardaki çevre ölçümlerinin referans noktadaki değerleri, toplam değerleri ve bu değerlerin karşılaştırması Çizelge 4.7'de gösterilmiştir. Ayak bileğinin 4 ve 8 cm altından yapılan çevre ölçümü, ayakta ödem olup olmadığını tespit etmek amacıyla ek olarak yapılmıştır. Ayak bileğinin 8 cm altından yapılan çevre ölçümünün hasta grubunda daha yüksek olduğu ancak gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu nokta dışındaki bütün noktalarda ve toplamda çevre ölçümü değerleri hasta grubunda anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 4.7. Alt ekstremité çevre ölçümü değérlerinin karşılaştırılması

		Hasta Grubu Ortanca (Min-Maks)	Kontrol Grubu Ortanca (Min-Maks)	Z	p
-8 cm	Sağ	23,70 (22,50-24,50)	23,10 (22,40-24,70)	-1,45	0,14
	Sol	23,40 (22,40-24,80)	22,70 (21,90-23,80)	-1,79	0,07
-4 cm	Sağ	27,40 (26-28,60)	25,70 (25-27,40)	-2,61	0,00*
	Sol	26,80 (25,60-29,60)	25,30 (24,60-27,60)	-2,18	0,02*
AB	Sağ	26,40 (24,20-28)	24,60 (23,40-25,80)	-2,97	0,00*
	Sol	26,20 (25,20-27,80)	24,70 (23,30-25,50)	-3,67	0,00*
4 cm	Sağ	24,50 (22,40-26,80)	22 (21,20-23,40)	-4,06	0,00*
	Sol	24,40 (23-27)	22,60 (21,20-23,50)	-3,20	0,00*
8 cm	Sağ	26,60 (24,90-30)	23,70 (22,70-25,20)	-4,74	0,00*
	Sol	26,90 (25,20-29,40)	23,90 (22,40-24,90)	-5,16	0,00*
12 cm	Sağ	30 (28,30-33,80)	26,60 (25,50-28,20)	-4,82	0,00*
	Sol	30,50 (28-33,50)	26,70 (25,80-27,80)	-5,26	0,00*
16 cm	Sağ	34,30 (31,80-38,30)	30,80 (29,30-32,20)	-4,68	0,00*
	Sol	34,40 (31,60-38,30)	30,70 (29,20-32)	-4,40	0,00*
20 cm	Sağ	37,80 (35,1-41,5)	35,10 (33,10-36,20)	-3,57	0,00*
	Sol	37,80 (35,30-41,50)	35 (32,70-36,30)	-3,95	0,00*
24 cm	Sağ	40,10 (36,80-43,60)	37,20 (35,80-38,70)	-3,18	0,00*
	Sol	40,30 (37,40-44)	37,30 (35,20-38,90)	-3,53	0,00*
32 cm	Sağ	40 (37,10-44,60)	37 (33,50-39)	-3,40	0,00*
	Sol	40,60(35,80-43,80)	37,50 (33,50-39,20)	-3,29	0,00*
36 cm	Sağ	41,10 (37,40-42,90)	37,80 (35,20-39,40)	-3,202	0,00*
	Sol	39,90 (37,50-44,70)	37,80 (36,20-39,80)	-2,81	0,00*
40 cm	Sağ	43,60 (41,10-49,70)	40 (37,80-43)	-3,58	0,00*
	Sol	44 (40,10-50)	40,20 (37,70-43,20)	-3,34	0,00*
44 cm	Sağ	47,60 (43,40-53,50)	43,10 (40,20-45,80)	-3,43	0,00*
	Sol	48,20 (42,70-53,60)	43,30 (40,30-46,40)	-3,16	0,00*
48 cm	Sağ	51,60 (46,90-59)	46,90 (43,10-50)	-3,30	0,00*
	Sol	51,80 (46,40-58,50)	47,50 (44,10-50,90)	-2,69	0,00*
52 cm	Sağ	54,80 (50,40-63,30)	50,60 (46,10-53,50)	-3,12	0,00*
	Sol	55,60(50,50-61,90)	50,90 (47,90-55,30)	-2,88	0,00*
56 cm	Sağ	57,90 (54,70-66,60)	54,70 (50,20-58,50)	-2,80	0,00*
	Sol	57,90 (54,40-65,60)	55,10 (50,80-59,50)	-2,61	0,00*
60 cm	Sağ	62,30 (58,10-70,30)	59,70 (53,40-61,90)	-2,56	0,01*
	Sol	61,60 (57,30-69,90)	59,80 (53,90-62,60)	-2,34	0,01*
TOPLAM	Sağ	715,80 (666,50-784,90)	657,40 (624,80-682,20)	-3,77	0,00*
	Sol	714,10 (664,50-790,70)	663,80 (624,80-685,2)	-3,51	0,00*

AB: Ayak Bileği Min: Minimum Maks: Maksimum p<0,05 (Mann Whitney U Testi)

4.5. Vücut Kompozisyonu İle İlgili Bulgular

Hasta ve kontrol grubunun vücut kompozisyonu ve segmental analizi Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Tablodaki kütleler kg cinsinden verilmiştir. Toplam yağsız kütle, toplam su miktarı, sağ ve sol bacak yağsız kütlesi ve kas kütlesi hasta grubunda anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Vücut kompozisyonu ve vücut segmental analizinin karşılaştırılması

		Hasta Grubu Ortanca (Min-Maks)	Kontrol Grubu Ortanca (Min-Maks)	Z	p
Toplam	Yağ Yüzdesi (%)	36,2 (31,20-42)	34,2 (31,7-38,4)	-1,07	0,28
	Yağ Kütlesi (kg)	28,5 (20,1-35,9)	23,6 (18,1-30,7)	-1,67	0,09
	Yağsız Kütle (kg)	48,7 (44,2-53)	45,3 (42,6-49,1)	-2,28	0,02*
	Su miktarı (kg)	35,6 (32,3-38,7)	33,2 (31,2-36)	-2,26	0,02*
	Visseral Yağ Skoru	7 (4,7-10,2)	7 (4,7-9)	-0,96	0,33
Sağ Bacak	Yağ Yüzdesi (%)	39,4 (33,6-45)	39,1 (37,2-43,5)	-0,25	0,79
	Yağ Kütlesi (kg)	5,5 (4,1-7,2)	4,8 (3,8-6)	-1,34	0,17
	Yağsız Kütle (kg)	8,5 (7,6-9,2)	7,5 (7-8,4)	-3,17	0,00*
	Kas Kütlesi (kg)	8 (7,2-8,7)	7,1 (6,6-7,9)	-3,16	0,00*
Sol Bacak	Yağ Yüzdesi (%)	39,2 (34-44,7)	39,3 (36,9-43,5)	-0,05	0,95
	Yağ Kütlesi (kg)	5,3 (4-7,2)	4,7 (3,8-5,9)	-1,25	0,21
	Yağsız Kütle (kg)	8,2 (7,5-9,3)	7,5 (6,9-8,2)	-3,09	0,00*
	Kas Kütlesi (kg)	7,7 (7,1-8,8)	7,1 (6,5-7,8)	-3,10	0,00*
Gövde	Yağ Yüzdesi (%)	34,6 (28,8-38,8)	31,4 (26,9-35,8)	-1,47	0,13
	Yağ Kütlesi (kg)	14,4 (10-17,4)	11,7 (8,3-14,4)	-1,87	0,06
	Yağsız Kütle (kg)	26,1 (24,7-28,9)	25,7 (23,7-27,59)	-1,55	0,12
	Kas Kütlesi (kg)	25 (23,6-27,6)	24,5 (22,7-26,2)	-1,58	0,11

Min: Minimum

Maks: Maksimum

*p<0,05 (Mann Whitney U Testi)

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, alt ekstremitte lenfödem ile proprioepsiyon duyusu arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışma olması nedeniyle literatüre yeni bir bakış açısı kazandırmıştır.

Çalışmanın sonucunda, proprioepsiyon ve eklem hareket açıklıkları bakımından, hasta grubu ve sağlıklı kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmaması, erken evrede proprioepsiyonun ve eklem hareket açıklıklarının henüz etkilenmediğini düşündürmüştür. Ancak, iletişim kurduğumuz evre II ve III lenfödemli olan hastaların çoğunda bel, kalça, diz veya ayak bileğini etkileyen ortopedik ve/veya nörolojik problemlerin olması, ileri evrelerde proprioseptif bozulmaların olabileceğini ve bu yaralanmaların mekanizmasında rol oynamış olabileceğini düşündürmüştür. Ayrıca, çevre ölçümlerinin ve VKİ, yağ oranı, su miktarı gibi vücut kompozisyonu ile ilgili bazı parametrelerin hasta grubunda daha yüksek olduğunun tespit edilmiş olması, bu hastalarda erken evreden itibaren vücut kompozisyonunun takip edilmesi gereğini ortaya koymuştur.

Literatürde lenfödem ve proprioepsiyon ilişkisini inceleyen yalnızca üst ekstremitte ile ilgili bir çalışma bulunmaktadır. Proprioepsiyon, alt ekstremiteler için de önemli bir kavram olmasına rağmen, bu konu ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada, alt ekstremitte lenfödemli tanılı hastalarda proprioepsiyon duyusunun nasıl etkilendiği araştırılarak hastaların daha bütüncül olarak değerlendirilmesi sağlamıştır.

Lenfödem hastalarında cilt dokusu, dolaşım problemleri nedeniyle, sağlığını kaybetmiştir. Deri ve deri altı dokuda biriken protein içerikli sıvı, fibroblastları, keratinositleri (keratine dönüşen deri hücreleri) ve adipositleri (yağ oluşturma ve depolama yeteneği olan hücreler) uyarır. Bunun sonucunda fibrosit, keratin ve yağ hücrelerinin oluşup birikmesi, derinin sertleşip hipertrofik bir hal almasına ve elastik fibrillerin hasar görmesine neden olur [190].

Proprioseptif reseptörlerin bir kısmı deride yer almaktadır [200, 201]. Bu reseptörler, ekstremitte hareketleri sırasında aktive olarak [202] eklem hareketlerinin yönünü ve büyüklüğünü tespit etmede görev almaktadır [203-207].

Cilt reseptörlerinin proprioseptif duyuya katkısını araştıran çalışmalar, cilde titreşim verildiğinde ya da lokal anestezi uygulandığında eklem pozisyonunu yeniden bulma

testlerinde hataların arttığını göstermektedir [208]. Cilt reseptörlerinin yürüyüşe olan etkisini araştıran başka bir çalışmada ise, yüzeysel peroneal sinir (ayak dorsumunun derisini innerve eden sinir) stimülasyonu sırasında yürüyüş incelenmiş, yürüyüş fazlarında bazı bozulmaların olduğu gözlemlenmiştir [209]. Kompresyon çoraplarının da ciltteki proprioseptif girdiyi artırarak propriosepsiyonu ve postüral stabiliteyi geliştirdiğini gösteren çalışmalar vardır [237,238]. Ghai ve diğerleri, 44 sağlıklı katılımcı ile yaptıkları çalışmada, katılımcıların diz altı kompresyon çorabı giydiklerinde hem dominat hem de nondominant ekstremitelerinde eklemi yeniden pozisyonlama testlerinde daha başarılı olduklarını göstermişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, diz altı kompresyon giysilerinin, bacak baskınlığına bakılmaksızın diz propriosepsiyonunu geliştirebildiğini öne sürmüşlerdir [184].

Lenfödem hastalarında cildin hipertrofisi, sertleşmesi, yapısının ve dolaşımının bozulması, ciltte yer alan reseptörlerinin fonksiyonlarını olumsuz yönde etkiliyor olabilir. Literatürde bu konu ilgili bir bilgi bulunamasa da statik ödemin neden olduğu ciltteki kronik gerginlik durumu cilt tarafından algılanan duyularla ilgili karışıklığa/bozukluğa yol açabilir. Ayrıca, ciltteki gerginlik, lenfödem hastalarında hafif ve sızlayıcı bir ağrı oluşturabilmektedir [220]. Sürekli devam eden ağrı ve gerginlik hissi proprioseptif duyunun algılanmasındaki keskinliği azaltabilir. Çalışmalar, ağrının propriosepsiyon duyusunu olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir [217-219]. Bu nedenlerle, lenfödem varlığında propriosepsiyonun azalabileceği öngörülebilir.

Lenfödemde propriosepsiyonun etkilenebileceğini düşündüren diğer bir neden de eklem hareketlerinin azalması olabilir. Lenfödemi olan hastalar, etkilenen ekstremitelerindeki hareketleri kendileri kısıtlayabilmekte veya ödem nedeniyle eklem hareketleri kısıtlanıp hastaların mobilitesi azalabilmektedir [210]. Bazı çalışmalar eklemdeki hareketsizliğin aktin ve myozin filamentleri arasındaki bağ sayısının artmasına neden olarak, kas sertliğini arttırdığını bildirmektedir [211]. Lenfödemde hareketin kısıtlanması, kas dokusunun yapısını etkileyerek kasta bulunan proprioseptif reseptörleri olumsuz yönde etkiliyor olabilir. Başka bir bakış açısıyla da, lenfödemde hareket sınırının ve deneyiminin azalması proprioseptif algının keskinliğini azaltabilir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, cimnastikçiler ile sedanterlerin diz eklemlerinin propriosepsiyonu karşılaştırılmış ve cimnastikçilerin propriosepsiyonun daha iyi olduğu gösterilmiştir [212]. Bu sonuç,

cimnastikçilerin tekrarlı olarak yaptıkları eklem hareketlerinin zaman içerisinde eklem hareket açıklığının sedanterlerden fazla olmasına yol açtığını, bu durumun propriosepsiyona katkıda bulunmuş olabileceğine bağlanmıştır [213].

Çalışmamızda propriosepsiyonun sağlıklı kontrollere benzer şekilde etkilenmemiş olarak bulunması hastalarımızın lenfödem evrelerinin evre I olmasına bağlanmıştır. Çünkü lenfödemin erken evresinde cilt yumuşaklığını kaybetmemiş, belirgin dolaşım problemleri ve cilt deformiteleri başlamamıştır. Ekstremitte ödem, eklem hareketlerini etkileyecek ve mobilitayı/hareket deneyimini azaltacak boyutlarda değildir [1,4]. Literatürdeki bu bilgileri destekleyecek şekilde, çalışmamızdaki hasta grubunda bireylerin cilt dokusu yumuşak ve normal görünümündedir. Ayrıca yapılan eklem hareket açıklığı değerlendirmesinde, alt ekstremitte eklem hareket açıklıkları arasında gruplar arasında fark bulunmamıştır. Bu nedenle cilt dokusunun bozulmasına ve hareket kısıtlılığına bağlı olarak gelişebilecek proprioseptif etkilenim de henüz oluşmamış olabilir. Ancak lenfödemin ileri evrelerinde cilt dokusu sağlığını kaybetmekte, ekstremitte fonksiyonlarında belirgin azalma ve eklem hareketlerinde kısıtlılıklar görülebilmektedir [30]. Bu durumlar propriosepsiyonu olumsuz etkileyebilir. Proprioseptif duyudaki bozukluklar denge kaybına, düşme ve yaralanmalara yol açabilir [189]. Lenfödem olan hastalarda yaralanmalar, enfeksiyon oluşumu ve ödem artışı yönünden ciddi risk faktörleridir. Çünkü iyileşme süreci bozuk ve/veya yetersizdir. Yumuşak doku enfeksiyonları lenfatik yetmezliği şiddetlendirerek ödem miktarını artırabilmekte, düşme ve yaralanmalar daha tehlikeli bir hale gelebilmektedir [8]. Bu nedenle, ilk evrede belirgin bir proprioseptif etkilenim olmasa da, lenfödem tanılı hastalarda propriosepsiyonun ilk evreden itibaren değerlendirilmesine ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatürde lenfödem ile propriosepsiyon ilişkisini inceleyen tek çalışma, üst ekstremitte lenfödem olan hastalar ile gerçekleştirilmiştir. Cardonne ve diğerlerinin yaptığı bu çalışmada, unilateral evre II veya III üst ekstremitte lenfödem olan 50 hasta ile sağlıklı 50 kadın değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Çalışmaya katılan kadınlarda dirsek ekleminin pasif hareketi algılama eşiği değerlendirilmiş, hasta grubunda $14.9^{\circ} \pm 9.2^{\circ}$, kontrol grubunda ise $8.0^{\circ} \pm 5.8^{\circ}$ olarak kaydedilmiştir. Gruplar arasındaki bu farkın anlamlı olduğu ve hastaların propriosepsiyonunun sağlıklılardan daha az olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu çalışmada, lenfödem durasyonu ve evresi ile propriosepsiyon ilişkisi incelenmiş, propriosepsiyon ile lenfödem durasyonu arasında pozitif yönde korelasyon bulunurken,

ekstremitte çevre farkına göre belirlenen lenfödem evresi ile korelasyon bulunmamıştır [221].

Çalışmamızda ise evre I bilateral lenfödemi olan 30 kadın ile sağlıklı 30 kadın incelenmiş, katılımcıların diz eklemlerinin propriosepsiyonu aktif yeniden pozisyonlama testi ile değerlendirilmiştir. Propriosepsiyon duyusunun diz eklemi ile ilgili ortopedik sorunlarda nasıl etkilendiğini araştıran bazı çalışmalarda, ortopedik problem unilateral olsa da propriosepsiyondaki bozulmanın bilateral olduğu gösterilmiştir [222,223]. Bu durum çalışmamızda, bilateral ödemi olan hastalarda bilateral değerlendirme yapılarak elimine edilmiştir. Hastaların hedef açıdan sapma değerleri sağlıklılardan daha fazla olsa da, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda lenfödemi I. evrede olan hastaların incelenmiş olması ve propriosepsiyonda sağlıklılara göre fark bulunmamış olması, lenfödem erken evrede propriosepsiyona belirgin bir etkisi yokken, ileri evrelerde etkisinin daha belirgin hale gelmiş olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Bu durum aynı zamanda vaka sayımızın azlığından da kaynaklanmış olabilir. Ayrıca eklem pozisyon hissinin farklı açılarda, farklı olduğu bildirilmektedir [241]. Propriosepsiyon duyusunda herhangi bir farkın bulunmaması değerlendirme yapılan açılardan kaynaklanıyor olabilir. Farklı açılarda yapılan ölçümlerde farklı sonuçlar çıkıp gruplar arasında fark bulunabilir.

Cardonne ve diğerleri çalışmalarında propriosepsiyonu pasif hareketi algılama eşiği ile değerlendirirken, çalışmamızda propriosepsiyon aktif yeniden pozisyonlama testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçların farklı olmasında farklı değerlendirme yöntemlerinin kullanılmış olması da etkili olmuş olabilir.

Ayrıca Cardonne ve diğerleri, çalışmalarında dominant taraf belirtilmemiş, dominantlığın propriosepsiyona etkisi göz ardı edilmiştir. Örneğin, hastaların çoğunun non-dominat kolu lenfödemli ise ve bu ekstremiteler, kontrol grubundaki olguların dominant ekstremiteleri ile karşılaştırıldıysa, propriosepsiyonun hastalarda daha kötü çıkmasına neden olmuş olabilir. Çalışmamızda dominantlığın dikkate alınmış ancak erken evre ve az sayıda olan hastalarda propriosepsiyonda fark henüz meydana gelmemiştir.

Ayrıca Cardonne ve diğerleri, çalışmalarında unilateral üst ekstremité incelenmiş ve sağlıklı kontroller ile karşılaştırılmış ve evrelemede çevre ölçümünden yararlanılabilmektedir. Çalışmamızda ise, bilateral lenfödem olan hastalar değerlendirildiği için çevre ölçümü, karşı ekstremité ile arasındaki farka göre evreleme yapmak amacı ile kullanılamamış, hastalar ile sağlıklı kontrolleri kıyaslamak amacıyla yapılmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre hasta grubunun referans noktadaki çevre ölçümlerinin sağlıklı kontrollere göre anlamlı ve daha yüksek bulunması, hasta grubunun alt ekstremitelerinde ödem olması nedeniyle beklenen bir sonuçtur. Ancak ayak bileği eklemi 8 cm altından, ayak dorsumunda, yapılan çevre ölçümünde gruplar arasında fark olmaması, hastaların henüz başlangıç evresinde olmaları ve KVV'de alt ekstremité ödeminin ayak bileği çevresinden başlamasından [58] kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmaya dahil edilen hastaların bilateral lenfödem olmasının altında yatan neden KVV'dir. Yapılan çalışmalar venöz yetmezlik şiddetinin VKİ artışı ile arttığını göstermektedir. Ayrıca ultrason ile venöz yetmezlik bulgusu saptanmayan ciddi obezlerde bile, KVV'nin tipik semptomları görülebilmektedir. Bu semptomların şiddeti, obezite derecesinin artmasıyla artış göstermektedir [226]. Birçok popülasyon çalışması da venöz yetmezliğe neden olan venöz reflünün, VKİ artışı ile ilişkili olduğunu göstermiştir [227]. Bu hastalardaki VKİ artışının venöz reflü ve venöz yetmezlik şiddetini artırması ödem artışıyla sonuçlanabilir. Artan venöz hipertansiyonun etkisi ile proteinden zengin sıvı ve kan hücreleri kapiller duvarlardan hücreler arası boşluğa daha çok çıkar. Bu durumun erken sonucu doku ödeminin artması iken, uzun dönemdeki sonuçları deri kalınlaşması, hiperpigmentasyon ve deride ülserasyon olabilir [228,229]. VKİ artışının ödem artışına, cilt dokusunun bozulmasına ve hastalığın ilerlemesine yol açması, daha önce bahsedilen nedenlerle propriosepsiyonu olumsuz etkileyebilir.

Ayrıca, vücut kütle artışı, tibiofemoral kompresyonun artmasına ve dejeneratif değişikliklerin oluşmasına neden olur [230]. Obez bireylerin yürüyüş döngüsünde duruş fazının normalden daha uzun olduğu ve addüksiyon momentlerinin daha büyük olduğu gösterilmiştir. Bu durumlar da eklem hasarına katkıda bulunmaktadır [231]. Normal kilolu bireylere göre, VKİ'si yüksek olan kişilerde osteoartrit, meniskus yırtığı, ön ve arka çapraz bağ yaralanması riskinin normalden yüksek olduğu ve VKİ arttıkça bu riskin daha da arttığı bilinmektedir [133,149,232,233]. Traven ve diğerleri, ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan 11,403 hasta ile yaptıkları çalışmada, VKİ artışının ek cerrahi gereğini artırdığını

bildirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, VKİ'deki her 1,0 birimlik artış, ek cerrahi riskini %1,6 oranında artırmaktadır ($p<0.001$) [234]. Diz eklemi ile ilgili yapılan histolojik çalışmalar, menüsküslerde, kapsülde, çapraz bağlarda, menüskofemoral bağlarda, kollateral yan bağlarda ve pilikalarda mekanoreseptörlerin varlığını göstermektedir [235]. Erden, total diz protezi uygulanan hastalarda rehabilitasyonun fonksiyonel aktivite ve proprioseptif duyu üzerine etkilerini incelediği çalışmasında, osteoartrit proprioseptif duyuyu olumsuz yönde etkilediğini bildirmektedir [239].

Kilo nedeniyle eklemde dejenerasyon oluşması mekanoreseptörleri içeren bu dokuların zarar görmesine neden olabilir. Yaralanma sonrasında mekanoreseptörlerden gelen uyarıların kesintiye uğraması proprioseptif defisitler oluşturabilmekte ve tekrarlayan yaralanmalar ile eklemde progresif hasarlanmasına yol açabilmektedir [7].

Kilo nedeniyle hastalık şiddetinin artması ve eklem yapılarında dejeneratif değişikliklerin olması proprioepsiyonu olumsuz etkileyebilir. Çalışmamızda, gruplar arasında VKİ bakımından anlamlı bir fark bulunmasa da, hasta grubundaki VKİ değerlerinin daha yüksek olduğunun görülmesi ve Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre hasta grubunun, % 6,6'sının III. derece olmak üzere toplamda % 46,6'sının obez olması bu hastalarda vücut kompozisyonu takibinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmamızda vücuttaki toplam su miktarının hasta grubunda daha yüksek bulunması, bu gruptaki obez birey oranının daha fazla olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü sağlıklı bireylerde yağsız dokunun su oranı %73 iken, obez bireylerde bu oran %80'e kadar çıkabilmektedir [240]. Çalışmamızın sonuçlarına göre hasta grubunda hem yağsız kütlenin kontrol grubundan fazla olması, hem de bu kütlenin obez bireyler nedeniyle su oranının fazla olması hasta grubunda toplam vücut su miktarının fazla olmasını açıklayabilir. Ayrıca, hasta grubunda lenfödem nedeniyle intertisiyel sıvının artmış olması da vücuttaki toplam su miktarını artırmış olabilir. Ancak, vücut kompozisyonu analizi için kullandığımız cihaz, hücreler arasındaki sıvı miktarını segmental olarak göstermemektedir, bu nedenle bu konuda yorum yapmakta zorluk çekilmiştir. Benzer şekilde hasta grubunda her iki bacakdaki kas kütlelerinin de kontrol grubundan fazla bulunması, kas dokusunun da yağsız kütle olması ve obez bireylerde yağsız kütlenin su oranının normal kilolu bireylerden daha yüksek olması ile açıklanabilir. Obez bireylerin kas dokusundaki su oranı daha fazla olduğu için kas kütleleri daha yüksek çıkmaktadır.

Evre 1 lenfödemi olan hastalarda yaptığımız bu çalışma, koruyucu-önleyici fizyoterapiye yönelik olarak yapılmış bir çalışmadır. Bu çalışma için ulaşılan hastalarının % 45,7'sinde (n:64) ortopedik/nörolojik problemlerin olduğu ve bu sorunlara sahip hastaların birçoğunun ileri evre lenfödem olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda evre I' de propriosepsiyonun ve eklem hareketlerinin etkilenmemiş olduğu bulunsa da, ileri evrelerde lenfödeme eşlik eden bir çok ortopedik/nörolojik sorunun olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu çalışma, olası travmaların ve eklem dejenerasyonların önlenmesi için propriosepsiyonun erken evreden itibaren ölçülmesi, propriyoseptif yeteneği korumak ve geliştirmek için gerekli stratejilerin geliştirilmesi ihtiyacı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmaya dahil edilen hastaların %46,6' sının obez olduğunun saptanması ve yağ oranlarının yüksek bulunması, bu hastalarda kilo kontrolü ve vücut kompozisyonu takibinin gerekliliğini göstermiştir. Bu çalışma, lenfödem hastalarında değerlendirme sıklığının artırılması ve yaralanmaların önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması hakkında farkındalık oluşturmakta, bu alanda çalışan fizyoterapistlerin dikkatlerini bu konulara çekmektedir.

5.1. Limitasyonlar

1. Değerlendirmeler sırasında, propriyosepsiyonu etkileyebilecek olan gürültü düzeyi, ortam ısısı ve çevre şartları gibi faktörler elimine edilememiş, testler her birey için eşit koşullarda yapılamamıştır.
2. Alt ekstremitte lenfödemi ve propriosepsiyon ilişkisi konusunda daha önce yapılan bir çalışma olmadığı için sonuçlar literatür ile kıyaslanamamıştır.
3. Propriosepsiyonu değerlendirmek için sadece eklem pozisyon duyusu ölçülmüş, propriosepsiyonun diğer bileşenleri olan kinestezi ve gücü yeniden üretme yeteneği gibi parametreler değerlendirilmemiştir.
4. Vücut kompozisyonunu değerlendirmek için çalışmamızda TANITA BC 418 cihazını kullanılmıştır ancak bu cihazdan daha ayrıntılı ölçümler yapan, hücre içi ve hücre dışı su miktarını gösteren bioimpedans cihazları bulunmaktadır. Daha profesyonel cihazlarla ölçüm yapıldığında ödem miktarı ve vücuttaki dağılımı hakkında daha detaylı yorumlar yapılabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Evre 1 lenfödemi olan hastalarda yaptığımız bu çalışma, koruyucu-önleyici fizyoterapiye yönelik olarak yapılmış bir çalışmadır. Bu çalışma için ulaşılan hastalarının % 45,7'sinde (n:64) ortopedik/nörolojik problemlerin olduğu görülmüştür. Bu sorunlara sahip hastaların birçoğunun ileri evre lenfödem olduğu düşünülmektedir.
2. Çalışmaya dahil edilen hasta ve sağlıklı kontrollerde eklem pozisyon hissi değerlendirmelerinde herhangi bir farkın olmaması, evre I lenfödem hastalarında diz eklemının propriyosepsiyon duyusununun etkilenmediğini düşündürmüştür.
3. Erken evrede propriozeptif etkilenim olmasa da, lenfödem ilerleyici bir hastalık olduğu için, ileride yaşanabilecek olası sorunların önüne geçebilmek için proprioepsiyonun değerlendirilmesi, proprioseptif yeteneği korumak ve geliştirmek için henüz lenf yükü fazla artmamış, ekstremiteler ağırlaşmamış ve eklem hareketleri kısıtlanmamışken gerekli ölçümlerin alınmasının, hastanın ileriki takibi için faydalı olacağı düşünülmüştür.
4. Gruplar arasında alt ekstremitelerdeki eklemlerinin eklem hareket açıklığında anlamlı bir farkın olmaması, evre I lenfödem hastalarında eklem hareketlerinin etkilenmediğini düşündürmüştür. Zaman içerisinde biriken lenf yükü ekstremiteler hacmini artırarak eklem hareketini tamamlamasını önler hale gelebilmektedir. Bu nedenle erken dönemden itibaren hastanın ölçümlerinin alınarak süreç boyunca izlenmesi olası değişikliklerin en erken zamanda tespit edilmesinde yararlı olabilir.
5. Çalışmaya dahil edilen hastaların %46,6' sının obez olduğunun saptanması ve yağ oranlarının yüksek bulunması, bu hastalarda kilo kontrolü ve vücut kompozisyonu takibinin gerekliliğini göstermektedir.

Lenfödemde yaralanma gelişmesi ve vücut ağırlığının artması lenfödem ilerlemesini hızlandırmaktadır. Yaralanmaya neden olan başlıca faktörlerin tespit edilerek bertaraf edilmesi ve kilo kontrolünün sağlanması, koruyucu önleyici fizyoterapi yaklaşımlarının bir parçasını oluşturmaktadır.

Bu nedenle, lenfödem hastaları sadece ödem yönünden değil, proprioepsiyon duyusu ve vücut kompozisyonu açısından da değerlendirilerek bu hastalara daha bütüncül yaklaşılması, hastalığın seyri ve yaşanabilecek ek sorunların önlenmesi bakımından faydalı olacaktır.

Lenfödemde propiosepsiyon duyusu araştırmaya açık bir konudur. Hastaların farklı evrelere göre ayrıldığı, daha büyük örneklem grubu ile, kinestezi ve direnç hissi gibi propiosepsiyonun diğer alt parametrelerinin de değerlendirildiği, propiosepsiyonun farklı eklem açılarında test edildiği, longitudinal ve karşılaştırma çalışmalarına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Committee, E. (2016). The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2016 consensus document of the international society of lymphology. *Lymphology*, 49(4), 170-184.
2. Gary, D.E. (2007). Lymphedema diagnosis and management. *Journal Of The American Academy of Nurse Practitioners*, 19(2), 72-78.
3. Petrek, J.A., Pressman, P.I. and Smith, R.A. (2000). Lymphedema: current issues in research and management. *A Cancer Journal For Clinicians*, 50(5), 292-307.
4. Földi, E., Földi, M. and Weissleder, H. (1985). Conservative treatment of lymphoedema of the limbs. *Angiology*, 36(3), 171-180.
5. Suzuba, A. and Rockson, S. (1997). Lymphedema: Anatomy, physiology and pathogenesis. *Vasc Medicine*, 2, 321-326.
6. Wyatt, L. and Pribaz, M. (2008). *Abeloff: Abeloff's clinical oncology*. Churchill Livingstone: Elsevier, 112.
7. Önal, G. (2015). *Lenfödem hastalarında fizik tedavi ve rehabilitasyonun etkileri*. Uzmanlık Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne, 45.
8. Saito, Y., Nakagami, H., Kaneda, Y. and Morishita, R. (2013). Lymphedema and therapeutic lymphangiogenesis. *BioMed Research International*, 9(2), 42-48.
9. Gribble, P.A. and Hertel, J. (2003). Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement In Physical Education and Exercise Science*, 7(2), 89-100.
10. Proske, U. (2005). What is the role of muscle receptors in proprioception? *Muscle & Nerve: Official Journal Of The American Association of Electrodagnostic Medicine*, 31(6), 780-787.
11. Lephart, S.M. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 130-137.
12. Cankurtaran, F. (2011). *Ayak bileği fonksiyonel instabilitesi olan hastalarda izokinetik ve proprioseptif egzersizlerin etkinliği*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 22.
13. Honnor, A. (2008). Classification, aetiology and nursing management of lymphoedema. *British Journal of Nursing*, 17(9), 576-586.
14. Bishop, D. (2003). Warm up I. *Sports Medicine*, 33(6), 439-454.
15. Watterdal, Ø. (2013). *The impact of warm up intensity and duration on sprint performance*. Graduate Essay, The Swedish School Of Sport And Health Sciences, Switzerland, 32.

16. Proske, U., Morgan, D.L. and Gregory, J.E. (1993). Thixotropy in skeletal muscle and in muscle spindles: a review. *Progress in Neurobiology*, 41(6), 705-721.
17. Sjölander, P., Johansson, H. and Djupsjöbacka, M. (2002). Spinal and supraspinal effects of activity in ligament afferents. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 12(3), 167-176.
18. Sharma, L. (1997). Is knee joint proprioception worse in the arthritic knee versus the unaffected knee in unilateral knee osteoarthritis? *Arthritis & Rheumatism*, 40(8), 1518-1525.
19. Winter, D.A., Patla, A.E. and Frank, J.S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Medicine Prog Technol*, 16(1-2), 31-51.
20. Çelebi, M.M. ve Zergeroğlu, A.M. (2015). Isınma ve germe egzersizlerinin propriosepsiyon ve denge üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 70(2), 83-89.
28. Smeltzer, D.M., Stickler, G.B. and Schirger, A. (1985). Primary lymphedema in children and adolescents: a follow-up study and review. *Pediatrics*, 76(2), 206-218.
29. Child, A.H. (2010). Lipedema: an inherited condition. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 152(4), 970-976.
30. Földi, E. (1998). Treatment of lymphedema and patient rehabilitation. *Anticancer Research*, 18(3), 2211-2212.
31. Azurdia, R., Guerin, D. and Verbov, J. (1999). Chronic lymphoedema and angiosarcoma. *Clinical and Experimental Dermatology*, 24(4), 270-272.
32. Lee, B. (2010). Diagnosis and treatment of primary lymphedema. Consensus document of the International Union of Phlebology (IUP)-2009. *Int Angiol*, 29(5), 454-470.
33. Rytto, N. (1988). Influence of adjuvant irradiation on the development of late arm lymphedema and impaired shoulder mobility after mastectomy for carcinoma of the breast. *Acta Oncologica*, 27(6), 667-670.
34. Hara, H. and Mihara, M. (2018). Lymphahtico venous anastomosis and resection for genital acquired lymphangiectasia (GAL). *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 15(2), 97-99.
35. Todo, Y. (2010). Risk factors for postoperative lower-extremity lymphedema in endometrial cancer survivors who had treatment including lymphadenectomy. *Gynecologic Oncology*, 119(1), 60-64.
36. McGee, P. and Munnoch, D.A. (2018). Treatment of gynaecological cancer related lower limb lymphoedema with liposuction. *Gynecologic Oncology*, 4(4), 30-34.
37. Werner, R. (1991). Arm edema in conservatively managed breast cancer: obesity is a major predictive factor. *Radiology*, 180(1), 177-184.

38. Suneson, B.L., Lindholm, C. and Hamrin, E. (1996). Clinical incidence of lymphoedema in breast cancer patients in Jönköping County, Sweden. *European Journal of Cancer Care*, 5(1), 7-12.
39. Rossi, F.H. (2015). Relationships between severity of signs and symptoms and quality of life in patients with chronic venous disease. *Jornal Vascular Brasileiro*, 14(1), 22-28.
40. Rabe, E. and Pannier, F. (2010). Societal costs of chronic venous disease in CEAP C4, C5, C6 disease. *Phlebology*, 25(1), 64-67.
41. Akbulut, B. (2009). Common venous system disorders: prevalence, risk factors, and management. *Anatol Journal Clin Investig*, 3(1), 113-119.
42. Özdemir, Ö.C. (2016). The effects of short-term use of compression stockings on health related quality of life in patients with chronic venous insufficiency. *Journal Of Physical Therapy Science*, 28(7), 1988-1992.
43. Lohr, J.M. and Bush, R.L. (2013). Venous disease in women: epidemiology, manifestations, and treatment. *Journal of Vascular Surgery*, 57(4), 37-45.
44. Lee, A.J. (2003). Lifestyle factors and the risk of varicose veins: Edinburgh Vein Study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56(2), 171-179.
45. Carpentier, P.H. (2004). Prevalence, risk factors, and clinical patterns of chronic venous disorders of lower limbs: a population-based study in France. *Journal of Vascular Surgery*, 40(4), 650-659.
46. de Barros-Junior, N. (2012). Pregnancy and lower limb varicose veins: prevalence and risk factors. *Journal of Vascular Surgery*, 7(4), 3-5.
47. Padberg, Jr, F. (2003). Does severe venous insufficiency have a different etiology in the morbidly obese? Is it venous? *Journal of Vascular Surgery*, 37(1), 79-85.
48. Burnand, K.G. and Wadoodi, A. (2001). *The physiology and hemodynamics of chronic venous insufficiency of the lower limb*. Handbook of Venous Disorders. 2nd ed. New York: Arnold, 85.
49. Beebe-Dimmer, J.L. (2005). The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Annals of Epidemiology*, 15(3) 175-184.
50. Brasic, N., Lopresti, D. and McSwain, H. (2008). *Endovenous laser ablation and sclerotherapy for treatment of varicose veins*. in Seminars in cutaneous medicine and surgery. New York: Arnold, 120.
51. Cetin, C. (2016). An evaluation of the lower extremity muscle strength of patients with chronic venous insufficiency. *Phlebology*, 31(3), 203-208.
52. Padberg Jr, F.T., Johnston, M.V. and Sisto, S.A. (2004). Structured exercise improves calf muscle pump function in chronic venous insufficiency: a randomized trial. *Journal Of Vascular Surgery*, 39(1), 79-87.

53. Pappas, P. (2001). *Pathology and cellular physiology of chronic venous insufficiency*. Handbook of venous disorders. New York: Arnold, 85.
54. Gschwandtner, M.E. and Ehringer, H. (2001). Microcirculation in chronic venous insufficiency. *Vascular Medicine*, 6(3), 169-179.
55. Birdina, J., Pilmane, M. and Ligers, A. (2017). The morphofunctional changes in the wall of varicose veins. *Annals Of Vascular Surgery*, 42, 274-284.
56. Sistem, Y.S.A.E.V. (2013). *Anatomisi ve ultrasonografi incelemesi*. 27. Ulusal Radyoloji Kongresi Kurs Kitabı, 18.
57. Meissner, M.H. (2007). Primary chronic venous disorders. *Journal of Vascular Surgery*, 46(6), 54-67.
58. Köksal, C. (2010). Kronik venöz yetmezlik tedavisi. *Koşuyolu Kalp Dergisi*, 13(2), 28-33.
59. Ak, B. (2008). *Türk kalp damar cerrahisi derneği periferik arter ve ven hastalıkları tedavi kılavuzu*. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri, 66.
60. Shami, S. (1993). Peripheral nerve function in chronic venous insufficiency. *European Journal of Vascular Surgery*, 7(2), 195-200.
61. Reinhardt, F. (2000). Peripheral neuropathy in chronic venous insufficiency. *Muscle & Nerve: Official Journal of The American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 23(6), 883-887.
62. Padberg Jr, F.T. (1999). Sensory impairment: A feature of chronic venous insufficiency. *Journal of Vascular Surgery*, 30(5), 836-843.
63. van Uden, C.J. (2005). Gait and calf muscle endurance in patients with chronic venous insufficiency. *Clinical Rehabilitation*, 19(3), 339-344.
64. Bollinger, A. and Franzeck, U. (1982). Lymphatic microangiopathy: A complication of severe chronic venous incompetence (CVI). *Lymphology*, 15(2), 60-65.
65. Davies, A.H., Lane, I. and Lees, T. (2006). *Venous disease simplified*. New York:TFM Publishing Limited, 56.
66. Meissner, M.H. (2007). The hemodynamics and diagnosis of venous disease. *Journal Of Vascular Surgery*, 46(6), 4-24.
67. Nicolaides, A. (2008). Management of chronic venous disorders of the lower limbs guidelines according to scientific evidence. *International Angiology*, 27(1), 1.
68. Eklöf, B. (2004). Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *Journal of Vascular Surgery*, 40(6), 1248-1252.
69. Beninson, J. and Edelglass, J.W. (1984). Lipedema the non lymphatic masquerader. *Angiology*, 35(8), 506-510.

70. Boursier, V., Pecking, A. and Vignes, S. (2004). Comparative analysis of lymphoscintigraphy between lipedema and lower limb lymphedema. *Journal Des Maladies Vasculaires*, 29(5), 257-261.
71. Lohrmann, C., Foeldi, E. and Langer, M. (2009). MR imaging of the lymphatic system in patients with lipedema and lipo-lymphedema. *Microvascular Research*, 77(3), 335-339.
72. Burrows, H. (1965). *American academy of orthopaedic surgeons. Joint Motion: Method of Measuring and Recording*, 112.
73. Doğan, M. (2010). *Total diz artroplastisi sonrası femoral ve tibial komponent rotasyonlarının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir, 29.
74. Magee, D.J. (2013). *Orthopedic physical assessment*. New York: Elsevier Health Sciences, 39.
75. Desdicioğlu, K. (2008). Articulatio genu'nun morfolojik özellikleri. *SdÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 15(1), 45-52.
76. Moore, K.L., Dalley, A.F. ve Şahinoğlu, K. (2007). *Kliniğe yönelik anatomi*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 52.
77. Rüşvenli, A. (2017). *Egzersiz ve fonoforez tedavisinin diz osteoartritinde fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve ağrı üstüne etkisi*. Uzmanlık Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 65.
78. Johansson, H. (2000). Peripheral afferents of the knee: Their effects on central mechanisms regulating muscle stiffness, joint stability, and proprioception and coordination. *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*, 11(2), 5-22.
79. Cicuttini, F.M. and Spector, T.D. (1997). 1 What is the evidence that osteoarthritis is genetically determined? *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 11(4), 657-669.
80. Houglum, P. (2005). *The abcs of proprioception. Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. 2nd ed. Champaign, LI: Human Kinetics, 66.
81. Craig, A.D. (2002). How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 655.
82. Swanik, C.B., Lephart, S.M. and Rubash, H.E. (2004). Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterior stabilized prostheses. *Jbjs*, 86(2), 328-334.
83. Swanik, K.A. (2002). The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 11(6), 579-586.
84. Safran, M.R. (2001). Shoulder proprioception in baseball pitchers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10(5), 438-444.

85. Duzgun, I. (2011). Effect of tanner stage on proprioception accuracy. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 50(1), 11-15.
86. Maier, M.W. (2012). Proprioception 3 years after shoulder arthroplasty in 3D motion analysis: A prospective study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 132(7), 1003-1010.
87. Lephart, S. and Fu, F. (1995). The role of proprioception in the treatment of sports injuries. *Sports Exerc Inj*, 1(2), 96-102.
88. Kaynak, H. (2015). Sporda proprioepsiyon ve sıcak-soğuk uygulamalarla ilişkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1), 10-35.
89. Van Deursen, R. and Simoneau, G.G. (1999). Foot and ankle sensory neuropathy, proprioception, and postural stability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(12), 718-726.
90. Horak, F., Nashner, L. and Diener, H. (1990). Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Experimental Brain Research*, 82(1), 167-177.
91. Jeka, J., Oie, K.S. and Kiemel, T. (2000). Multisensory information for human postural control: integrating touch and vision. *Experimental Brain Research*, 134(1), 107-125.
92. van der Kooij, H. (1999). A multisensory integration model of human stance control. *Biological Cybernetics*, 80(5), 299-308.
93. Robertson, A.E. and Simmons, D.R. (2013). The relationship between sensory sensitivity and autistic traits in the general population. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(4), 775-784.
94. Goble, D.J., Noble, B.C. and Brown, S.H. (2009). Proprioceptive target matching asymmetries in left-handed individuals. *Experimental Brain Research*, 197(4), 403-408.
95. Suprak, D.N. (2011). Shoulder joint position sense is not enhanced at end range in an unconstrained task. *Human Movement Science*, 30(3), 424-435.
96. Lattanzio, P.J. and Petrella, R.J. (1998). Knee proprioception: a review of mechanisms, measurements, and implications of muscular fatigue. *Orthopedics*, 21(4), 463-471.
97. Sharma, L. (1999). Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics*, 25(2), 299-314.
98. Michelson, J.D. and Hutchins, C. (1995). Mechanoreceptors in human ankle ligaments. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 77(2), 219-224.
99. Eklund, G. and Skoglund, S. (1960). On the Specificity of the RUM Like Joint Receptors. *Acta Physiologica Scandinavica*, 49(2-3), 184-191.
100. Wright, V. and Radin, E.L. (1993). *Mechanics of human joints: Physiology, pathophysiology, and treatment*. 96. New York: Marcel Dekker, 102.

101. Barrack, R., Skinner, H. and Cook, S. (1984). Proprioception of the knee joint. Paradoxical effect of training. *American Journal of Physical Medicine*, 63(4), 175-181.
102. Björklund, M. (2000). Position sense acuity is diminished following repetitive low-intensity work to fatigue in a simulated occupational setting. *European Journal of Applied Physiology*, 81(5), 361-367.
103. Ribeiro, F., Mota, J. and Oliveira, J. (2007). Effect of exercise-induced fatigue on position sense of the knee in the elderly. *European Journal of Applied Physiology*, 99(4), 379-385.
104. Fortier, S. and Basset, F.A. (2012). The effects of exercise on limb proprioceptive signals. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(6), 795-802.
105. Bouët, V. and Gahery, Y. (2000). Muscular exercise improves knee position sense in humans. *Neuroscience Letters*, 289(2), 143-146.
106. Winter, J., Allen, T. and Proske, U. (2005). Muscle spindle signals combine with the sense of effort to indicate limb position. *The Journal of Physiology*, 568(3), 1035-1046.
107. Allen, T.J., Leung, M. and Proske, U. (2010). The effect of fatigue from exercise on human limb position sense. *The Journal of Physiology*, 588(8), 1369-1377.
108. Forestier, N. and Bonnetblanc, F. (2006). Compensation of lateralized fatigue due to referent static positional signals in an ankle-matching task: A feedforward mechanism. *Neuroscience Letters*, 397(1-2), 115-119.
109. Adamo, D.E. and Martin, B.J. (2009). Position sense asymmetry. *Experimental Brain Research*, 192(1), 87-95.
110. Taylor, J. and McCloskey, D. (1988). Proprioception in the neck. *Experimental Brain Research*, 70(2), 351-360.
111. Gandevia, S. (1983). Proprioceptive sensation at the terminal joint of the middle finger. *The Journal of Physiology*, 335(1), 507-517.
112. Torres, R., Duarte, J.A. and Cabri, J.M. (2012). An acute bout of quadriceps muscle stretching has no influence on knee joint proprioception. *Journal of Human Kinetics*, 34(1), 33-39.
113. Ghaffarinejad, F., Taghizadeh, S. and Mohammadi, F. (2007). Effect of static stretching of muscles surrounding the knee on knee joint position sense. *British Journal of Sports Medicine*, 4(1), 3-9.
114. Kaya, D., Akseki, D. and Doral, M.N. (2012). Patellofemoral sorunlarda propriyosepsiyonun rolü. *Türk Ortopedi Ve Travmatoloji Derneği Birliği Dergisi*, 11(4), 269-273.
115. Akseki, D. (2008). Patellofemoral ağrı sendromunda diz ekleminin propriyosepsiyonu. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica*, 42(5), 316-321.

116. Kramer, J. (1997). Comparisons of weight-bearing and non-weight-bearing tests of knee proprioception performed by patients with patello-femoral pain syndrome and asymptomatic individuals. *Clinical Journal Of Sport Medicine: Official Journal Of The Canadian Academy of Sport Medicine*, 7(2), 113-118.
117. Hazneci, B. (2005). Efficacy of isokinetic exercise on joint position sense and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 84(7), 521-527.
118. Wang, H. (2016). Correlation among proprioception, muscle strength, and balance. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(12), 3468-3472.
119. Larsen, R. (2005). Effect of static stretching of quadriceps and hamstring muscles on knee joint position sense. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 43-46.
120. Brumagne, S., Lysens, R. and Spaepen, A. (1999). Lumbosacral repositioning accuracy in standing posture: A combined electrogoniometric and videographic evaluation. *Clinical Biomechanics*, 14(5), 361-363.
121. Holm, I. (2004). Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(2), 88-94.
122. Proske, U., Wise, A. and Gregory, J. (1999). Movement detection thresholds at the human elbow joint. *Progress in Brain Research*, 123, 143-148.
123. Forestier, N., Teasdale, N. and Nougier, V. (2002). Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(1), 117-122.
124. Chantelau, E.A. (2015). Nociception at the diabetic foot, an uncharted territory. *World Journal of Diabetes*, 6(3), 391.
125. Lautenbacher, S. (2005). Age effects on pain thresholds, temporal summation and spatial summation of heat and pressure pain. *Pain*, 115(3), 410-418.
126. Thomas, P. (1997). Classification, differential diagnosis, and staging of diabetic peripheral neuropathy. *Diabetes*, 46(2), 54-57.
127. Brown, S.J. (2015). Diabetic peripheral neuropathy compromises balance during daily activities. *Diabetes Care*, 4(2), 141-982.
128. Ettinger, L.R., Boucher, A. and Simonovich, E. (2018). Patients with type 2 diabetes demonstrate proprioceptive deficit in the knee. *World Journal of Diabetes*, 9(3), 59.
129. Can, F. (2012). Late-term rehabilitation after surgery, in sports injuries. *Springer*, 9(2), 1131-1143.
130. Nagai, T., Sell, T. and Lephart, S. (2007). *Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception*. US:Musculoskeletal Review, 122.

131. Corrigan, J.P., Cashman, W.F. and Brady, M.P. (1992). Proprioception in the cruciate deficient knee. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 74(2), 247-250.
132. Barrack, R. (1984). Joint kinesthesia in the highly trained knee. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 24(1), 18.
133. Safran, M. (1999). Proprioception in the posterior cruciate ligament deficient knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 7(5), 310-317.
134. Tong, M.H. (2017). Is there a relationship between lumbar proprioception and low back pain? A systematic review with meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(1), 120-136.
135. Izquierdo, T.G. (2016). Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48(1), 48-55.
136. Harvie, D.S. (2016). Neck pain and proprioception revisited using the proprioception incongruence detection test. *Physical Therapy*, 96(5), 671-678.
137. Appell, H.J., Soares, J. and Duarte, J. (1992). Exercise, muscle damage and fatigue. *Sports Medicine*, 13(2), 108-115.
138. Deschenes, M.R. (2000). Neuromuscular disturbance outlasts other symptoms of exercise-induced muscle damage. *Journal of the Neurological Sciences*, 174(2), 92-99.
139. Lephart, S.M., Pincivero, D.M. and Rozzi, S.L. (1998). Proprioception of the ankle and knee. *Sports Medicine*, 25(3), 149-155.
140. Chen, X. and Qu, X. (2018). Age-Related differences in the relationships between lower-limb joint proprioception and postural balance. *Human Factors*, 2(3), 14-15.
141. Özer, M. (2007). *Sıcak ve soğuk isi uygulamasinin diz eklemi propriyosepsiyonuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa, Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 125.
142. Perlau, R., Frank, C. and Fick, G. (1995). The effect of elastic bandages on human knee proprioception in the uninjured population. *The American Journal of Sports Medicine*, 23(2), 251-255.
143. Baltaci, G. (2011). The effect of prophylactic knee bracing on performance: balance, proprioception, coordination, and muscular power. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(10), 1722-1728.
144. Göktepe, M. (2016). A comparison of the lower extremity proprioceptive senses of the university students that exercise regularly and those who do not. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(16), 9537-9548.
145. Adachi, N. (2002). Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 73(3), 330-334.

146. Ribeiro, B.V. and Costa, M.S. (2001). Quantitative evaluation of proprioception on surfers and injured athletes. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 33(5), 215.
147. Thijs, Y. (2007). A prospective study on knee proprioception after meniscal allograft transplantation. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(3), 223-229.
148. Al-Dadah, O., Shepstone, L. and Donell, S. (2011). Proprioception following partial meniscectomy in stable knees. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(2), 207-213.
149. Clark, P., MacDonald, P.B. and Sutherland, K. (1996). Analysis of proprioception in the posterior cruciate ligament-deficient knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 4(4), 225-227.
150. Bennell, K.L., Hinman, R.S. and Metcalf, B.R. (2004). Association of sensorimotor function with knee joint kinematics during locomotion in knee osteoarthritis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 83(6), 455-463.
151. Cardone, M. (2018). Proprioception sense in lymphedema affected upper limb. *Lymphology*, 51(2), 66-72.
152. Aimonetti, J.M. (2007). Cutaneous afferents provide a neuronal population vector that encodes the orientation of human ankle movements. *The Journal of Physiology*, 580(2), 649-658.
153. Edin, B.B. and Abbs, J.H. (1991). Finger movement responses of cutaneous mechanoreceptors in the dorsal skin of the human hand. *Journal of Neurophysiology*, 65(3), 657-670.
154. Collins, D.F. and Prochazka, A. (1996). Movement illusions evoked by ensemble cutaneous input from the dorsum of the human hand. *The Journal of Physiology*, 496(3), 857-871.
155. Mildren, R.L. and Bent, L.R. (2016). Vibrotactile stimulation of fast-adapting cutaneous afferents from the foot modulates proprioception at the ankle joint. *Journal of Applied Physiology*, 120(8), 855-864.
156. Lowrey, C.R., Strzalkowski, N.D. and Bent, L.R. (2010). Skin sensory information from the dorsum of the foot and ankle is necessary for kinesthesia at the ankle joint. *Neuroscience Letters*, 485(1), 6-10.
157. Zehr, E., Komiyama, T. and Stein, R. (1997). Cutaneous reflexes during human gait: electromyographic and kinematic responses to electrical stimulation. *Journal of Neurophysiology*, 77(6), 3311-3325.
158. Lee, D. (2015). Analysis of factors related to arm weakness in patients with breast cancer-related lymphedema. *Supportive Care in Cancer*, 23(8), 2297-2304.
159. Hurley, M.V. (1997). Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 56(11), 641-648.

160. Jerosch, J. and Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 4(3), 171-179.
161. Hall, M.C., Mockett, S.P. and Doherty, M. (2006). Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 65(7), 865-870.
162. McNair, P.J. (1995). Knee joint effusion and proprioception. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(6), 566-568.
163. Carlson, J.A. (2014). Lymphedema and subclinical lymphostasis (microlymphedema) facilitate cutaneous infection, inflammatory dermatoses, and neoplasia: a locus minoris resistentiae. *Clinics in Dermatology*, 32(5), 599-615.
164. Horak, F.B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35(2), 7-11.
165. Hsiao, H. and Simeonov, P. (2001). Preventing falls from roofs: A critical review. *Ergonomics*, 44(5), 537-561.
166. Alamgir, H., Muazzam, S. and Nasrullah, M. (2012). Unintentional falls mortality among elderly in the United States: time for action. *Injury*, 43(12), 2065-2071.
167. Priplata, A. (2002). Noise-enhanced human balance control. *Physical Review Letters*, 89(23), 238101.
168. Singh, N.B., Nussbaum, M.A. and Madigan, M.A. (2009). Evaluation of circumferential pressure as an intervention to mitigate postural instability induced by localized muscle fatigue at the ankle. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(5), 821-827.
169. Ozaslan, C. ve Kuru, B. (2004). Lymphedema after treatment of breast cancer. *The American Journal of Surgery*, 187(1), 69-72.
170. Shaw, C., Mortimer, P. and Judd, P.A. (2007). A randomized controlled trial of weight reduction as a treatment for breast cancer-related lymphedema. *Cancer*, 110(8), 1868-1874.
171. McCarthy, M. (2016). Falls are leading cause of injury deaths among older people, US study finds. *British Medical Journal*, 354.
172. Peters, M. (1988). Footedness: asymmetries in foot preference and skill and neuropsychological assessment of foot movement. *Psychological Bulletin*, 103(2), 179.
173. Al-Bachir, M. and Othman, I. (2016). Validity of body mass index in determining prevalence of overweight and obesity among Syrian late adolescents boys. *The Social Science Journal*, 53(2), 184-189.
174. Karasel, S. (2010). Clinical and functional outcomes and proprioception after a modified accelerated rehabilitation program following anterior cruciate ligament

- reconstruction with patellar tendon autograft. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 44(3), 220-228.
175. Han, J. (2016). Assessing proprioception: a critical review of methods. *Journal Of Sport and Health Science*, 5(1), 80-90.
 176. Kargin, D. (2018). The proprioception of the knee joint following tibia plateau fractures. *Acta Orthopaedica Belgica*, 84(2), 213-222.
 177. Adaş, R.T. ve Kurdak, S.S. (2008). *İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde farklı eklemlere ait yük aralığının tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurove Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Adana, 96.
 178. Gajdosik, R.L. and Bohannon, R.W. (1987). Clinical measurement of range of motion: review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Physical Therapy*, 67(12), 1867-1872.
 179. Ekstrand, J. (1982). Lower extremity goniometric measurements: a study to determine their reliability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 63(4),171-175.
 180. Grada, A.A. and Phillips, T.J. (2017). Lymphedema: diagnostic workup and management. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 77(6), 995-1006.
 181. Vodder, E. (1965). Lymphdrainage ad modem Vodder. *Aesthet Medicine*, 14, 190.
 182. Kutáč, P. (2015). Inter-daily variability in body composition among young men. *Journal of Physiological Anthropology*, 34(1),32.
 183. Tanita, B. (2002). *418 MA instruction manual and technical notes*. Tokyo, Japan: Tanita Corp, 201.
 184. Stuart, C.A. (2017). Muscle hypertrophy in prediabetic men after 16 wk of resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 123(4), 894-901.
 185. Diracoglu, D. (2005). Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *Journal of Clinical Rheumatology*, 11(6), 303-310.
 186. Barnett, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 32(4), 407-414.
 187. Ghai, S., Driller, M.W. and Masters, R.S. (2016). *The influence of below-knee compression garments on knee-joint proprioception*. New York:Gait & Posture, 112.
 188. Hampton, S. and Gray, S. (2016). Selecting a compression wrap when treating lymphoedema. *British Journal of Community Nursing*, 21 (2),37-39.
 189. van Deursen, R. W. M. and Simoneau, G. G. (1999). Foot and ankle sensory neuropathy, proprioception, and postural stability. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Erapy*, 29(12), 718–726.

- 190 Wanchai, A., Beck, M., Stewart, B. R., & Armer, J. M. (2013). *Management of lymphedema for cancer patients with complex needs. Oncology Nursing*, 29(1), 61-65.
191. Guyton, A.C. (1996). *Duyu reseptörleri ve temel işleme mekanizmaları. Tıbbi Fizyoloji*. 9. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 815-826.
192. Lephart, S.M., Pincivero, D.M. and Giraldo, J.L. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal Sports Medicine*, 25(1), 130- 137.
193. Aimonetti, J.M. (2007). Cutaneous afferents provide a neuronal population vector that encodes the orientation of human ankle movements. *The Journal of Physiology*, 580(2), 649-658.
194. Edin, B.B. and Abbs, J.H. (1991). Finger movement responses of cutaneous mechanoreceptors in the dorsal skin of the human hand. *Journal Neurophys*, 65, 657–670.
195. Collins, D.F. and Prochazka, A. (1996). Movement illusions evoked by ensemble cutaneous input from the dorsum of the human hand. *Journal Physiol*, 496, 857–871.
196. Cordo, P., Carlton, L., Bevan, L., Carlton, M. and Kerr, G.K. (1994). Proprioceptive coordination of movement sequences: role of velocity and position information. *Journal Neurophys*, 71, 1848–1861.
197. Lowrey, C.R., Strzalkowski, N.D.J. and Bent, L.R. (2010). Skin sensory information from the dorsum of the foot and ankle is necessary for kinesthesia at the ankle joint. *Neurosci Lett*, 485, 6–10.
198. Mildren, R.L. and Bent, L.R. (2016). Vibrotactile stimulation of fast adapting cutaneous afferents from the foot modulates proprioception at the ankle joint. *Journal Appl Physiol*, 20, 855–864.
199. Mildren, R.L. and Bent, L.R. (2016). Vibrotactile stimulation of fast-adapting cutaneous afferents from the foot modulates proprioception at the ankle joint. *Journal of Applied Physiology*, 120(8), 855-864.
200. Zehr, E., Komiyama, T. and Stein, R. (1997). Cutaneous reflexes during human gait: electromyographic and kinematic responses to electrical stimulation. *Journal of Neurophysiology*, 77(6), 3311-3325.
201. Honnor, A. (2008). Classification, aetiology and nursing management of lymphoedema. *British Journal of Nursing*, 17(9), 576-586.
202. Proske, U., Morgan, D.L. and Gregory, J.E. (1993). Thixotropy in skeletal muscle and in muscle spindles: a review. *Progress in Neurobiology*, 41(6), 705-721.
203. Jerosch, J. and Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee Surg Sports Trauma- tol Arthrosc*, 4, 171-179.

204. Çelebi, M.M. and Zergeroğlu, A.M. (t.y.). Isınma ve germe egzersizlerinin propriosepsiyon ve denge üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 70(2), 83-89.
205. Carlson, J.A. (2014). Lymphedema and subclinical lymphostasis (microlymphedema) facilitate cutaneous infection, inflammatory dermatoses, and neoplasia: a locus minoris resistentiae. *Clinics in Dermatology*, 32(5), 599-615.
206. Hall, M. C., Mockett, S. P., & Doherty, M. (2006). Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. *Annals Of The Rheumatic Diseases*, 65(7), 865-870.
207. Sharma, L. and Pai, Y.C. (1997). Impaired proprioception and osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*, 9(3), 253e8.
208. Tong, M.H. (2017). Is there a relationship between lumbar proprioception and low back pain? A systematic review with meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(1), 120-136.
209. Izquierdo, T.G. (2016). Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48(1), 48-55.
210. Harvie, D.S. (2016). Neck pain and proprioception revisited using the proprioception incongruence detection test. *Physical Therapy*, 96(5), 671-678.
211. Stanton, A., Levick, J. and Mortimer, P. (1996). Current puzzles presented by postmastectomy oedema (breast cancer related lymphoedema). *Vascular Medicine*, 1(3), 213-225.
212. Cardone, M. (2018). Proprioception sense in lymphedema affected upper limb. *Lymphology*, 51(2), 66-72.
213. Garsden, L. and Bullock-Saxton, J. (1999). Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. *Clinical Rehabilitation*, 13(2), 148-155.
214. Akseki, D. (2008). Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 42(5), 316-321.
215. Shaw, C., Mortimer, P. and Judd, P.A. (2007). A randomized controlled trial of weight reduction as a treatment for breast cancer-related lymphedema. *Cancer*, 110(8), 1868-1874.
216. Morgan, C.L. and Lee, B.B. (2008). *Classification and staging of lymphedema*. In: Tretbar, L.L., Morgan, C.L., Lee, B.B., Simonian, S.J., Blondeau, B. *Lymphedema Diagnosis and Treatment*. 1st Edition, London: Springer, 21-30.
217. Padberg Jr, F., Cerveira, J. J., Lal, B. K., Pappas, P. J., Varma, S. and Hobson II, R. W. (2003). Does severe venous insufficiency have a different etiology in the morbidly obese? Is it venous?. *Journal of vascular surgery*, 37(1), 79-85.
218. Lohr, J.M. and Bush, R.L. (2013). Venous disease in women: epidemiology, manifestations, and treatment. *Journal of Vascular Surgery*, 57(4), 37-45.
219. Brasic, N., Lopresti, D. and McSwain, H. (2008, December). Endovenous laser ablation and sclerotherapy for treatment of varicose veins. In *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery* 27(4), 264-275.

220. Meissner, M.H. (2007). Primary chronic venous disorders. *Journal of Vascular Surgery*, 46(6), 54-67.
221. Harding, G.T. (2016). Obesity is associated with higher absolute tibiofemoral contact and muscle forces during gait with and without knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*, 31, 79-86.
222. Harding, G.T., Hubley-Kozey, C.L., Dunbar, M.J., Stanish, W.D. and Astephen, W.JL. (2012). Body mass index affects knee joint mechanics during gait differently with and without moderate knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 20(11), 1234-42.
223. Hohmann, E. (2017). Editorial Commentary: Obese and Overweight: Should They Be Concerned About the Long-Term Consequences of a Partial Meniscectomy?, *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 33(11), 2054-2063.
224. Thein, R., Hershkovich, O., Gordon, B., Burstein, G., Tenenbaum, S., Derazne, E. and Kreiss, Y. (2017). The Prevalence of Cruciate Ligament and Meniscus Knee Injury in Young Adults and Associations with Gender, Body Mass Index, and Height a Large Cross-Sectional Study. *The Journal of Knee Surgery*, 30(06), 565-570.
225. Traven, S. A., Reeves, R. A., Xerogeanes, J. W., & Slone, H. S. (2018). Higher BMI predicts additional surgery at the time of ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology. Arthroscopy*, 1-6.
226. Göktepe, M. (2016). A comparison of the lower extremity proprioceptive senses of the university students that exercise regularly and those who do not. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(16), 9537-9548.
227. Ribeiro, B.V. and Costa, M.S. (2001). Quantitative evaluation of proprioception on surfers and injured athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(5), 215.
228. Ghai, S., Driller, M.W. and Masters, R.S.W. (2018). The influence of below-knee compression garments on knee-joint proprioception. *Gait Posture*, 60, 258-261.
229. Michael, J.S., Dogramaci, S.N., Steel, K.A. and Graham, K.S. (2014). What is the effect of compression garments on a balance task in female athletes? *Gait Posture*, 39(2), 804-809.
230. Erden, Z. (2002). *Total diz protezi uygulanan hastalarda rehabilitasyonun fonksiyonel aktivite ve proprioseptif duyu üzerine etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 112.
231. Preedy, V.R. (Ed.) (2012). *Physical measures of human form in health and disease*, Handbook of Anthropometry, 273-287.
232. Erden, Z. (2009). Dizin farklı açılarında eklem pozisyon hissi farklı mıdır? *Joint Diseases and Related Surgery*, 20(1), 47-51.

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Dekanlığı

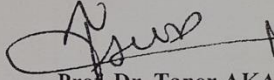

* B E O N Z B A *

Sayı : 24074710--18
Konu :

07.04.2018

Sayın *Doç.Dr. İlke Keser*
Proje Yürütücüsü

Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30 Nisan 2018 tarihinde yapmış olduğu toplantı kararları ekte sunulmuştur.
Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Taner AKAR
Dekan Yardımcısı

Ek-1. (devam) Etik Kurul Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU									
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu							
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara							
	TELEFON	0312 202 69 58							
	FAKS	0312 202 46 73							
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr							
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Alt ekstremité lenfödeminin farklı evrelerinde diz ekleminin propriosepsiyon duyusunun incelenmesi							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI	Doç. Dr. İlke KESER							
	UNVANI/ADI/SOYADI								
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI/UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Gazi Üniv. Sağlık Bilimleri Fakültesi							
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)								
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Antropometrik ölçümlere dayalı olarak yapılan araştırmalar- Diğer: Propriosepsiyon değerlendirme çalışma- Yüksek lisans tezi							
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐				
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili					
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	20.04.2018	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	20.04.2018	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ								
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU								
	DİĞER								
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	325			Toplantı tarihi:30.04.2018				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.								
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Canan ULUOĞLU							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Birol DEMİREL BAŞKAN YARD.	Adli Tıp AD	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Gonca AKBUĞUT RAPORTÖR	Fizyoloji AD	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

Ek-1. (devam) Etik Kurul Onayı

Prof. Dr. Bülent BOYACI ÜYE	Kardiyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Öznur L. BOYUNAGA ÜYE	Radyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tabii Biyokimya AD.	G.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Ashi KURUOĞLU ÜYE	Psikiyatri AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Hakan KAYIR ÜYE	Tabii Farmakoloji	COMMAT Ltd.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Mutlu DOĞAN ÜYE	İç Hast. AD. Tıbbi Onkoloji BD.	Ank. Numune Egt. ve Araşt. Hast.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. N.Arda DEMİRKAN ÜYE	Genel Cerrahi AD.	A.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Anıl TAPISIZ ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hast. AD. Ç. Nor. BD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR ÜYE	Biyoistatistik AD.	H.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doktor Öğr. Üyesi Mustafa GÖKSU ÜYE	Hukukçu	G.Ü. Hukuk Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Aysel ÖZER ÜYE	Sivil Temsilci	Emekli Öğr. Üyesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

Ek-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

“GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”

İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: EVRE I BİLATERAL ALT EKSTREMİTE LENFÖDEMİNDE DİZ EKLEMİNİN PROPRİOSEPSİYON DUYUSUNUN İNCELENMESİ

Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. İlke KESER

Diğer Araştırmacının Adı: Buse KÜPELİ

“Evre I Bilateral Alt Ekstremitte Lenfödeminde Diz Ekleminin Proprioepsiyon Duyusunun İncelenmesi” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni sizde lenfödem hastalığının görülmüş olmasıdır. Lenfödem olmayan sağlıklı bireyler ise lenfödemli hastalar ile sağlıklı bireylerin karşılaştırılabilmesi için davet edilmiştir. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında, Doç. Dr. İlke KESER sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu çalışmanın amacı, uzuvların uzaydaki konumunun algılanmasını sağlayan, eklemlerin hangi pozisyonda olduğunu algılamayı ve ayakta dururken dengeyi korumayı sağlayan duyunun lenfödem hastalarında nasıl etkilendiğini araştırmaktır. Çalışmamıza 10 sağlıklı, 30 lenfödemli gönüllünün dahil edilmesi planlanmaktadır. Çalışmamız tek merkezli olarak Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde gerçekleştirilecektir.

Bu çalışmaya katılmalı mıyım?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Ek-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Çalışma, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde, 30 sağlıklı birey ve 30 lenfödemli hasta ile gerçekleştirilecektir. Gönüllülerin demografik bilgileri (cinsiyet, yaş, kilo, boy, vücut kitle indeksi, eğitim düzeyi, mesleği) alınacaktır. Diz eklemının yukarda bahsedilen duyusu (propriosepsiyon duyusu) ve eklem hareket açıklığı ölçülecek, her iki bacağına çevre ölçümü yapılacaktır. Diz eklemındaki ilk ölçüm Cybex NORM®, isimli bir cihaz ile yapılacaktır. Sizden cihaz ile öğretilen hedef diz açısını tekrar bulmanız istenecektir. İkinci ölçüm ise 'Gonyometre' adı verilen basit bir alet ile yapılacak, diz eklemınızı hangi açılar arasında hareket ettirebildiğiniz ölçülecektir. Çevre ölçümü ise her iki bacağınızdan 4 cm aralıklarla mezura ile yapılacak, elde edilen tüm veriler kaydedilecektir. Yapılan bu değerlendirmeler yaklaşık bir saat sürecektir.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Çalışmanın herhangi bir riski yoktur. Araştırmadan dolayı göreceğiniz olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi girişim tarafımızca sağlanacak; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır.

Çalışmada yer almamın yararları nelerdir?

Bu çalışmanın sonucunda elde edilecek olan verilerin lenfödemli hastalarda eklem pozisyonunu algılama duyusunda kayıp olup olmadığı hakkında fikir verebileceği düşünülmektedir. Çalışmanın sonucunda lenfödem hastalarında bu duyuda kayıp olduğu bulunursa lenfödem hastalarına bu duyuya yönelik eğitimlerin verilmesinin ve hastaları yaralanmalardan korumak için gerekli tedbirlerin alınmasının faydalı olacağı anlaşılabacaktır.

Bu çalışmaya katılmamın maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Ek-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : İlke KESER

GÖREVİ : Sorumlu Araştırmacı

TELEFON : 05066699808

Katılımcının/Hastanın Beyanı

GÜSBF Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim dalında, Doç. Dr. İlke KESER tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim).* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Ek-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Doç. Dr. İlke KESER’i 05066699808 numaralı telefondan arayabileceğimi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Emniyet Mahallesi Muammer Yaşar Bostancı Caddesi No: 16 Beşevler /Ankara adresinde bulabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı: İmza: Tarih:

Adres: Tel:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı: İmza: Tarih:

Adres: Tel:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı:

Adı, Soyadı, Ünvanı: İmza: Tarih:

Adres: Tel:

Ek-3. Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU									
Adı-Soyadı:				Özgeçmiş:					
Cinsiyet:									
Yaş:				Soy geçmişi:					
Kilo/Boy/VKİ:									
Dominant taraf:				Meslek:					
Lenfödem Evresi:				Eğitim düzeyi:					
				Tel:					
				Sağ			Sol		
NORMAL EKLEM HAREKETİ	Kalça	Fleksiyon							
		Ekstansiyon							
		İç Rotasyon							
		Dış Rotasyon							
		Abduksiyon							
		Adduksiyon							
	Diz	Fleksiyon							
		Ekstansiyon							
	ABE	Dorsifleksiyon							
		Plantarfleksiyon							
PROPRİOSEPSİYON Aktif Repozisyon Testi		Hedef Açından Sapma Derecesi	1.Ölçüm R/L		2.Ölçüm R/L		3.Ölçüm R/L		Ort R/L
		30 °							
		60 °							
ÇEVRE ÖLÇÜMÜ		Sağ	Sol	Fark		Sağ	Sol	Fark	
MTP					32				
-8					36				
-4					40				
AB					44				
4					48				
8					52				
12					56				
16					60				
20					64				
24					68				
28					72				

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KÜPELİ, Buse
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 30.01.1993 Bor/Niğde
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 05531406902
 e-mail : busekpelı@yandex.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi/ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	Devam ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi	2015
Lise	Niğde Anadolu Lisesi	2010

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2017- Devam ediyor	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi
2015-2017	Bor Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	Fizyoterapist

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Esmer, M., Keser, I., Erer, D. ve Kupeli, B. (2018). *Acute cardiovascular responses to the application of manual lymphatic drainage in different body regions*. Lymphatic Research And Biology (Epub ahead of print).

Gürühan, S., Kılınç, B., Barış, R. H. ve Kafa, N. (2017). *Düşük ark yüksekliğine sahip bireylerde mulligan distal fibular bantlamanın naviküler düşme miktarı, pelvis salınımları ve yürüyüş parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Sözel Bildiri. 1. Akdeniz Kinezyo Bantlama Kongresi, Ankara.

- Keser, I., Ozdemir, K., Erturk, B., Haspolat, M., Ozkan, D. T., Esmer, M., Yagmur, Ç. ve Kupeli, B. (2018). *Provided services for breast cancer patients in oncological rehabilitation*. Sözel Bildiri. International Istanbul Breast Cancer Conference–BREASTANBUL 2018, İstanbul.
- Kupeli, B., Keser, İ., Erer, D., Tor, Ö. B. ve Güzel, N. (2018). *Koruyucu yaklaşım: Evre I bilateral alt ekstremitte lenfödemli olan hastalarda propriosepsiyon duygusu, vücut kompozisyonu ve eklem hareket açıklığı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Sözel Bildiri. 3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Ankara.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...

