

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

**FARKLI ALT EKSTREMİTE AMPUTASYON
SEVİYELERİNDE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİN
İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Kardem ULAŞ

**Protez-Ortez ve Biyomekani Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2019**

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

**FARKLI ALT EKSTREMİTE AMPUTASYON SEVİYELERİNDE
FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİN İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Kardem ULAŞ

**Protez-Ortez ve Biyomekani Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Semra TOPUZ**

**ANKARA
2019**

**FARKLI ALT EKSTREMİTE AMPUTASYON SEVİYELERİNDE
FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİN İNCELENMESİ**

Kardem ULAŞ

Danışman: Doç. Dr. Semra TOPUZ

Bu tez çalışması 21.06.2019 tarihinde jürimiz tarafından "Protez-Ortez ve Biyomekani Programı"nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Gül YAZICIOĞLU*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Prof. Dr. Nilgün BEK*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Prof. Dr. Özlem GÜVEN ÜLGER*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR*
(Hasan Kalyoncu Üniversitesi)

Üye: *Prof. Dr. H. Baran YOSMAOĞLU*
(Başkent Üniversitesi)

Gül Yazıcıoğlu
Nilgün Bek
Özlem Güven Ülger
Kezban Bayramlar
H. Baran Yosmaoğlu

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

18 Temmuz 2019

Diclehan
Prof. Dr. Diclehan ORHAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

22/07/2019



Kardem ULAŞ

i

¹“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Doç. Dr. Semra TOPUZ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine Göre yazıldığımı beyan ederim.



Uzm. Fzt. Kardem ULAş

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle faydalı olabilmek için elinden geleni yapan ve her sorun yaşadığımda ulaşabildiğim, gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağım kıymetli danışmanım Doç. Dr. Sayın Semra TOPUZ'a teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca her daim desteğini ve tecrübelerini esirgemeyen Prof. Dr. Sayın Gül ŞENER'e teşekkür ederim.

Doktora eğitimime başladıktan sonra hayatımdaki her kritik dönemde yanımda olan, değerli görüşlerini esirgemeyen idolüm Prof. Dr. Sayın Kezban BAYRAMLAR'a bilimsel ve manevi katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Akademik alanda manevi desteğinden her zaman güç aldığım hocam Prof. Dr. Sayın Özlem GÜVEN ÜLGER'e teşekkür ederim.

Doktora derslerimiz sırasında konuya hâkimiyeti ile bizleri eğitirken büyülediğim Prof. Dr. Sayın Nilgün BEK'e yolumu aydınlattığı için teşekkür ederim.

3 yıldır bünyesinde çalıştığım, İzmir Ekonomi Üniversitesi adına başta Prof. Dr. Sayın İlgi ŞEMİN'e ve çalışma arkadaşlarıma; Tezimin istatistiklerini yapmak yerine nasıl yapılacağını sabırla anlatan, birlikte çalıştığımız Prof. Dr. Sayın Gönül DİNÇ HORASAN'a teşekkür ederim.

Katılımcı bulmamda tüm olanaklarını ve desteklerini esirgemeyen, Uzm. Fzt. Sayın Ayşegül YİĞİT, Sayın Ramazan KAYMAZ ve Sayın Giray YOLAÇAR'a, bana ortez-protez ve rehabilitasyon alanını sevdiren ve gelişmemde büyük rol oynayan maddi ve manevi tüm desteği için Sayın İrfan ERDEN'e teşekkür ederim.

İsimlerini teker teker yazmak için sayfanın yetmeyeceği, tüm hayatım boyunca ve son 6 yılda desteklerini hiç esirgemeyen ve sırtımı güvenle yasladığım başta değerli EŞİM olmak üzere, KARDEŞİM, SOYER ve ULAŞ ailelerinin her bir bireyine ve hayatımda gerçekleştirdiğim en büyük başarıya, KIZIM'a teşekkür ederim.

ÖZET

Ulaş, K., Farklı Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyelerinde Fiziksel Aktivite Düzeyinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protez-Ortez ve Biyomekani Programı Doktora Tezi, Ankara, 2019. Bu çalışmada, alt ekstremitte amputasyonlu bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin objektif bir yöntemle değerlendirilmesi ve farklı amputasyon seviyelerinde fiziksel aktivite düzeyinin aktivite monitörü ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmaya 30 transtibial, 20 transfemoral ve 10 bilateral diz altı ampute dahil edildi. Gruplar demografik karakteristikler, güdük, amputasyon ve proteze ilişkin özellikler açısından homojendi. ($p>0,018$). Gruplar arasında Tampa Kinezyofobi Ölçeği, Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Ölçeği, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi, New York Postür Değerlendirme Ölçeği, kas kuvvet ve kısalık değerlendirmeleri açısından anlamlı fark yoktu ($p>0,018$). Günlük adım sayısı, 1 haftalık total fiziksel aktivite seviyesi, 1 haftalık aktif fiziksel aktivite seviyesi, günlük katedilen mesafe, aktivite düzeyi (PAL), süreli kalk yürü testi ve 2 dakika yürüme testi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,018$). Günlük adım sayısı, 1 haftalık total fiziksel aktivite seviyesi, 1 haftalık aktif fiziksel aktivite seviyesi, günlük katedilen mesafe ve aktivite düzeyi (PAL) transtibial grup lehine istatistiksel olarak anlamlı iken, transfemoral ve bilateral gruplarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Süreli kalk yürü testinde gruplar arasında anlamlı fark olduğu ve transfemoral amputelerin daha uzun sürede parkuru tamamladığı belirlendi ($p<0,018$). 2 dakika yürüme testinde, transtibial grubun en uzun mesafeyi yürüdüğü ve transtibial ve bilateral grupları arasında anlamlı fark olduğu gösterildi ($p<0,018$). Sonuç olarak, transtibial amputelerin aktivite düzeylerinin yüksek, transfemoral ve bilateral amputelerin ise benzer olduğu saptandı. Bu çalışma, Türkiye'deki amputelerde fiziksel aktivite düzeylerini objektif yöntem ile değerlendiren ilk çalışma olup, elde edilen sonuçlar alt ekstremitte amputelerinde amputasyon seviyesi ve amputasyona katılan ekstremitte sayısının, bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri açısından önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alt ekstremitte amputasyonu, fiziksel aktivite, aktivite monitörü

ABSTRACT

Ulaş, K., Investigation of Physical Activity Level In Different Lower Extremity Amputation Levels, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Prosthetics-Orthotics and Biomechanics Programme Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2019. In the present study, It was aimed to determine the physical activity level of lower limb amputees with activity monitor. 30 transtibial, 20 transfemoral and 10 bilateral amputees were included in the study. There were no significant differences among groups by means of demographic properties, stump, amputation and prosthetic properties ($p>0,018$). There were no significant differences in TAMPA Kinesiophobia Scale, TAPES Amputation and Prosthesis Experience Scale, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), New York Posture Rating Chart, muscle strength and tightness among groups ($p>0,018$). Daily steps, total physical activity level / a week, active physical activity level / a week, daily displacement, activity level (PAL), Timed-Up and Go test and 2 minutes walk test were found significantly different ($p<0,018$). Daily steps, total energy expenditure / a week, active energy expenditure / a week, daily displacement, activity level (PAL) were statistically higher in transtibial amputee group where as no statistical differences were found between transfemoral and bilateral amputee groups. Transfemoral amputee group finished the track with longest duration, and there were significant difference between all groups ($p<0,018$). Transtibial amputee group finished the track within 2 minutes with longest distance, and there were significant difference between transtibial and bilateral amputee groups ($p<0,018$). As a conclusion, the activity level of transtibial amputees was higher than the other lower extremity amputation levels where as transfemoral and bilateral amputees activity levels seemed to be similar. This study presents carries an important to be the first study which measures and compares the physical activity level with an objective method among transtibial, transfemoral and bilateral transtibial amputees in Turkey.

Key Words: Lower extremity amputation, physical activity, activity monitor

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iv
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	v
ETİK BEYAN SAYFASI	vi
TEŞEKKÜR	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Amputasyon ve Nedenleri	3
2.2. Alt Ekstremitte Amputasyonları ve Seviyeleri	3
2.3. Fiziksel Aktivite ve Tarihçesi	7
2.4. Fiziksel Aktivite Düzeyleri	9
2.5. Fiziksel Aktivite Ölçüm Yöntemleri	10
2.6. Fiziksel Aktivite Parametreleri	12
2.7. Alt Ekstremitte Amputelerinde Fiziksel Aktivite	15
3. BİREYLER VE YÖNTEM	21
3.1. Bireyler	21
3.2. Yöntem	22
3.3. Verilerin Analizi	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
7. KAYNAKLAR	56
8. EKLER	
EK-1: Tez Etik Kurulu	

EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu

EK-3: Demografik Veri Kayıt Formu

EK-4: Turnitin Dijital Makbuz

Ek-5: Orjinallik Raporu

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde

° : Derece

BL: Bilateral

dk.: Dakika

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

kkal: Kilokalori

km.: Kilometre

KO: Kareler Ortalaması

KT: Kareler Toplamı

m.: Metre

MET: Metabolik Eşdeğer Dakika

Ort: Ortalama

PAL: Fiziksel Aktivite Düzeyi

Sd: Serbestlik Derecesi

sn.: Saniye

TF: Transfemoral

TT: Transtibial

TUG: Timed Up and Go – Süreli Kalk ve Yürü Testi

TV: Televizyon

VKİ: Vücut Kütle İndeksi

X: Aritmetik Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyeleri	4
2.2. Fiziksel Aktivite Piramidi	8
2.3. Normal ve Farklı Seviyelerdeki Alt Ekstremitte Amputelerinde Oksijen Harcaması ve Yürüme Hızı Karşılaştırılması	17
2.4. Transtibial Protez Komponentleri	19
2.5. Transfemoral Protez Komponentleri	19
3.1. Katılımcıların Akış Diagramı	22
3.2. GÜDÜĞE Ait Uzunluk Ölçümü	24
3.3. GÜDÜĞE Ait Çevre Ölçümü	24
3.4. GÜDÜĞE Ait Kas Kuvvet Değerlendirmesi	25
3.5. GÜDÜĞE Ait Kısalık Değerlendirmesi	25
3.6. Süreli Kalk ve Yürü Testi ve 2 Dk. Yürüme Testi	26
3.7. Aktivite Monitörü ve Vücuda Konumlandırılması	29

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Günlük Adım Sayısı Ortalamalarına Karşılık Gelen Fiziksel Aktivite Düzey Karşılaştırması	12
2.2. Fiziksel Aktivite Tipleri ve MET Karşılıkları	14
2.3. Standart PAL Aralıkları ile İlişkili Fiziksel Aktivite Düzeyleri	15
2.4. Farklı Seviyelerdeki Alt Ekstremitte Amputelerinde Enerji Tüketimi, Hız ve Oksijen İhtiyacının Karşılaştırılması	17
2.5. Amputelerin K Seviyelerine Göre Sınıflandırılması	18
4.1. Grupların Tanımlayıcı Verileri ve Karşılaştırılması	31
4.2. Grupların Güdük Boyu Ortalamaları	31
4.3. Grupların Kişisel Verileri ve Karşılaştırması	32
4.4. Grupların Özgeçmiş Verileri ve Karşılaştırması	33
4.5. Grupların Amputasyon Bilgileri ve Karşılaştırması	33
4.6. Gruplarda Protez ve Rehabilitasyona Ait Verileri Karşılaştırılması	34
4.7. Grupların TAPES I. Kısım Sonuçları ve Karşılaştırması	35
4.8. Grupların Fiziksel Aktiviteye İlişkin Verilerinin Karşılaştırılması	35
4.9. Grupların Bir Günlük Adım Sayısı Karşılaştırması	36
4.10. Grupların Bir Haftalık Total Fiziksel aktivite seviyesi Karşılaştırması	36
4.11. Grupların Bir Haftalık Aktif Fiziksel aktivite seviyesi Karşılaştırması	37
4.12. Grupların Günlük Mesafe Karşılaştırması	37
4.13. Grupların Aktivite Düzeyi Karşılaştırması	38
4.14. Grupların Süreli Kalk ve Yürü Testi Karşılaştırması	38
4.15. Grupların 2 dk. Yürüme Testi Karşılaştırması	38

1. GİRİŞ

Ülkemizde yaklaşık 8,6 milyon (toplam nüfusun %12'si) engelli kişi bulunmaktadır (1). Engelli bireylerin %1,25'i fiziksel engelli olup bu gruba amputasyon cerrahisi geçirmiş bireyler de dahil edilmektedir (1). Sosyal Güvenlik Kurumu verilerinden derlenen sonuçlara göre; 2008-2013 yılları arasında 6755 protez uygulaması yapılmış ve bu uygulamaların 6062'sinin alt ekstremitte protezi olduğu saptanmıştır (2). Yapılan protezler ile amputelerin günlük yaşamdaki fiziksel aktiviteleri yerine getirmedeki zorlukları biyomekaniksel incelemelerde gösterilmiş ve bu aktiviteleri gerçekleştirirken harcadıkları enerjinin sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (3-5). Fonksiyonu etkileyen faktörlere ilişkin yapılan çalışmalarda ekstremitte boyunun denge ve fonksiyon ile doğru orantılı olması, etkilenen denge ve fonksiyonel kayıp ile birlikte bireyin fiziksel aktivite düzeyinin de negatif yönde etkileneceği gösterilmiştir (6,7). Amputasyon uygulanan bireylerde fiziksel aktivitenin artan fiziksel aktivite seviyesi, denge ve fonksiyon kaybı yanı sıra pek çok faktörden etkilenebileceği düşünülmektedir (5,7,8). Bu nedenle değerlendirmeler çok yönlü yapılmalıdır (4,9).

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi için anket uygulamaları ve akselerometre gibi birçok yöntem kullanılmaktadır. Literatüre bakıldığında, en yaygın olarak kullanılan yöntemin ucuz, ulaşılabilir ve hızlı sonuç veren anketler olduğu görülmektedir (10,11). Amputelerde sıklıkla günlük yaşam aktiviteleri, rekreasyonel aktiviteler ve fonksiyonların değerlendirilmesine yönelik anketler kullanılmakta olup fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmede hastalığa özgü Türkçe bir anket veya değerlendirmeye rastlanmamıştır. Anketler dışında objektif değerlendirme yöntemlerinden biri olan akselerometre ile fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Alt ekstremitte amputasyonu uygulanan bireylerde fiziksel aktivite düzeylerinin ve amputasyon seviyesi ve amputasyona katılan ekstremitte sayısının fiziksel aktivite düzeyine etkisini objektif bir yöntemle göstermek amacıyla bu çalışma planlanmıştır. Amputelerin fiziksel aktivite seviyelerinin belirlenmesi ile özellikle ülkemizde yüksek maliyetli protezlerde yaşanan sorunlarda yol gösterici olacağı, uygun protezin seçilmesine katkı sağlayacağı, ampute bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin ve fiziksel aktivite düzeyi

ile ilgili parametrelerin belirlenmesi ile literatüre katkı sağlayacağı ve bu alanda çalışan araştırmacılara ışık tutacağı düşünölmektedir.

Hipotezler:

- 1. Hipotez (H 1):** Alt ekstremitte amputasyonlarında amputasyon seviyesi fiziksel aktivite düzeyini etkiler.
- 2. Hipotez (H 2):** Alt ekstremitte amputasyonlarında amputasyona katılan ekstremitte sayısı fiziksel aktivite düzeyini etkiler.

1. GENEL BİLGİLER

2.1. Amputasyon ve Nedenleri

Latince keserek çıkarma anlamına gelen “amputare” kelimesinden türeyen ve tüm cerrahi tedavilerin en eskilerinden biri olan amputasyon, diğer tedavi yöntemleri ile tedavi edilemeyecek düzeyde hasar görmüş uzuvları, kemik doku ve diğer anatomik yapılar ile birlikte vücuttan ayıran bir girişim olarak tanımlanmaktadır (12,13). Tarihte, M.Ö. 4. ve 5. yüzyılda yaşamış Hipocrates; yazılarında, amputasyon için kullanışsız uzuvları çıkarmak, hayatı kurtarmak ve hastalığı azaltmak gibi çeşitli endikasyonlardan bahsetmiştir. Ayrıca, Herodot tarafından ilk kez M.Ö. 484’te İranlı ampute bir askerin tahta bir protez kullandığı rapor edilmektedir. Amputasyon cerrahisinin ardından birey “ampute” olarak adlandırılır (13,14). Cerrahi sonrasında amputelerde, amputasyon öncesi ile sonrası arasında farklılıklar görülmektedir (14).

Amputasyon nedenleri sosyodemografik açılardan ülkelere göre değişkenlik gösterirken, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından epidemik hastalıklar grubunda sayılan Diabetes Mellitus (DM), prevalansı giderek artan ve gelişmiş ülkelerde en sık amputasyon nedeni iken, Türkiye gibi daha az gelişmiş ülkeler sınıfına giren ülkelerde travma birinci sırada yer almaktadır. 1998-2002 yılları arasında yapılan bir çalışmada diyabetik ayak nedeni alt ekstremitte amputasyonlarının önceki yıllara göre artmakta olduğu belirtilmiştir. Van ilinde yapılan bir çalışmada amputasyonun en sık nedeni olarak travma gösterilmiştir. Motorlu araç kullanımının çoğalması ile travmaya bağlı alt ekstremitte amputasyon sıklığının da arttığı belirtilmiştir (1,14).

Kronolojik olarak ekstremitte kaybı insidansı 50-75 yaş grubu arasında yüksektir. Genç erişkinlerde bütün amputasyonların yaklaşık %25’i travma sonucu görülmektedir (1,15).

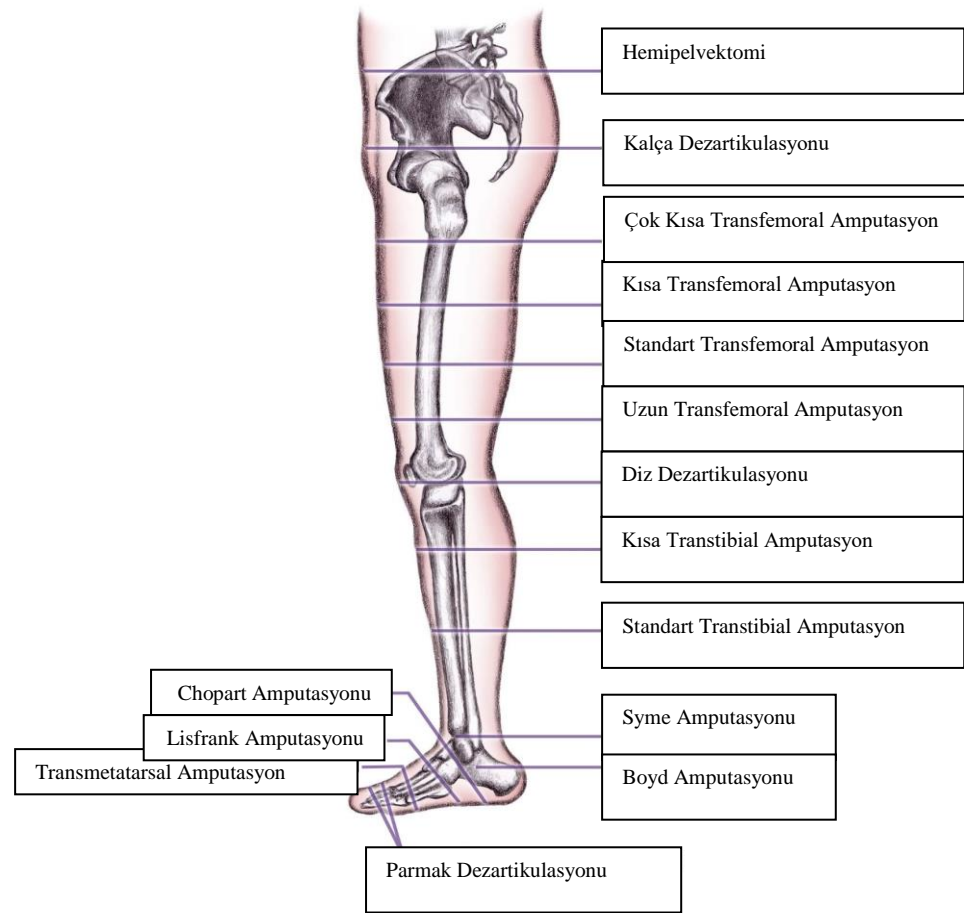
2.2. Alt Ekstremitte Amputasyonları ve Seviyeleri

Alt ekstremitte amputasyonları, üst ekstremitte amputasyonlarına oranla 5 kat fazladır. Amputasyon seviyeleri açısından diz altı amputasyonlar tüm amputasyonların %39’unu, transfemoral amputasyonlar ise %31’ini oluşturmaktadır (1,2,14,16).

Alt ekstremitte amputasyon seviyeleri, distalden proksimale doğru; parsiyel ayak amputasyonları (parmak amputasyonları, metatarsophalangeal amputasyon,

transmetatarsal amputasyon, Lisfrank amputasyonu, Chopart amputasyonu), Boyd amputasyonu, Prigoff amputasyonu, Syme amputasyonu, ayak bileği dezartikülasyonu, transtibial amputasyon, diz dezartikülasyonu, Gritti Stokes, Sabonief, transfemoral amputasyon, kalça dezartikülasyonu ve hemipelvektomi olarak adlandırılır (Şekil 2.1) (17).

Şekil 2. 1. Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyeleri (17)



Literatüre bakıldığında, alt ekstremitte amputasyon seviyelerinde karşımıza en fazla transtibial ve transfemoral amputasyonlar çıkmaktadır (18–28). Transfemoral amputasyonlar için mümkün olan en kısa seviye M. Gluteus Medius kasının yürüyüşün major parametrelerini yerine getirirken korunması ve transtibial amputasyonlar için mümkün olan en kısa seviye ise, yürüme sırasında, M. Quadriceps Femorisin diz ekstansiyonunu sağlayabileceği ve tibial tüberkülün korunduğu seviyedir (17). Bu

seviyelerde uygun bir güdük şekli ve optimal protez kullanımı fonksiyonel kapasiteyi olumlu etkilemekte ve daha az enerji tüketimine neden olmaktadır (17,29).

Parmak Amputasyonları

Parmak amputasyonlarında, başparmak dışındaki amputasyonlarda fonksiyon kaybı minimaldir. Fakat başparmak özellikle yürüyüşün itme fazında biyomekaniksel olarak önemli olduğundan, başparmak amputasyonu olan bireyler, denge ve yürüyüşte zorluk çekmekte ve enerji harcamaları artmaktadır (17,30).

Syme Amputasyonu

Syme amputasyonu, tibia ve fibulanın malleol çıkıntıları törpüledikten sonra elde edilen simetrik yüzeyin deri ve deri altı dokular ile kapatılmasıdır. Vücut ağırlığı deri altı yağ tabakası sayesinde güdük ucundan rahatlıkla taşınabilmektedir. Özellikle büyüme çağındaki çocuklarda tibia ve fibula epifiz plaklarının korunması kemik gelişimini olumlu etkilemektedir. Kaldıraç kolunun uzun olması ve diğer tüm avantajları ile birlikte enerji tüketimi azalmaktadır (17,31).

Transtibial Amputasyonlar (TT)

Transtibial amputasyonlarda mümkün olan en kısa fonksiyonel seviye olan M. Quadriceps Femoris'in diz ekstansiyonunu sağlayabildiği, patellar tendon için yapışma yeri olan tibia tüberkülünün korunması önemlilik arz etmektedir. Güdük boyu ne kadar uzun tutulursa, fonksiyonel kapasitenin o kadar olumlu etkilendiği ve daha az enerji tüketimine neden olduğu gösterilmiştir. Plantar fleksör kas grubunun yürüyüşün %80'inde önemli rol oynaması ve transtibial amputelerde bu kas grubunun yokluğu yürüyüş parametrelerini negatif yönde etkilemektedir (17).

Literatüre bakıldığında, transtibial amputelerin yürüme sırasında denge korunumunun daha fazla, lateral deviasyonların daha az ve enerji tasarrufunun daha fazla olduğu ve parsiyel ayak amputasyonlarından sonra en avantajlı grup olduğu belirtilmiştir (17,26-28,32,33).

Diz Dezartikülasyonu

Diz eklemının bütünlüğünün kaybolduğu amputasyon şeklidir. Femurun epifiz plağı korunduğu için kemik büyümesi engellenmediğinden çocuklar için önemli bir yarar sağlamaktadır. Kaldıraç kolunun uzun olması ve uyluk kaslarının korunması sayesinde propriyoseptif duyunun korunumu sağlanmakta ve kontraktür riskini azaltmaktadır. Güdük distalinin anatomik yapısı protez suspansiyonunu artırmakta ve yükün güdük ucundan taşıtılması ile dengenin sağlanması kolaylaşmakta ve fiziksel aktivite seviyesi azalmaktadır (17,34).

Transfemoral Amputasyonlar (TF)

Literatürde, alt ekstremitte anatomisi ve mekanisi tanımlanmıştır. Bipedal duruş fazında, alt ekstremitte mekanik eksenini femur başının tam ortasından, diz ve ayak bileğinin orta noktalarından geçerken, vertikal ekseninde 3°'lik açılışma gerçekleştirmektedir. Femur shaftı vertikal eksen ile 9°'lik açılışma yaparak femuru anatomik olarak hafif adduksiyona yerleştirmektedir. Bu anatomik pozisyon, kalça stabilizatörlerinin (M. Gluteus Medius ve Minimus) ve abduktörlerinin (M. Gluteus Medius ve M. Tensor Fasciae Latae) düzgün fonksiyon gerçekleştirmesine ve vücudun kütle merkezinin lateral hareketlerini minimize ederek daha yumuşak ve yürüyüş sırasında enerji kullanımını daha verimli hale getirmektedir (35).

Transfemoral amputelerde tibianın yokluğu, femoral shaft ekseninin abduksiyona kaymasına neden olmaktadır. Bununla birlikte amputasyon cerrahisi sonrasında, kas kütleindeki kayıp, atrofi, fiziksel inaktivite transfemoral amputelerde sıklıkla görülen kalçanın fleksör ve abduktör kontraktürü gelişimine zemin hazırlamaktadır. Anatomik ve mekanik düzendeki bu kaymalar ve kontraktürler, transfemoral amputeleri fiziksel aktivite düzeyi açısından dezavantajlı hale getirmektedir. Bu nedenle amputasyon cerrahisi sonrasında, kişinin eski yaşantısına en erken sürede dönüşünün sağlanması önemlilik arz etmektedir (23,28,36-40).

Kalça Dezartikülasyonu ve Hemipelvektomi

Kalça dezartikülasyonu, eklemının bütünlüğünün kaybolduğu amputasyon seviyesidir. Çoğunlukla malign durumlarda yapılan bir amputasyon seviyesidir. Vücut ağırlığı kalça kasları ve iskial tuberositastan taşınmaktadır. Hemipelvektomi ise,

pelvisin bir kısmı ve alt ekstremitenin tamamının alınmasıdır. Bu tip amputasyonlarda protez komponentlerinin doğru seçimi çok önemlidir. Doğru komponentler ile fiziksel aktivite seviyesini azaltılabilmektedir (17).

Bilateral Amputasyonlar (BL)

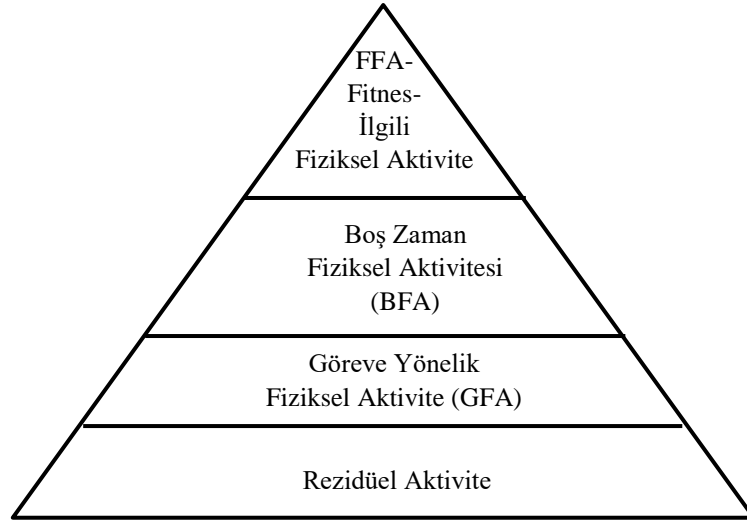
Literatürde, bilateral amputasyonlar ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Bilateral alt ekstremitte amputasyonlarında, her iki ekstremitte aynı seviyeden kaybedilmiş olabilmekte (bilateral TT, bilateral TF, bilateral Syme vb.) ya da farklı iki seviyenin kombinasyonu (sağ kalça dezartikülasyonu-sol TF, sağ TT-sol Chopart amputasyonu vb.) söz konusu olabilmektedir (17).

Alt ekstremitte amputasyonunun proksimale doğru ilerlemesi ile yaşam kalitesinin hem mental hem fiziksel komponentlerinde düşüş olduğu belirtilmiştir (41-44). Belirli mesafelerde yürüyüş parametrelerinin karşılaştırıldığı çalışmalara bakıldığında TT amputelerin ve diz dezartikülasyonu olan amputelerin, TF ve bilateral amputelere göre daha rahat, daha güvenli ve hızlı adımlarla bu mesafeleri yürüdükleri kaydedilmiştir (14,17). Ayrıca, amputasyon seviyesinin proksimalde olması vücut imajı, protez memnuniyeti ve proteze uyum açısından da olumsuz etki yaratmaktadır (45,46,47).

2.3. Fiziksel Aktivite ve Tarihçesi

Fiziksel aktivite, en temel tanımı ile enerji harcamak için hareket etmektedir (48). İnsan vücudu hareket etmek için tasarlanmıştır. Günlük yaşam içerisinde kas iskelet sisteminin primer rol oynadığı ve kardiyovasküler sistem değişikliklerine neden olan aktivitelerin tümüdür (49,50). Yürüme, koşma, sıçrama, yüzme, bisiklete binme, çömelme-kalkma gibi çeşitli aktiviteler fiziksel aktivite örneklerini oluşturmaktadır (50). Fiziksel aktivite bir piramit ile şekillendirilmektedir (50,51). Bu piramidin başında fitness ile ilgili fiziksel aktiviteler bulunurken, tabanında ise rezidüel aktiviteler bulunmaktadır (Şekil 2.2) (49,51).

Şekil 2.2. Fiziksel Aktivite Piramidi (49,51)



Basit hareketler bile gün içerisinde önemli miktarda fiziksel aktivite seviyesine neden olmaktadır. Piramidin tabanını rezidüel aktiviteler oluşturur (49,51). Bu tür aktiviteler genelde düşük yoğunluktadır ve sandalyeye oturma, kalkma, ev içerisinde yürüme, kıpırdanma, kol hareketleri gibi yapılandırılmamış hareketlerdir (49). Rezidüel aktiviteler fiziksel aktiviteyi yapılandırmak için uygun mekanizma sağlamazken, pek çok kişi gün içerisinde hareket eder ve enerji sarfiyatını artırır (49). Oturma, uzanma ya da uyuma dışındaki aktivitelerin hepsi daha fazla enerji kullanımı gerektirir ve sonuç olarak fiziksel aktivite seviyesini artırmaktadır. Piramidin sonraki basamağını göreve yönelik fiziksel aktiviteler oluşturur. Bu tür aktiviteler ev içi ve dışında temizlik, çamaşır yıkama, alışveriş, araba kullanma, bahçe işleri gibi evin günlük işleri ile ilgilidir. Bu aktivitelerin çoğu yorucu nitelikte olup, düşük aktivite düzeyi olan, kondisyon eksikliği olan ya da şekillendirilmiş aktivitelerden hoşlanmayanların enerji sarfiyatını artırmada etkin bir yöntemdir (49-51). Piramidin üçüncü basamağı ise boş vakitlerde yapılan yürüyüş, bisiklet sürme, elle bisiklet çevirme, bahçe oyunları, bowling, takım ve bireysel sporlar, balık tutma gibi şekillendirilmiş, planlı fiziksel aktivitelerdir. Piramidin tepesinde sağlık ve fonksiyonların en fazla geri kazanıldığı en yorucu aktivite olan fitness ile ilgili aktiviteler vardır (49-51).

Fiziksel aktivite mekanik olarak ele alındığında bedenın ürettiği mekanik iş, mekanik güç, ivme, hız ve kuvvet evreleri ile ölçülmektedir. Fiziksel aktivitenin enerji metabolizmasındaki etkileri ise oksijen tüketimi, metabolik enerji (kkal ya da kj), metabolik güç (kkal/dk, kj/dk) ya da bazal enerji tüketimi ile ölçülmektedir (MET) (52).

Birçok Antik kültürde zihinsel ve bedensel sağlığı geliştirmekte fiziksel aktivitenin önemi vurgulanmıştır. Claudius Galenus (Galen) ve Hipokrat gibi ünlü Yunan hekimler fiziksel aktivitenin önemini belirtmiştir. Çinli ve Hindu hekimler fiziksel aktivite ve sağlık arasındaki bağı 5000 yıl önce keşfetmiştir. M. Ö. 500'lü yıllarda Hipokrat ve Herodicus'un da içinde bulunduğu Antik Yunan hekimleri birçok rahatsızlığın tedavisinde egzersiz reçetesi yazmıştır. 1500'lerde İtalyan hekimler sağlıklı büyüme için çocuklara, yaşlılara ve hastalara egzersiz önerisinde bulunmuşlardır. 1700'lerin başında Ramazzini birçok mesleğin olumsuz sağlık etkilerinin olduğunu tespit etmiş ve postacıların ayakkabıcılar, terziler ve diğer sedanter işlerde çalışan kişilerde görülen sağlık problemlerini yaşamadıklarını gözlemlemiştir. Günümüzde birçok sağlık organizasyonu düzenli fiziksel aktivitenin önemini vurgulamakta ve inaktivitenin özellikle kardiyovasküler sistem açısından risk faktörü oluşturduğunu belirtmektedir (53).

2.4. Fiziksel Aktivite Düzeyleri

Fiziksel aktivite düzeyleri 3 başlık altında toplanmaktadır. Bunlar;

- Düşük Yoğunluklu Fiziksel Aktivite: 3 MET ya da 3,5 kkal/dk altındaki günlük aktiviteleri kapsamaktadır. Bu tür aktiviteler kalp atım sayısını yeterli derecede artırmadığı için bunun üzerindeki yoğunluklar (orta ve yüksek) tavsiye edilmektedir. Düşük yoğunluklu fiziksel aktivitelere örnek olarak; yavaş yürüyüşler, bahçe işleri, toz almak ya da durağan hareketler, hafif germe verilebilmektedir (52-54).

- Orta Yoğunluklu Fiziksel Aktivite: 3-6 MET ya da 3,5-7 kkal/dk arasındaki aktiviteleri kapsamaktadır. Bu tür aktivitelerde kalp atım sayısı yeterli derecede artış göstermektedir. Orta yoğunluklu fiziksel aktivitelere örnek olarak; tempolu yürüyüş,

çimen üzerinde hareketler, boş zaman aktiviteleri, yerleri süpürmek, pencere silmek, ağır kaldırmak, makine ya da serbest ağırlık çalışmaları verilebilmektedir (52-54).

- Yüksek Yoğunluklu Fiziksel Aktivite: 6 MET ya da 7 kkal/dk'dan daha yüksek düzeydeki aktiviteleri içermektedir. Yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitelere örnek olarak; jogging ya da koşmak, tenis oynamak, mobilya taşımak ya da dairesel antrenman verilebilmektedir (52-54).

2.5. Fiziksel Aktivite Ölçüm Yöntemleri

Fiziksel aktivite ölçümlerinde 2 temel ölçme yöntemi bulunmaktadır. Günlükler, kayıtlar, hatırlatma anketleri, retrospektif geçmiş veriler ve evrensel anketler subjektif ölçüm yöntemlerini oluştururken, indirekt kalorimetre, akseleretreler, kalp atım sayısı monitörleri ya da pedometreler objektif ölçüm yöntemlerini oluşturmaktadır (55).

Subjektif Yöntemler

Günlük Tutma

Belli bir dönem içerisinde yapılan bütün fiziksel aktivitelerin ayrıntılı olarak bireyin kendisi tarafından rapor edilmesidir. Gün boyu yapılan aktiviteler tip ve süreyle birlikte belirli aralıklarla kaydedilir (55,56).

Kayıtlar

Günlüklere benzemektedir. Fakat bütün aktivitelerden çok spesifik aktivite tiplerinin yapılıp yapılmadığını göstermektedir. Aktivitenin başladığı ve bittiği zaman katılımdan sonra veya günün sonunda kaydedilebilmektedir. Kayıtlar, egzersiz eğitim programına katılım kaydı için yararlı olabilmektedir (55).

Hatırlama Anketleri

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesinde hatırlama anketleri genel olarak ömür boyu ile bir hafta arasında zaman aralığı kullanılmaktadır. Yapılan aktivitelerin tipi, frekansı ve süresi sorgulanmaktadır. 10-20 maddeden oluşmaktadır. Fiziksel aktivite değerlendirmesi daha detaylı olarak yapılabilmektedir. Basit puanlama, egzersizleri

birimlere ayırarak özetleme, verilerden toplam puana ulaşma gibi yöntemler bu anketin puanlama sistemini oluşturmaktadır (55).

Retrospektif Veriler

Fiziksel aktivite hatırlama anketinin en genel formudur. Bir yıla kadar olan zaman aralığının spesifik ayrıntılarını içermektedir. Eğer zaman aralığı yeterince uzunsa, geçmiş veriler yıllık fiziksel aktiviteyi yeterince göstermektedir (55).

Evrensel Anketler

Uluslararası Fiziksel Aktivite Ölçeği (IPAQ), Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA), Yakın Fiziksel Aktivite Anketi (RPAQ) ve daha birçok fiziksel aktivite ve düzeyinin belirlenebildiği ve değerlendirilebildiği evrensel olarak kullanıma uygun anketler bulunmaktadır. Ucuz ve fiziksel anlık performans gerektirmemeleri en büyük avantajlarındandır (55,57).

Objektif Yöntemler

Akselerometre (Hareket Sayacı)

Akselerometre, bir hareket sensor tipidir. Bu malzemeler çift eksen ya da üç eksen üzerindeki hareketin kaydını alan ve ölçen genel hareket sayaçlarıdır. Akselerasyon süreye bağlı olarak hız değişimi olarak tanımlanmaktadır. Akselerometre zaman ve hareketi birleştirmektedir. Bu nedenle fiziksel aktivite değerlendirmelerinde kullanılabilen güvenilir yöntemler arasında yer almaktadır (53,57-59).

Pedometre (Adım Sayacı)

Pedometreler adım frekansını ölçmek için kullanılmaktadır. Akselerometreye göre dizaynı ve fonksiyonu daha kolaydır. Sıklıkla genç bireylerin adım sayısını ölçmek için kullanılmaktadır. En büyük dezavantajı ise yavaş yürüyüş sırasında adımların doğru algılanmasındaki yetersizliktir (53,59).

Kalp Atım Sayısı Monitörleri

Kalp atım sayısı monitörleri fiziksel aktivitenin sıklığı, yoğunluğu ve süresi ve fiziksel aktiviteden hesaplanan enerji tüketiminin indirekt ölçümü için kullanılan

yöntemdir. Kalp atım sayısı monitörleri verileri uzun süreli fiziksel aktivite modelini değerlendirmekte ve enerji tüketiminin tahmin edilmesinde kullanılmaktadır (53,59).

Aktivite Monitörleri (Metabolik Holter)

Aktivite monitörleri ya da metabolik holterler, fiziksel aktivitenin objektif ölçüm yöntemlerinden olan akselerometre, pedometre ve kalp atım sayısı monitörlerinin bir arada bulunduğu ekipmanlardır. Bireylerin günlük yaşam aktiviteleri hakkında kesin bilgileri kaydeden tek eksenli katı hal akselerometreleridir. Yoğunluk, fiziksel aktivitenin günlük süresi, aktif fiziksel aktivite seviyesi, adım ve mesafe parametrelerin ölçümünde kullanılmaktadır (53,57-59).

2.6. Fiziksel Aktivite Parametreleri

Adım Sayısı

Adım, yürümek için yapılan ayak atışlarının her biri olarak tanımlanmaktadır. Adım sayısı birim zamanda atılan adımların toplamı olarak varsayılmaktadır. Adım sayısı pedometreler ve aktivite monitörleri ile ölçümlenmektedir. Yapılan çalışmalarda sağlıklı yaşam için günde ortalama 7000-8000 adım atılması gerektiği belirtilmektedir (Tablo 2.1) (60–63).

Tablo 2.1. Günlük Adım Sayısı Ortalamalarına Karşılık Gelen Fiziksel Aktivite Düzey Karşılaştırılması (61)

Adım Sayısı	Fiziksel Aktivite Düzeyi
≤ 2500 adım/günde	Hareketsiz
2500-4999 adım/günde	Limitli Hareketli
5000-7499 adım/günde	Düşük Hareketli
7500-9999 adım/günde	Kısmen Hareketli
10000-12499 adım/günde	Aktif
≥ 12500 adım/günde	Yüksek Aktif

Mesafe

Mesafe, birim zamandaki yer değiştirme olarak tanımlanmaktadır. Mesafe km cinsinden pedometreler ve aktivite monitörleri ile ölçülmektedir. Yapılan çalışmalarda sağlıklı yaşam için günde ortalama 7 km yürünmesi gerektiği belirtilmektedir (60-63).

Metabolik Eşdeğer Dakika (MET)

1 MET, bireyin dinlenme sırasında dakikada yaktığı enerji ya da tüketilen oksijen miktarı olarak tanımlanmaktadır. Enerji tüketim hızı, iş seviyesi ya da aktivite düzeyine göre sınıflandırılmaktadır. Aktivite düzeyini monitörler ile ölçen sistemlerde ise MET değeri, fiziksel aktiviteye bağlı enerji tüketimi (Aktif Enerji Tüketimi) (FAET)'nin Bazal Enerji Tüketimi (BET)'ne bölünmesi ile elde edilmektedir. MET değerlerinin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan standart MET aralıkları bulunmaktadır (Tablo 2.2) (49,53,64-66).

Tablo 2.2. Fiziksel Aktivite Tipleri ve MET Karşılıkları (51)

MET Değeri	Ev Ortamı	Boş Zaman Değerlendirme Aktivitesi/Mesleki Aktiviteler	Egzersiz/Spor
1,0-2,5 MET	Giyinme, Soyunma, TV seyretme, Masa hazırlama, Yiyecek hazırlama, Uyuma, Diş fırçalama vb.	Balık tutma, Daktilo/bilgisayarla yazı yazma, Ofis ortamında oturma, Oturduğu yerde okuma ya da yazma, Lamba değiştirme, traktör kullanma vb.	Hafif tempoda yürüme, Ata binme vb.
2,6-4,0 MET	Çocuk bakımı, Çocuklarla oyun oynama, Koşma, Yürüme, Genel ev temizliği, 7-7,5 kilodan fazla eşyaları taşıma vb.	Evde oto tamiri, Çiftlikte küçük hayvanları besleme, Bahçe işleri, Küçük ev tamiratları yapma vb.	Germe, Yoga, Golf, Orta şiddette yürüyüş, Su içinde aerobik egzersizler vb.
>4,0-6,0 MET	Büyük çaplı ev temizliği işleri yapma, eşyaları yerinden kaldırma, evi badana etme vb.	Çiftlik/tarım işleri, avcılık, Ev içinde ve dışında marangozluk işleri, Çatı tamiri işleri yapma vb.	Genel kalistenik egzersizler, Golf, Dans ve Aerobik aktiviteler, 10-11 mil/saat hızda bisiklet sürme vb.
<6,0-10 MET	7 kilonun üstünde kürek çekme, alt kattaki küçük eşyaları üst kata taşıma vb.	Çiftlik/tarım işleri, Saman balyaları taşıma vb.	Yüksek yoğunlukta aerobik aktiviteler, Basketbol, Hızlı tempo koşu, Orta şiddette yüzme vb.

Fiziksel Aktivite Seviyesi (PAL)

Fiziksel Aktivite Seviyesi (PAL), günlük fiziksel aktivite miktarını sayısallaştırmakta ve kategorize etmektedir. Harcanan toplam enerjinin, bazal metabolik duruma (vücudun fonksiyonlarını optimal seviyede sürdürebilmesi için gerekli enerji miktarı) bölümü olarak formüle edilen PAL, MET ve VKI değerleriyle analiz edilebilmektedir. PAL değerlerinin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan standart PAL aralıkları bulunmaktadır (Tablo 2.3) (8,67).

Tablo 2.3. Standart PAL Aralıkları ile İlişkili Fiziksel Aktivite Düzeyleri (8)

PAL Aralığı	Fiziksel Aktivite
$1,0 \leq PAL \leq 1,4$	Sedanter
$1,4 \leq PAL \leq 1,6$	Fiziksel aktivite düzeyi düşük
$1,6 \leq PAL \leq 2,5$	Fiziksel aktivite düzeyi yüksek

Enerji Tüketimi

Total beden metabolizması olarak ifade edilen enerji tüketimi, bazal metabolik oran, bazal enerji tüketimi ya da total enerji tüketimi (TET) terimleri ile ifade edilmektedir. TET, bireye özgü günlük fiziksel aktivitenin göstergesidir ve 3 ana bileşeni vardır; Bazal enerji tüketimi (BET), Beslenmeye bağlı enerji tüketimi (DET) ve fiziksel aktiviteye bağlı enerji tüketimi (FAET)'dir. TET bu 3 bileşenin toplanmasıyla bulunmaktadır (53,68–72).

2.7. Alt Ekstremitte Amputelerinde Fiziksel Aktivite

Alt Ekstremitte Amputelerinde Fiziksel Kapasite ve Fonksiyonel Seviye

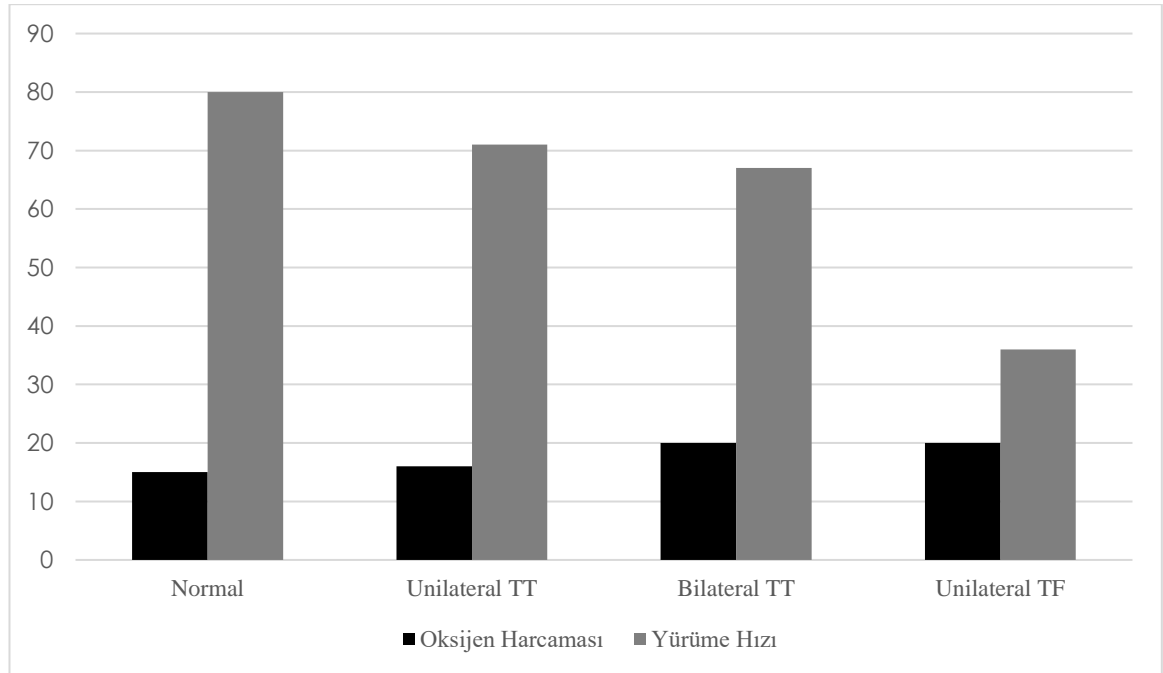
Fiziksel kapasite, bir bireyin fiziksel bir aktiviteyi yerine getirmedeki yeterlilik seviyesidir. Enerji tüketimi, oksijen tüketimi gibi parametreler fiziksel kapasite ölçümlerinde ve değerlendirilmelerinde göz önünde bulundurulmaktadır. Literatürde alt ekstremitte amputelerinde fiziksel kapasite ve birçok parametre ile ilişkisi sorgulanmıştır (73-77). Fiziksel kapasitenin mobilite ve yaşam kalitesine etkisi olduğu

gösterilmiştir (7,19,32,36). Alt ekstremitte amputasyon seviyesi distalden proksimale doğru ilerledikçe, enerji tüketimi ve oksijen tüketiminin daha fazla olduğu, yürüme hızının azaldığı gösterilmiştir (Tablo 2.4, Tablo 2,5, Şekil 2.3) (14).

Tablo 2.4. Enerji Tüketimi, Hız ve Oksijen İhtiyacının Farklı Seviyelerdeki Alt Ekstremitte Amputelerinde Karşılaştırılması (14)

Amputasyon Seviyesi	Enerji Tüketimi %	Hız (m/sn)	Oksijen İhtiyacı (ml/kg/m)
Uzun TT	10	70	0,17
Standart TT	25	60	0,20
Kısa TT	40	50	0,20
Bilateral TT	41	50	0,20
TF	65	40	0,28
Tekerlekli Sandalye	0-8	70	0,16

Şekil 2.3. Normal ve Farklı Seviyelerdeki Alt Ekstremitte Amputelerinin Oksijen Harcaması ve Yürüme Hızı Karşılaştırılması (49)



Tablo 2.5. Amputelerin K Seviyesine Göre Sınıflandırılması (17)

K Seviyesi	Fonksiyonel Düzey	Aktivite Düzeyi
K0	Ambulasyon ya da transfer potansiyeli yok	Yardımla veya yardımsız ambulasyon becerisi yok bir protez hayat kalitesini veya mobilitesini arttırmaz
K1	Transfer dahil potansiyel ev içi ambulasyonu	Sabit adım sayısında düz yüzeylerde protez kullanma potansiyeli veya becerisi var. Kısıtlı veya kısıtlama olmaksızın ev içi ambulasyonu tipiktir.
K2	Potansiyel kısıtlı toplum içi ambulasyon	Düşük seviyede çevresel engelleri örneğin kaldırım, merdiven veya düzensiz yüzeyleri geçerek ambule olma potansiyeli ve becerisi vardır. Kısıtlı toplum içi ambulasyonu tipiktir
K3	Değişken adım sayılarında (kadans) toplum içi ambulasyon, terapatik egzersiz veya iş dahil	Değişken adım sayılarında ambulasyon veya becerisi vardır. Toplum içi ambulasyonu tipiktir. Çoğu çevresel engeli aşabilir, işi olabilir. Basit yürümenin ötesinde terapatik veya egzersiz aktivitelerini yerine getirebilir.
K4	Normal ambulasyon becerilerinin üzerinde yüksek aktivite kullanıcı	Temel ambulasyon becerilerinin ötesinde, yüksek darbe, stres veya enerji seviyelerinde ambulasyon potansiyeli veya becerisi vardır. Çocuğun, aktif erişkin veya atletin protez ihtiyacı tipiktir

Alt Ekstremitte Amputelerinde Fiziksel Aktivite ve Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi terimi, sağlık durumu ile fonksiyonel kapasite arasındaki ilişkiyi ve bu konularda bireyin kendisini nasıl algıladığını göstermek için kullanılmaktadır (78,79). Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi, bireyin kendisini iyi hissetmesi ve sağlık durumuna genel bir bakış açısı sağlamaktadır (78,79). DSÖ yaşam kalitesini sadece hastalığın, bozukluğun ya da yetersizliğin değil, aynı zamanda fiziksel, mental ve sosyal iyilik halinin devamlılığı olarak tanımlamıştır (80,81).

Amputasyon ile birlikte bireylerin günlük yaşamında önemli değişiklikler meydana gelmektedir (46,82). Alt ekstremitte amputasyonları ile bireyler ayakta durma, yürüme, koşma, sıçrama gibi birçok hareketi yapmada zorlanmaktadır (82). Literatüre bakıldığında, alt ekstremitte amputelerinin yaşam kaliteleri sağlıklı bireylere göre daha düşük bulunmuştur (83). Amputasyon cerrahisi sonrasında fonksiyonel düzey, denge, mobilite gibi faktörlerin yaşam kalitesiyle doğru ilişkisi olduğu

gösterilmiştir (18,84–87). Bu nedenle alt ekstremitte amputelerinin, cerrahi sonrasında mobilite, denge ve fonksiyonelliğe yönelik rehabilitasyon programına erken dönemde başlamaları normal yaşama geri dönüşü hızlandırabilmekte ve yaşam kalitelerini arttırabilmektedir (40). Ayrıca, yaşam kalitesi amputasyon seviyelerine göre de değişkenlik gösterebilmektedir. Çalışmalarda amputasyon seviyesi distalden proksimale gittikçe yaşam kalitesinde azalma görüldüğü kaydedilmiştir (84-88). Yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite hem sağlıklı bireylerde hem de alt ekstremitte amputelerinde paralellik göstermektedir (82,89). Fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan bireylerin yaşam kalitelerinin de yüksek olduğu, fiziksel aktivite düzeyi düşük olan bireylerin ise yaşam kalitelerinin düşük olduğu görülmektedir (82,89).

Alt Ekstremitte Amputelerinde Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi

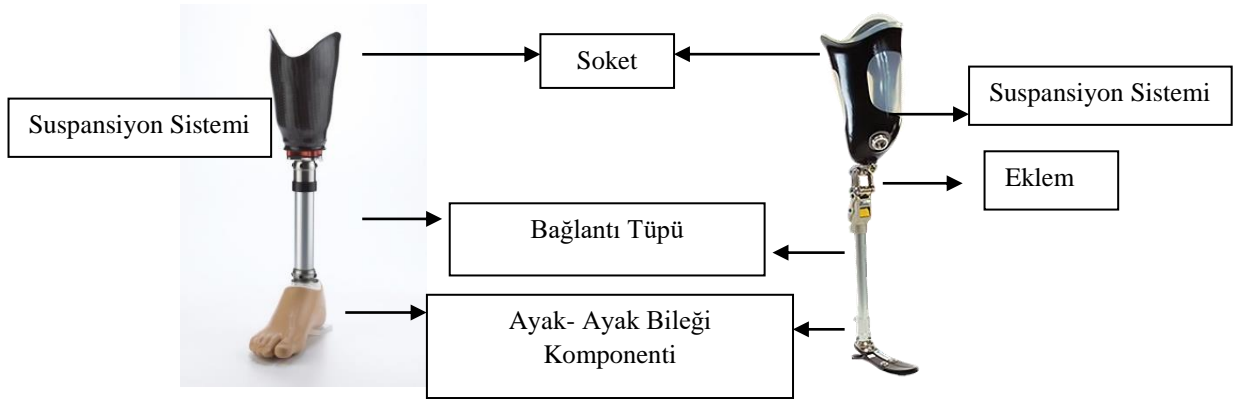
Fiziksel aktivite bireyin tüm aktivitelerini kapsamaması nedeniyle çok yönlü değerlendirilmelidir (89,90). Fonksiyonel düzey, mobilite ve en önemlisi yaşam kalitesinin değerlendirilmesi ve sağaltımı açısından amputelerde fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi önemlilik arz etmektedir (9,38). Bu nedenle, amputelerde, fiziksel aktivitenin değerlendirilmesine sosyodemografik tüm verilerin sorgulanması ile başlanmaktadır. Yaş, boy, kilo, dominant ekstremitte, medeni durumu, eğitim durumu, yaşadığı yer gibi sorgulamalar sosyodemografik verileri oluşturmaktadır (91). Daha sonra özgeçmiş ve soygeçmiş, sigara öyküsü sorgulaması yapılabilmektedir.

DSÖ'ye göre alt ekstremitte amputasyon prevalansı yüksek hastalıklardan biri Diabetes Mellitus'tur (14). Diabetes Mellitus, hipertansiyon gibi hastalıklar genetik geçişli olmakla birlikte kişinin özgeçmişini ile de doğrudan ilişkili olduğu saptanmıştır ve amputasyon nedenleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır (14,92,93). Bununla birlikte Diabetes Mellitus ve hipertansiyon gibi kronik hastalıkları bulunan amputelerin, diğer amputeler ve sağlıklı bireylere göre daha inaktif olduğu görülmektedir (44). Sağlıklı bireylerde kullanılan fiziksel aktiviteyi değerlendiren yöntemler aynı zamanda amputeler için de kullanılabilir (76,90). Literatüre bakıldığında amputelerin fiziksel aktivite düzeyini belirlemede en çok kullanılan subjektif yöntemin Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) olduğu, objektif yöntemin ise aktivite monitörü olduğu görülmektedir (27,58,59,67,94-96). Bununla

birlikte hastalığa özgü anketlerin kullanılması önemlidir. Fiziksel engeli olan bireylerde fiziksel aktivite düzeyini değerlendiren Washburn ve ark. nın geliştirdiği Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD) ölçeği amputeler dahil olmak üzere fiziksel engelli bireylere özgü geliştirilmiş ankettir (97). Bu tez çalışması kapsamında Washburn ve ark. nın geliştirdiği bu anketin ülkemizdeki fiziksel engelli bireylerde dolayısıyla amputelerde daha sonraki araştırmalarda kullanılması amacıyla Türkçe Versiyon ve Güvenirlilik Geçerlik çalışması yapılmıştır (97.). Ancak bu tez çalışmasında IPAQ anketi kullanılmıştır.

Alt Ekstremitte Amputelerinde Fiziksel Aktivite ve Protez Komponentleri

Şekil 2.4. Transtibial Protez Komponentleri



Alt ekstremitte amputelerinde fiziksel kapasiteyi ve enerji tüketimini etkileyen faktörler; güdük-söket uyumu, kullanılan protezin özellikleri ve üretebildiği fonksiyon, protezin diğer nitelikleri (kozmetik, anatomik yapıya benzerlik, ağırlık, güvenlik, dayanıklılık) olarak belirtilmektedir (21,98-100). Yetersiz güdük-söket uyumu; güdükle protez arasında oluşan piston hareketini, yüksek basınç alanlarını ve parçalama kuvvetlerini artırır (17). Söket ve güdük arasındaki temasın zayıflaması ise propriyosepsiyon kaybına ve güdüğün istemsiz bir şekilde protezden çıkmasına neden olur. Bu durumda birey mobilite sırasında protezin kontrolünü sağlamak ve denge reaksiyonlarını korumak için daha fazla kas aktivasyonu üretmek zorunda kalmakta ve böylece enerji tüketimi ve oksijen tüketimi artmaktadır (101). İyi bir protez uyumu ve suspansiyon, güdük-söket arasındaki kuvvetleri etkili bir şekilde dağıtarak, lokal yüksek basınç alanlarını ve parçalama kuvvetlerini minimale indirir ve bu şekilde rahat

bir uyum sağlanmaktadır (102). Böylece, aktivite sırasında ihtiyaç duyulan enerji ve oksijen miktarı da az olmaktadır. Yapılan çalışmalar ile zayıf suspansiyonun; güdük derisine, ampute yürüyüşüne ve protez konforuna negatif etkisi olduğu belirtilmiştir (103,104). Başarılı suspansiyon sistemleri ve protez komponentlerinin, amputenin yürüyüşünü iyileştirdiği gibi fiziksel aktivite seviyesini de azalttığı belirtilmiştir (102,105). Yeni suspansiyon sistemleri; yürüyüş, denge, konfor ve güdüğün stabil hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Aktif vakum sistemli tam temas soket kullanan TT amputelerin, PTB ve silikon liner suspansiyon sistemi kullanan amputelere göre fiziksel aktivite düzeyinin daha fazla olduğu bulunmuştur (103,104). Kullanılan ayak parçalarının temel özellikleri ise başarılı ve normale yakın fiziksel aktivite seviyesi ile yürüyüşün gerçekleşebilmesi için ayak ve ayak bileği eklemlerinin duruş fazının başında yer reaksiyonundan kaynaklanan şokların absorbe edilebilmesi, ayakta duruş ve yürüyüşün duruş fazında stabil bir destek yüzeyinin oluşturulmasıdır (106). Protezlerde kullanılan ayakların bazıları ayak-ayak bileği mekanizmasına benzer fonksiyon açığa çıkarmaktadır. Genel olarak topuk vuruşunda oluşan kuvvetlerin absorpsiyonunda, orta duruşta enerjinin depolanmasında ve yürüyüşte özellikle akselerasyon oluşturmak için itme fazında depolanan enerjinin serbest bırakılması önemlilik arz etmektedir (17). Bunun nedeni ise harcanması istenen az miktarda enerji ile daha fazla ivmelenme sağlayarak daha uzun yol kat edebilmektir (17). Yapılan çalışmalarda, protez memnuniyeti ile fiziksel aktivite arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Protez uyumu ve memnuniyeti yüksek olan alt ekstremitte amputelerinin fiziksel aktivite düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (20,46,82).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan GO 17/07-01 numaralı karar ile onay alındıktan sonra çalışmaya başlanmıştır.

3.1. Bireyler

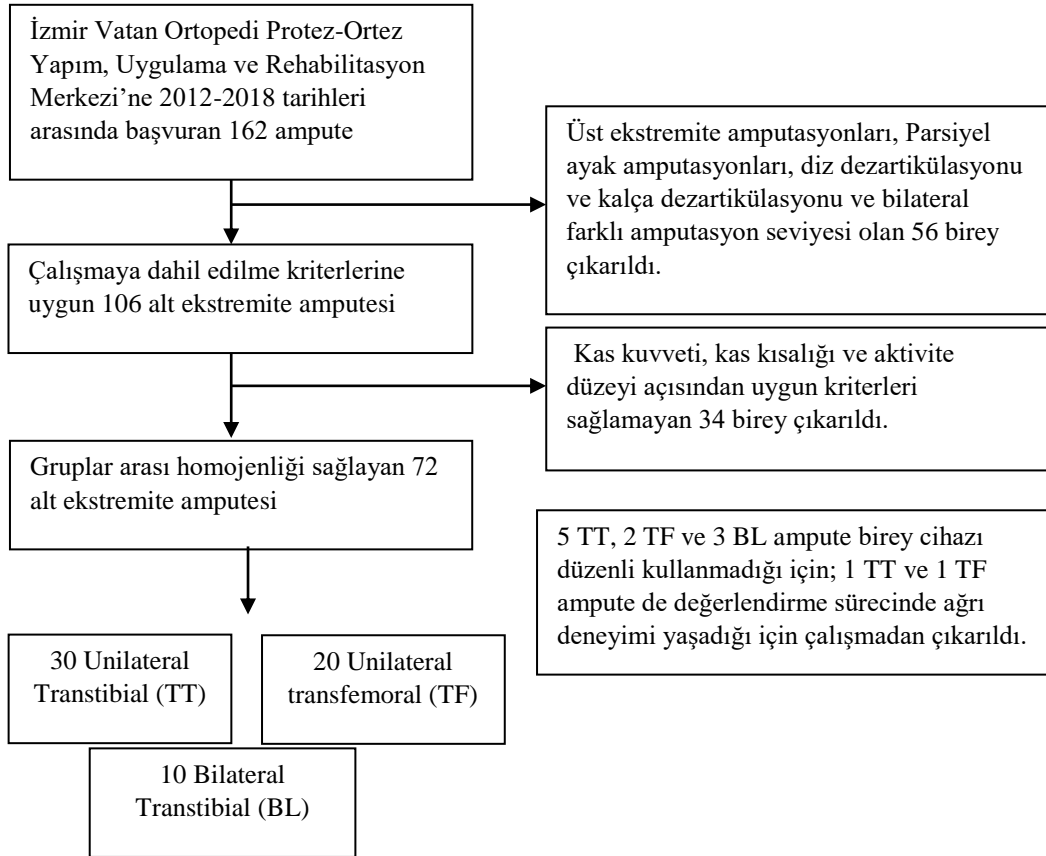
Çalışma, İzmir Vatan Ortopedi Protez-Ortez Yapım, Uygulama ve Rehabilitasyon Merkezi'nin 2012-2018 tarihleri arasındaki kayıtları incelenerek alt ekstremitte amputasyonu bulunan ve gönüllü olarak katılmayı kabul eden bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Merkez kayıtlarından protez yaptırmak üzere başvuran bireyler arasından amputasyon cerrahisi geçirmiş 162 birey saptandı ve bu bireylerden amputasyon seviyesi, amputasyona katılan ekstremitte sayısı ve çalışmanın diğer dahil olma kriterlerine uygun olan 106 birey telefon ile görüşülerek çalışma için davet edildi. Davet edilen bireylerin fiziksel değerlendirmeleri yapılarak katılması uygun olmayan 34 birey çıkarıldı. Çalışmaya katılmayı kabul eden 72 bireyin aydınlatılmış onamı alındı. Bireylerin 12'si değerlendirme sürecinde deneyimledikleri ağrı ve cihaz kullanımındaki hatalar nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Bu bireyler 30 unilateral transtibial amputasyon (TT), 20 unilateral transfemoral amputasyon (TF) ve 10 bilateral (her iki ekstremitede transtibial amputasyon seviyesinde) alt ekstremitte amputasyonu (BL) olacak şekilde 3 gruba ayrıldı.

Kullandığı protez/protezler ile ambulasyon ve transfer becerilerini gerçekleştirebilen, en az 6 aydır protez kullanan, aktivite seviyesi K3-K4 olan, günlük yaşam aktivitelerini yapmaya engel teşkil edecek herhangi bir kardiyopulmoner, nörolojik ya da ortopedik problemi bulunmayan, değerlendirmeleri ve aktivite monitörü kullanımını anlayabilecek düzeyde koopere ve aydınlatılmış onam formunu imzalamış olan 18 yaş ve üzerindeki yetişkin unilateral transtibial, unilateral transfemoral ve bilateral transtibial amputasyonlu bireyler çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya protez kullanımı dışında başka bir fiziksel problem/engeli olan, günlük yaşam aktivitelerini yapmaya engel teşkil edecek 1 hafta ve üzeri süren ağrı şikayeti bulunan, enerji harcamada artışa neden olabilecek kas zayıflığı ve kas kısalığı bulunan (M. Quadriceps Femoris, Hamstring grubu kasları, lumbal fleksör grup kasları

manuel kas testi değeri 4 ve altında olan) ve konjenital ekstremite anomalisi nedeniyle ortoprotez kullanan bireyler dahil edilmedi.

Çalışma sırasında akut başlayan ve günlük yaşam aktivitelerini engelleyecek ağrının ortaya çıkması, aktivite monitörünün düzenli kullanılmaması ya da takmayı unutan bireyler çalışmadan dışlandı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Katılımcıların Akış Diyagramı

3.2. Yöntem

Çalışmaya katılan 60 amputasyonlu bireyin aşağıdaki değerlendirmeleri gerçekleştirildi.

Sosyodemografik Değerlendirmeler

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, cinsiyet, boy ve vücut ağırlığı gibi demografik bilgileri kaydedildi. Boy ve vücut ağırlığı ölçümlerinin ardından vücut ağırlığı (kg) boy

uzunluğunun (m) karesine bölünerek vücut kütle indeksi (VKİ) hesaplandı. Katılımcıların alt ekstremite dominantlığı “Ayağınızla futbol topuna vuracak olsanız hangi ayağınızı kullanırdınız?” sorusu sorularak belirlendi (107). Meslek, gelir düzeyi, eğitim durumu, medeni durumu, yaşadığı yer, günlük işlerde yardım alma durumu, özgeçmiş, soy geçmiş ve sigara alışkanlığı oluşturulan veri kayıt formu ile sorgulandı.

Amputasyon ve Proteze İlişkin Değerlendirmeler

Gruplardaki bireylerin amputasyon tarihi, amputasyon nedeni, rehabilitasyon alıp almadığı, erken ve/veya geçici protez uygulaması yapılıp yapılmadığı, kaçınıcı protez olduğu, kullanılan protezin tipi, soket tipi, diz eklemi, protez ayak ve suspansiyon sistemleri gibi amputasyon ve protez ile ilişkili bilgileri kaydedildi.

Antropometrik Değerlendirmeler

Amputelerde alt ekstremite kas kuvvet kaybı ve kısılıkları, özellikle yürüyüş sırasında harcanan enerji tüketimini artırmaktadır. Amputasyon seviyesine uygun olarak yapılan antropometrik ölçümler ile kassal atrofinin subjektif olarak değerlendirilmesi sağlanabilir (109).

Alt Ekstremitte ve Güdük Uzunluğu

Transtibial ve transfemoral amputelerde öncelikle vertebral kolonda oluşabilecek eğriliği elimine etmek amacıyla, sağlam ekstremitte uzunluk ölçümünde; umblicus-spina iliaca anterior superior, spina iliaca anterior superior-patella orta noktası ve patella orta noktası-lateral malleol arası mezura ile ölçüldü (109,110). Ampute taraf alt ekstremitte uzunluğu transtibial amputelerde umblicus-spina iliaca anterior superior, spina iliaca anterior superior-patella orta noktası ve patella orta noktası-güdük distali arasındaki mesafe ölçülerek, transfemoral amputelerde ise spina iliaca anterior superior-güdük distali arasındaki mesafe mezura ile ölçülerek kaydedildi. Değerlendirme sonrasında güdük boyu *normal*, *kısa* ya da *uzun* şekilde kaydedildi (109) (Resim 3.2).

Çevre Ölçümü

Transfemoral amputelerde çevre ölçümünde ampute ve sağlam ekstremitede spina iliaca anterior superior-güdük distali arasındaki mesafe mezura ile ölçüldü ve 5 cm ara ile güdük çevresi ölçüldü. Mezura ile işaretlenen bölgede, mezuranın gerginliği optimal düzeyde (ne çok gergin ne de çok gevşek) çevre ölçümü yapılarak sağlam ekstremitede ile ampute ekstremitede karşılaştırıldı (109,110). Transtibial amputelerde ise, patella orta noktası-güdük distali arasındaki mesafe ölçüldü ve kısa güdük boyu için 2 cm, orta ve uzun güdük boyu için ise 5 cm ara ile güdük çevresi ölçüldü. Mezura ile işaretlenen bölgede, mezuranın gerginliği optimal düzeyde (ne çok gergin ne de çok gevşek) çevre ölçümü yapılarak sağlam ekstremitede ile ampute ekstremitede karşılaştırıldı (109,110) (Şekil 3.3).

Şekil 3.2. Güdüğe Ait Uzunluk Ölçümü



Şekil 3.3. Güdüğe Ait Çevre Ölçümü



Kas Kuvvet Değerlendirmesi

Çalışmaya katılan bireylerin oluşturduğu grupların kas kuvvet homojenliğini sağlamak adına bireylerin diz fleksör ve ekstansör kaslarına yönelik kas testi gerçekleştirildi. Kas testi 1917 yılında Dr. Lovett, kas testi olarak bilinen gravite testleri yöntemi kullanılarak değerlendirildi. Günümüzde halen sıklıkla kullanılan bu yöntemin pratik olmasıyla birlikte bireylerin temel ölçüm ve değerlendirme parametreleri için güvenilir bir yöntem olduğu literatürde de görülmektedir (109).

Transfemoral amputelerde bilateral olarak M. Gluteus Maksimus, M. Gluteus Medius, M. İliopsoas, M. Tensor Fascia Lata, transtibial amputelerde ise bilateral olarak M. Gluteus Maksimus, M. Gluteus Medius, M. İliopsoas, M. Tensor Fascia Lata M. Quadriceps Femoris, M. Biceps Femoris, Semimembranosus ve Semitendinosus kasları, her bir kas spesifik pozisyonda olacak şekilde değerlendirildi ve kaydedildi. Bilateral kas kuvvet dengesizliği, 4 ve altı kas kuvvet değerlerine sahip olan amputeler çalışmaya dahil edilmedi (109,111–114) (Şekil 3.4).

Kas Kısalık Değerlendirmesi

Kas kısalık testleri, kasın optimal uzunlukta olup olmadığına karar vermek için yapılmaktadır. Değerlendirme *normal*, *kısa* ya da *aşırı* şekilde kaydedilmektedir (109).

Alt ekstremitte kısalık testlerinden transfemoral ve transtibial/bilateral gruplarda, lumbal fleksörler, kalça fleksörleri, transtibial/bilateral gruplarında diğer kısalık testlerine ek olarak hamstringler grup olarak değerlendirildi. Alt ekstremitte kas kısalıklarında, amputeler özellikle de TF gruptaki bireylerin, optimum seviyede kas momenti gerçekleştiremedikleri görülmüştür (115). Bu nedenle aşırı kısa değerine sahip olan amputeler çalışmaya dahil edilmedi (Şekil 3.5).

Şekil 3.4. Güdüğe Ait Kas Kuvvet Değerlendirmesi



Şekil 3.5. Kas Kısalık Değerlendirmesi



Postür Değerlendirmesi

Postürün, statik ve dinamik denge korunumunda enerji tüketimi üzerine önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Amputelerde de postüral bozukluklar sıklıkla görülmekte, postüral değişimler de harcanan enerji tüketiminde rol oynamaktadır. Bu nedenle ayakta anatomik duruş pozisyonunda, New York Postür Analiz Yöntemi ile postür değerlendirilmesi gerçekleştirildi. Bu yöntem 13 ayrı vücut kısmını değerlendiren bir analiz yöntemidir. Her bir vücut bölümü için 5’den 1’e kadar puanlama mevcuttur. Toplam elde edilebilecek skor 13-65 arasında değişmektedir. Toplam puan ≥ 45 ise “çok iyi”, 40-44 ise “iyi”, 30-39 ise “orta”, 20-29 ise “zayıf” ve ≤ 19 ise “kötü” olarak değerlendirilmektedir (116).

Sürelili Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go Testi)

Fonksiyonel mobilite Sürelili Kalk ve Yürü Testi ile değerlendirildi (24,117). Bu çalışmada, bireyden oturduğu sandalyeden kalkması (kolsuz bir sandalye ya da kolu varsa bu kollardan destek almadan), önceden hazırlanmış 3 metrelik bir parkurda normal yürüyüş ahenginde yürümesi, dönmesi, geri yürümesi ve sandalyeye geri oturması istendi. Süre saniye (sn) cinsinden kronometre yardımı ile ölçüldü, üç tekrardan elde edilen en iyi sonuç kaydedildi (Şekil 3.6).

Şekil 3.6. Sürelili Kalk ve Yürü Testi, İki Dakika Yürüme Testi



İki Dakika Yürüme Testi

Yürüyüş, 2 dakika yürüyüş testi ile değerlendirildi. 2 dakika yürüyüş testi klinik ortamda kullanımı giderek artan güvenilir bir testtir. Literatürde, amputelerin yürüyüş performans incelemelerinde zaman-mesafe parametresini 2 dakika yürüyüş testi ile değerlendiren çalışmalar mevcuttur (32,118). Bu çalışmada bireyin önceden mesafesi ölçülen bir parkurda, 2 dakika içerisinde günlük yaşamda yürüdüğü gibi doğal seyrinde yürümesi istendi. İki dakika bitiminde yürüdüğü mesafe metre (m) cinsinden kaydedildi (Resim 3.5).

Protezin Çok Yönlü Değerlendirilmesi ve Yaşam Kalitesi

Bireyin protezi ile uyumu, adaptasyonu, memnuniyeti ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde Topuz ve ark. tarafından alt ekstremitte amputelerinde Türkçe versiyonu ve güvenilirlik geçerliliği gösterilmiş olan Gallagher ve ark tarafından geliştirilen Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Ölçeği (Trinity Amputation and Prosthetic Experiences Scale-TAPES) kullanıldı (119,120).

TAPES iki kısımdan oluşmaktadır. I. kısım psikososyal uyum, aktivite kısıtlaması ve protez ile memnuniyet parametrelerini, II. kısım ise protezin ortalama kaç saat giyildiği, genel sağlık durumu ve fiziksel aktivite parametrelerini değerlendirmektedir. Psikososyal uyum alt bölümü 5'li likert puanlaması (1= Kesinlikle katılmıyorum, 5= Tamamen katılıyorum) ile puanlanmaktadır. Bu alandan toplam elde edilebilecek skor 5-75 arasında değişmektedir ve toplam puan yükseldikçe uyum seviyesinin de yükseldiğini gösterir. Aktivite kısıtlaması alt bölümü 3'lü likert puanlaması (2=Evet, çok kısıtlıyor, 1= Hayır, hiç kısıtlamıyor) ile puanlanmaktadır. Bu alandan toplam elde edilebilecek skor 12-36 arasında değişmektedir ve toplam puan yükseldikçe aktivite kısıtlamasının da arttığını gösterir. Protez ile memnuniyet alt bölümü 5'li likert puanlaması (1= Hiç memnun değilim, 5= Çok memnunum) ile puanlanmaktadır. Bu alandan toplam elde edilebilecek skor 10-50 arasında değişmektedir ve puan yükseldikçe protez ile memnuniyetin de arttığını gösterir.

Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi

Kinezyofobi

Amputasyon cerrahisi sonrasında bireylerde, hareket etme korkusu, hareketten kaçınma gibi davranışlar görülebilmektedir. TAMPA Kinezyofobi Ölçeğinin Tunca Yılmaz Ö. ve ark. tarafından yapılan Türkçe Versiyonu kullanılmıştır (121). TAMPA kinezyofobi ölçeği 4'lü Likert puanlaması (1= Kesinlikle katılmıyorum, 4= Tamamen katılıyorum) ile puanlanmaktadır. 4, 8, 12 ve 16. soruların ters çevrilmesinden sonra toplam elde edilebilecek skor 17-68 arasında değişmektedir ve puan yükseldikçe kinezyofobinin de arttığını gösterir.

Fiziksel Aktivitenin Anket ile Değerlendirilmesi

Fiziksel aktivite düzeyinin subjektif olarak belirlenmesinde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA) (International Physical Activity Questionnaire-IPAQ) sıklıkla kullanılmaktadır. Türkçe versiyon çalışması ise Sağlam ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir (122). UFAA ile son 7 gün içerisinde bireyin gerçekleştirdiği şiddetli, orta dereceli aktiviteler, yürüme ve günlük oturma sürelerinin gün miktarı ve süresi değerlendirilmektedir. Şiddetli, orta dereceli aktivite ve yürüme süreleri ilgili hesaplamalarla metabolik eşdeğer (MET) dakikaya çevrilerek toplam fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hafta) hesaplanmaktadır. Çalışmaya katılan tüm bireylerden UFAA anketini son 7 günde gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler göz önünde bulundurularak doldurmaları istendi.

Fiziksel Aktivitenin Aktivite Monitörü ile Değerlendirilmesi

Bireylerin, fiziksel aktivite düzeylerinin fizyolojik parametreleri, metabolik monitör olarak adlandırılan aktivite monitörleri ile değerlendirildi. Çalışmada, aktivite monitörü olarak Suzuken Kenz Lifecorder Plus ve PAAS Lifestyle Coach yazılımı kullanıldı. Bu aktivite monitörü ve yazılım ile adım sayısı, aktivite süresi (dk), aktif fiziksel aktivite seviyesi (METs), total fiziksel aktivite seviyesi (METs), aktivite düzeyi (PAL) ve toplam mesafe (m) ölçülmektedir. Monitörün 7 günlük LCD ekranında görüntülenebilir harici hafızası ve program ile görüntülenebilir 60 günlük dahili hafızası bulunmaktadır. Monitör üzerinde bulunan aparatı ile bel bölgesine yerleştirilir.

Dahil edilme kriterlerine uygun olan bireylere fizyoterapist tarafından monitör ile ilgili gereken bilgiler ve kullanımı üzerine eğitim verildi, soruları yanıtladı ve monitör bireyin bel bölgesine takıldı (Şekil 3.7) (108). Daha sonra birey en iyi konumlandırmayı kendisi yapana kadar monitörü fizyoterapist gözetiminde takıp çıkardı. Konumlandırma eğitiminin ardından monitöre bireyin demografik bilgileri girilerek kayıt başlatıldı. Takıldığı gün ve saat kaydedildi ve bireyler günlük yaşam aktivitelerini monitörün olmadığı zamanlardaki gibi gerçekleştirmeleri konusunda uyarıldı. Sadece suya maruz kaldığı durumlarda (Banyo/duş) çıkarmaları ve sonra tarif edilen şekilde tekrar takmaları istendi. 1 haftanın sonunda da monitör fizyoterapist tarafından aynı gün ve benzer saat diliminde teslim alındı ve veriler bilgisayar ortamına aktarılarak kontrolleri gerçekleştirildi.

Şekil 3.7. Aktivite Monitörü ve Vücuda Konumlandırılması



3.3. Verilerin Analizi

Çalışmada kullanılacak istatistiksel analizler SPSS Versiyon 21 ile yapıldı. Katılımcılardan elde edilen demografik ve antropometrik verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı, Shapiro-Wilk testi ile bakıldı (123), %95 güvenle veriler normal dağılımlı bulundu ($p>0,05$). Veriler normal dağılıma uygun olduğu ancak tekrarlanmayan veriler içermesi nedeni ile üçlü grup karşılaştırması Kruskal Wallis H-Testi, ikili grup karşılaştırma testi Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi ile analiz edildi (124,125). Sayısal verilerin belirtilmesinde ortalama \pm standart sapma, kategorik verilerin gösterimi için ise oran (%) kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için toplam Tip 1 hata düzeyi %5 olarak değil, %5/ ikili karşılaştırma sayısı yani $\%5/3=0,018$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmadaki 30 TT, 20 TF ve 10 BL amputenin cinsiyet dağılımları gruplarda sırasıyla 9 kadın (%30), 21 erkek (%70), 7 kadın (%35), 13 erkek (%65) ve 10 erkek (%100) olduğu belirlendi. Yaş, VKİ, amputasyon süresi, protez kullanım süresi ve değiştirdiği protez sayısı ve günlük kullanım süresi açısından gruplar arasında farkın olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Grupların Tanımlayıcı Verileri ve Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p
Yaş (yıl)	45,60±13,19	41,95±15,74	53,50±7,95	0,150
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	24,82±3,97	24,79±6,78	25,89±4,45	0,499
Amputasyon Süresi (yıl)	6,87±6,86	5,95±7,76	7,50±8,05	0,721
Protez Kullanım Süresi (yıl)	5,80±6,11	5,46±6,76	6,80±7,80	0,977
Değiştirdiği Protez Sayısı (n)	1,33±0,71	1,60±1,57	1,58±2,0	0,089
Günlük Kullanım Süresi (saat)	9,00±2,36	9,25±2,90	7,50±3,84	0,395

Grupların güdük boylarına ait veriler Tablo 4.2’de gösterilmiştir. BL gruptaki 10 TT amputasyonlu bireyin her iki taraf için güdük uzunluğu sonuçları verilmiştir (Tablo 4.2)

Tablo 4.2. Grupların Güdük Boyu Ortalamaları

GRUPLAR	Güdük Boyu (cm) Ort±SS
TT	11,07±5,02
TF	23,15±6,21
BL Sağ	15,33±7,68
BL Sol	14,65±4,67

Grupların dominant ekstremitte, gelir düzeyi, medeni ve eğitim durumları ve yaşadığı yer konusundaki dağılımları Tablo 4.3 te gösterildi. Bu özellikler açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grupların Kişisel Verileri ve Karşılaştırması

		TT n (%)	TF n (%)	BL n (%)	p
Dominant Ekstremitte	Sağ	18 (60)	13 (65)	8 (80)	0,523
	Sol	12 (40)	7 (35)	2 (20)	
Gelir Düzeyi	<500 TL	2 (6,7)	1 (5)	1 (10)	0,956
	500-1000 TL	8 (26,7)	4 (20)	3 (30)	
	1000-2000 TL	13 (43,3)	11 (55)	3 (30)	
	2000-3000 TL	7 (23,3)	4 (20)	3 (30)	
Medeni Durum	Bekar	12 (40)	11 (55)	2 (20)	0,185
	Evli	18 (60)	9 (45)	8 (80)	
Eğitim Durumu	İlk Öğretim	4 (13,3)	4 (20)	2 (20)	0,505
	Orta Öğretim	19 (63,3)	14 (70)	6 (60)	
	Yüksek Öğretim	7 (23,3)	2 (10)	2 (20)	
Yaşadığı Yer	Müstakil Ev	6 (20)	3 (15)	1 (10)	0,450
	Apartman	22 (73,3)	13 (65)	8 (80)	
	Huzur Evi	1 (3,3)	0 (0)	0 (0)	
	Tek Başına	1 (3,3)	4 (20)	1 (10)	

Gruplardaki bireyler özgeçmişleri ile ilgili olarak kronik hastalığın varlığı, düzenli ilaç kullanımı, sigara ve alkol alışkanlıkları açısından karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Grupların Özgeçmiş Verileri ve Karşılaştırması

		TT n (%)	TF n (%)	BL n (%)	p
Kronik Hastalığın Varlığı	Var	8 (26,7)	6 (30)	5 (50)	0,388
	Yok	22 (73,3)	14 (70)	5 (50)	
Düzenli İlaç Kullanımı	Var	8 (26,7)	6 (30)	5 (50)	0,388
	Yok	22 (73,3)	14 (70)	5 (50)	
Sigara ve Alkol Alışkanlığı	Var	15 (50)	8 (40)	2 (20)	0,251
	Yok	15 (50)	12 (60)	8 (80)	

Gruplar amputasyon nedeni açısından karşılaştırıldığında %50'den fazla travma nedenli amputasyon olduğu ve bunu diyabetin takip ettiği görüldü. Her 3 grubun da güdük şekli açısından %80-90 oranında silindirik güdüğe sahip oldukları belirlendi. Amputasyon nedeni ve güdük şekli açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Grupların Amputasyon Bilgileri ve Karşılaştırması

		TT n (%)	TF n (%)	BL n (%)	p
Amputasyon Nedeni	Diyabet	4 (13,3)	6 (30)	2 (20)	0,802
	Dolanım Bozukluğu	3 (10)	1 (5)	3 (30)	
	Travma	22 (74,4)	12 (60)	5 (50)	
	Konjenital	1 (3,3)	1 (5)	0 (0)	
Güdük Şekli	Silindirik	24 (80)	18 (90)	9 (90)	0,562
	Bülböz	2 (6,7)	1 (5)	0 (0)	
	Konik	4 (13,3)	1 (5)	1 (10)	

Gruplarda %70 ve üzerinde amputasyon sonrası rehabilitasyon ve geçici protez uygulamalarının yapılmadığı ve bu uygulamalar açısından gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Gruplarda Protez ve Rehabilitasyona Ait Veriler ve Karşılaştırılması

		TT n (%)	TF n (%)	BL n (%)	p
Rehabilitasyon Geçmişi	Var	4 (13,3)	6 (30)	1 (10)	0,255
	Yok	26 (86,7)	14 (70)	9 (90)	
Güçük Bandajı	Var	9 (30)	3 (15)	1 (10)	0,285
	Yok	21 (70)	17 (85)	9 (90)	
Güçük Egzersizi	Var	4 (13,3)	2 (10)	1 (10)	0,924
	Yok	26 (86,7)	18 (90)	9 (90)	
Geçici Protez	Var	4 (13,3)	3 (15)	1 (10)	0,932
	Yok	26 (86,7)	17 (85)	9 (90)	

Gruplardaki bireylerin %38'i silikon liner pin sistemli, %46,7'si aktif vakum, %6,7'si pasif vakum ve %8,3'ü konvansiyonel suspansiyon sistemli protez kullandığı belirlendi. Suspansiyon sistemi açısından TT grupta %43,4 silikon liner pin sistem, TF grupta %50 pasif vakum ve BL grupta ise %50 bilateral aktif vakum sisteminin olduğu görüldü. TF gruptaki bireylerin 3'ü monosentrik, 6'sı pnömatik, 5'i hidrolik ve 6'sı mikroişlemcili diz eklemi olan protez kullanmaktaydı.

Gruplarda en fazla kullanılan protez ayak TT grupta karbon ayak (%50), TF grupta dinamik ayak (%60) ve BL grupta bilateral karbon ayak (%50) olarak belirlendi.

Grupların TAPES değerlendirmelerine ait sonuçlar incelendiğinde psikososyal uyum, aktivite kısıtlaması ve protez ile memnuniyet açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Grupların TAPES I. Kısım Sonuçları ve Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p
Genel Psikososyal Uyum	16,97±4,29	17,05±3,85	15,40±4,93	0,695
Sosyal Psikososyal Uyum	17,17±3,45	18,50±2,91	18,70±2,79	0,393
Limitli Psikososyal Uyum	17,00±3,52	16,45±4,63	16,80±4,02	0,966
Atletik Aktivite Kısıtlaması	5,65±2,08	6,80±2,57	7,40±2,76	0,160
Fonksiyonel Aktivite Kısıtlaması	6,05±2,44	6,90±2,56	6,50±2,59	0,515
Sosyal Aktivite Kısıtlaması	5,55±1,85	6,23±2,34	5,80±1,93	0,685
Protez ile Estetik Memnuniyet	15,03±4,27	15,70±4,03	13,90±4,63	0,587
Protez ile Ağırılık Memnuniyet	4,10±1,24	4,20±1,32	4,30±1,25	0,749
Protez ile Fonksiyonel Memnuniyet	15,03±4,34	16,10±4,18	17,90±1,85	0,250

TAMPA Kinezyofobi Ölçeği, New York Postür Skalası ve IPAQ skorları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Grupların Fiziksel Aktivite ile İlişkin Verileri ve Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p
TAMPA Kinezyofobi Ölçeği	37,57±7,04	36,40±8,27	40±3,01	0,682
New York Postür Analiz	36,27±6,45	34,95±6,62	35,72±6,53	0,769
IPAQ (METs)	3.583,83±2.385,2	3.868,5±2.585,7	2.021±485,1	0,142

Gruplar arasında kas kuvveti açısından anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Lumbal ekstansörler ve kalça fleksörleri kısalık açısından değerlendirildi. Kısalık değerlendirmesi sonucunda kısalık saptanmadı ve anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Bireylerin aktivite monitöründen elde edilen bir günlük ortalama adım sayıları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark olduğu görüldü ($p<0,018$) (Tablo 4.9). Gruplar arası bir günlük ortalama adım sayıları karşılaştırıldığında TT grubu ile TF ve BL grupları arasında TT grup lehine anlamlı fark saptandı ($p=0,000$).

Tablo 4.9. Grupların Bir Günlük Adım Sayısı Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	P	
Bir Günlük Adım Sayısı	5.827,20 ±3.577,5	3.543,01 ±1.924,68	2.686,15 ±1.986,1	0,000*	TT>TF=BL

* $p<0,018$, Üç grup karşılaştırılması Kruskal Wallis Testi, ikili grup karşılaştırmaları Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi

Bireylerin bir haftalık fiziksel aktivite seviyeleri analiz edildiğinde gruplar arasında fark bulundu ($p<0,018$) (Tablo 4.10). Gruplar arası bir haftalık ortalama total enerji harcamaları karşılaştırıldığında TT grubu ile TF ve BL grupları arasında anlamlı fark saptandı ($p=0,000$). TF ile BL grup arasında bir haftalık total fiziksel aktivite seviyesi ortalama değeri açısından anlamlı fark bulunmadı ($p=1,000$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Grupların Bir Haftalık Total Fiziksel Aktivite Seviyesi Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	P	
1 Haftalık Total Fiziksel Aktivite Seviyesi (METs)	3.882,77 ±655,86	2.487,75 ±424,68	2.993,80 ±563,15	0,000*	TT>TF=BL

* $p<0,018$, Üç grup karşılaştırılması Kruskal Wallis Testi, ikili grup karşılaştırmaları Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi

Bireylerin bir haftalık aktif fiziksel aktivite seviyeleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark görüldü ($p<0,018$) (Tablo 4.11). Gruplar arası bir haftalık ortalama aktif aktivite seviyeleri karşılaştırıldığında, TT grubu ile TF ve BL grupları arasında anlamlı fark saptandı ($p=0,000$). TF ile BL grup arasında bir haftalık aktif fiziksel aktivite seviyesi ortalama değeri açısından anlamlı fark saptanmadı ($p=1,000$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Grupların Bir Haftalık Aktif Fiziksel Aktivite Seviyesi Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p	
1 Haftalık Aktif Fiziksel Aktivite Seviyesi (METs)	2.276,23 ±689,06	1.368 ±559,25	1.173,80 ±515,09	0,000*	TT>TF=BL

* $p<0,018$, Üç grup karşılaştırılması Kruskal Wallis Testi, ikili grup karşılaştırmaları Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi

Bireylerin günlük mesafe miktarları incelendiğinde ortalama toplam mesafe açısından gruplar arasında fark görüldü ($p<0,018$) (Tablo 4.12). Gruplar arası bir günlük ortalama toplam mesafe karşılaştırıldığında TT grubu ile TF ve BL grupları arasında anlamlı fark saptandı ($p=0,000$). TF ile BL grup arasında bir günlük mesafe ortalama değeri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=1,000$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Grupların Günlük Mesafe Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p	
1 Günlük Mesafe (km)	6,95±2,89	5,01±1,53	4,48±3,38	0,000*	TT>TF=BL

* $p<0,018$, Üç grup karşılaştırılması Kruskal Wallis Testi, ikili grup karşılaştırmaları Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi

Bireylerin aktivite düzeyleri incelendi. Aktivite düzeyleri (PAL) açısından gruplar arasında fark görüldü ($p<0,018$) (Tablo 4.13). Gruplar arası aktivite düzeyleri karşılaştırıldığında, aktivite düzeyleri TT grubu ile TF ve BL grupları arasında, TT grubun lehinde anlamlı fark saptandı ($p=0,000$). TF aktivite düzeyleri ortalama değeri ile BL ortalama değeri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=1,000$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Grupların Aktivite Düzeyi Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p	
Aktivite Düzeyi (PAL)	1,75±0,33	1,11±0,25	1,08±0,39	0,000*	TT>TF=BL

* $p<0,018$, Üç grup karşılaştırılması Kruskal Wallis Testi, ikili grup karşılaştırmaları Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi

Bireylerin Süreli Kalk ve Yürü Testi incelendiğinde gruplar arasında fark görüldü ($p<0,018$) (Tablo 4.14). Gruplar arası Süreli Kalk Yürü Testi karşılaştırıldığında, TT, TF ve BL grupları arasında, BL grubun lehinde anlamlı fark saptandı ($p=0,000$). (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Grupların Süreli Kalk ve Yürü Testi Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p	
Süreli Kalk Yürü Testi (sn)	16,40±3,75	21,80±4,51	14,47±5,53	0,000*	TF>TT>BL

* $p<0,018$, Üç grup karşılaştırılması Kruskal Wallis Testi, ikili grup karşılaştırmaları Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi

Bireylerin 2 dk. Yürüme-mesafe testi incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark olduğu görüldü ($p<0,018$) (Tablo 4.15). Gruplar arası 2 dk. Yürüme-mesafe testi sonuçları karşılaştırıldığında, TT ve TF arasında ve TF ve BL gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,018$), TT ve BL grupları arasında, TT grubu lehinde anlamlı fark bulundu ($p<0,018$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Grupların 2 dk. Yürüme Testi Karşılaştırması

	TT Ort±SS	TF Ort±SS	BL Ort±SS	p	
2 dk. Yürüme Testi (m)	76,87±7,12	52,70±7,13	45,90±3,80	0,011*	TT>TF>BL

* $p<0,018$, Üç grup karşılaştırılması Kruskal Wallis Testi, ikili grup karşılaştırmaları Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi

5.TARTIŞMA

Çalışmamızda, alt ekstremitte amputasyon seviyesi ve amputasyona katılan ekstremitte sayısının amputelerde fiziksel aktivite düzeyini etkileyerek amputasyon seviyesinin diz eklemine içermesinin (TF) ve iki alt ekstremitenin birlikte amputasyona katılmasının (BL) fiziksel aktivite düzeyinin pek çok parametresinde azalmaya sebep olduğu kanıtlanmıştır.

Grupların yaş ortalamaları benzer olup amputelerde fiziksel aktivite düzeyi ile ilgili yapılan diğer çalışmalardaki yaş ortalamalarının da çalışmamızla uyumlu olduğu görülmüştür (38,40,41,43). Grupların yaş ortalamalarının benzer olması farklı amputasyon seviyeleri ve amputasyona katılan ekstremitte sayısının amputelerin fiziksel aktivite düzeylerine olan etkilerinin yaştan bağımsız olarak değerlendirilebilmesine olanak sağlamıştır. Aynı yaş grubundaki bireylerde amputasyon seviyesi ve dahil olan ekstremitte sayısının yürüyüş mesafesi, adım sayısı ve hız gibi faktörler üzerindeki etkilerinin amputasyon seviyesi ile ilişkili olarak kas fonksiyonlarının kaybına bağlı olduğu görülmektedir (83,126-129). Alt ekstremitte kas kuvvetinin 50 yaş sonrası %1-4 oranında azaldığı düşünüldüğünde özellikle bu dekatlar ve öncesi yaş gruplarını içeren amputasyonlu bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi önemlidir (130).

Renström ve ark. yaptıkları çalışmada, TT amputelerde uyluk fleksör ve ekstansör kas kuvvetlerini izometrik ve izotonik olarak değerlendirmişlerdir. Farklı yaş gruplarındaki bu amputelerin M. Vastus Lateralis kas biyopsileri alınmış, M. Quadriceps Femoris ve Hamstring kas gruplarının enine kesit alanlarına ise bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemi ile bakılmıştır. İleri yaştaki bireylerin kas kuvvetleri ve kasların enine kesit alanı genç yaştaki bireylerden daha az bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda ise, kas kuvveti yüksek olan amputelerin yürüme kapasitelerinin daha iyi olduğu belirtilmiştir (131).

Grupların VKİ özellikleri literatürdeki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (132,133). VKİ üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında alt ekstremitte amputelerinde VKİ'nin yaş, amputasyon ve protez kullanma süresi gibi değişkenlerden etkilendiği görülmüştür (134–136). İleri yaş, protezin günlük kullanımındaki yetersizlik ve yarattığı inaktivitenin VKİ'nin yükselmesine neden olduğu gösterilmiştir (135,136).

TF grubunun günlük protez kullanım süresinin diğer gruplar ile arasında fark bulunmama ile birlikte daha az olduğu ve amputasyondan itibaren geçen süre ve protez kullanım süresinin de daha uzun olduğu görülmektedir.

Literatürde amputasyon seviyesi ve güdük boyunun protezin etkili kullanımını üzerine etkisi ve fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Güdük boyu uzadıkça amputenin fonksiyonel düzeyi, denge ve yürüyüş parametrelerinde artış olduğu görülmüştür (26,94,137,138).

Güdük boyu postural kontrol ve fiziksel aktivite seviyesinde etkilidir. Lenka ve ark. transtibial amputelerde yaptıkları çalışmada uzun güdük boyuna sahip amputelerin postüral kontrolü sağlamada kısa olanlardan daha başarılı olduğunu belirtmiştir (138). Ayrıca transtibial amputeler enerji tasarrufu ve denge korunumunu sağlamak için yürüyüşün duruş fazında ampute ekstremitede uyulğun anatomik diz ekleminin sagittal düzlemde 15 mm önüne kaydığı belirtilmiştir (139).

Majumdar ve ark. güdük boyunun yürüme üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, konvansiyonel SACH ayaklı protezler ile yapılan yürüyüş değerlendirmesinde, uzun güdük boyuna sahip olan TT amputelerin yürüme sırasında kısa güdük boyuna sahip amputelerden daha az enerji harcadıklarını tespit etmişlerdir (26). TF amputeler üzerinde yapılan bir çalışmada ise, Bell ve ark. TF amputelerde güdük boyu ve fiziksel aktivite seviyesi arasındaki ilişkiye bakmışlardır (140).

Amputelerde en çok görülen hastalıklar Diabetes Mellitus ve hipertansiyondur (92,93). Çalışmamıza katılan bireylerin özgeçmişlerine bakıldığında, hipertansiyon ve diabetes mellitus sahip oldukları kronik hastalıklardır. Bu kişilerin aynı zamanda düzenli ilaç kullandığı görülmüştür.

Genç yaştaki amputasyon nedenlerine bakıldığında genç yaştaki bireylerde travma en sık amputasyon nedenidir (14). Araç içi trafik kazaları, iş kazaları ve yaralanmalar da travma nedenlerindedir (14). Çalışmamızdaki gruplarda da bireylerin %50'den fazlasının travmatik nedenlerden dolayı amputasyon cerrahisi geçirdikleri görülmüştür. Gruplarda amputasyon nedeni açısından benzerlik olması özellikle sistemik hastalığa bağlı olarak fiziksel aktivite düzeyinde oluşabilecek

değişikliklerin etkisinden bağımsız olarak grupların değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Amputasyon cerrahisi sonrasında uygun güdük şeklinin oluşmasında uygulanan cerrahi girişimin etkili olduğu çalışmalarda belirtilmiştir (6,35). Güdük şekli güdük-socket uyumunda önemli olup bu durum protez kullanan bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinde etkili olabilir. Çalışmamızda gruptaki bireylerin büyük çoğunluğunun güdük şekli silindirik olup fiziksel aktivite düzeyini değerlendirdiğimiz çalışmamızın sonuçları açısından grubun güdük şeklinin benzer olması önemlidir.

Çalışmamızdaki gruplar rehabilitasyon uygulamaları ve geçici protez uygulaması açısından benzer özellik göstermekte olup özellikle rehabilitasyona bağlı olarak fiziksel aktivitede oluşabilecek değişiklikler açısından grupların benzer olması amputasyon seviyesi ve amputasyona katılan ekstremité sayısına bağlı etkilerin izole olarak gösterilmesi açısından önemlidir.

Bu çalışma ile alt ekstremité amputasyonlu bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinin hastaya uygun protezin seçilmesinde ve rehabilitasyon programının planlanmasında katkı sağlayabileceği ve özellikle ülkemizde yüksek maliyetli protezlerde yaşanan sorunlarda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Kinezyofobi

Literatüre bakıldığı zaman, amputelerde kinezyofobinin değerlendirildiği çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmektedir (141–143). Çalışmaların genelinde amputelerde psikolojik parametreler ile hareket arasında pozitif yönde korelasyon olduğu saptanmıştır (20,47,81,144).

Oskay ve ark.'nın 163 Ankilozan Spondilitli bireyde yapmış oldukları çalışmada ağrı ve psikolojik durumların hareket etme korkusu yarattığı bulunmuştur (142).

Altuğ ve ark. yaptıkları çalışmada, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmişlerdir. Ağrı parametrelerinin kinezyofobi üzerinde etkili olduğunu ve bu

durumun da bireylerin yaşam kalitesini ve fiziksel aktivite düzeylerini etkilediğini belirtmişlerdir (143).

Alt ekstremitte amputelerinde kinezyofobi ile fiziksel aktivite arasında doğrudan ilişki olmadığı gösterilmiştir (141). Kinezyofobisi olan bireylerin yaşam kalitelerinin etkilendiği birçok çalışma tarafından gösterilse dahi fiziksel aktivite düzeylerine etkisi saptanamamıştır.

Çalışmamıza katılan bireylerin kinezyofobi skorlamaları karşılaştırıldığında, TT, TF ve BL grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Bununla birlikte TAMPA Ölçeğine ilişkin sonuçlar incelendiğinde BL gruptaki bireylerin kinezyofobisinin daha yüksek olduğu görülmektedir. TT ve TF gruplardaki bireylerin skorları ise sınırdadır.

Literatür incelendiğinde, amputelerde kronik ağrının çeşitli kas iskelet sistemi problemlerine bağlı olarak geliştiği görülmüştür (144). Amputelerin günlük yaşam ve ambulasyon sırasında geliştirdikleri kompensasyon mekanizmalarının kronik ağrıya ve dolayısıyla kinezyofobiye neden olduğu düşünülmektedir (32,144). Bu kompensasyon mekanizmasının oluşumundaki önemli parametreler, yürüme sırasında plantar fleksiyon kaybı, alt ekstremitte kas atrofileri ve kas kontraktürleri nedeniyle denge merkezinde oluşan deviasyonlar ve pelvis tilti sonucu lumbal lordozun artmasıdır (142).

TAPES

Çalışmamızda TAPES sonuçlarına bakıldığı zaman, her üç grubun da psikososyal uyumu ve protez memnuniyetleri yüksektir. Aktivite kısıtlaması parametrelerinde ise, genel olarak aktivite kısıtlamasının olmadığı görülmüştür. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına karşın, atletik aktivite kısıtlamasının BL ampute grubunda diğer gruplara göre daha yüksek, fonksiyonel ve sosyal aktivite kısıtlamalarının ise TF ampute grubunda diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Ölçeği, ana parametreler olarak psikososyal uyum, aktivite kısıtlaması ve protez ile memnuniyeti ölçmektedir.

Literatüre bakıldığında, özellikle alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde yapılan fonksiyonellik ve yaşam kalitesi çalışmalarında kullanıldığı görülmektedir (20,42,119).

Desmond ve ark. postoperatif dönemde alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde güdük ağrısı, protez memnuniyeti, aktivite kısıtlaması ve psikososyal uyuma TAPES ile bakmıştır. Sonuç olarak güdük ağrı şiddetinin protez memnuniyeti, aktivite kısıtlaması ve psikososyal uyuma etkisi olduğunu belirtmiştir (42).

Deans ve ark. TT ve TF amputelerde yaşam kalitesi ve fiziksel aktiviteyi değerlendirmiştir. Bu çalışmanın önerilerinde, ampute rehabilitasyonu ile ilgilenen sağlık çalışanlarının amputasyonu olan bireylerin psikososyal uyumlarını artırmak için daha fazla katkıda bulunmaları ve amputasyonu olan bireylerin sosyal hayata adaptasyonlarını artırmak için daha fazla bilgilendirmeleri gerektiğini vurgulamıştır (36).

Dadkhah ve ark. alt ekstremitte amputelerinde yapmış oldukları psikososyal düzey belirleme çalışmasında, amputelerin amputasyon cerrahisini takiben depresyon, anksiyete, yorgunluk, rekreasyonel aktivitelerde uzun dönem değişiklikler, ekonomik, tıbbi giderler gibi durumlardan etkilendiklerini fakat bu değişimleri ve zorlukları özellikle rehabilitasyon yardımı ile zaman içerisinde aşabildiklerini belirtmiştir (146).

TF grupta, sosyal aktivite kısıtlılığının yüksek olmasının bireylerin amputasyon ve protez kullanmaya başlama sürelerinin diğer gruplara göre daha az olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmekle birlikte esas olarak bu gruptaki bireylerde diz eklemının amputasyon cerrahisi ile çıkarılmış olmasından kaynaklandığı söylenebilir. TF amputasyonlarda diz eklem kontrolünün sağlanmasında çevresel faktörler ve protez diz eklemının özellikleri etkili olmaktadır. Bu nedenlerle diz eklemını içeren TF amputelerde sosyal aktivitelerdeki kısıtlanma daha fazladır.

Unilateral alt ekstremitte amputeleri prostetik dönemde protez ile yürüme eğitimi sırasında vücut ağırlığının büyük bir kısmını sağlam taraf ile taşımaktadırlar (145,147). TAPES sonuçlarına bakıldığında BL grubun atletik aktivite kısıtlamasının diğer gruplara göre daha fazla olmasının aktiviteler sırasında vücut ağırlığının

taşıtılmasını kompanse edecek sağlam alt ekstremitenin olmayışı ve buna bağlı olarak propriyoseptif duyu ve dengedeki azalmanın BL amputelerde atletik aktivite performanslarını kısıtlayabileceği düşünülmektedir.

IPAQ/UFAA

Çalışmamızda IPAQ skorlamalarına bakıldığında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grup içi sonuçlarda ise TT ve TF grupların kesit değerlerine bakıldığında yüksek fiziksel aktivite düzeylerine sahip oldukları, BL grubun ise orta düzeyde fiziksel olarak aktif oldukları görülmektedir.

Literatüre baktığımızda IPAQ'ın fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesinde kullanıldığı birçok çalışma karşımıza çıkmaktadır (86,148–150).

Rai ve ark. IPAQ'ın toplum sağlığı araştırmalarında geçerli ve güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini raporlamıştır (151). Fakat, diğer fiziksel aktivite ölçüm yöntemleri ile karşılaştırmalarına bakacak olursak, Ahmad ve ark. pedometre ve IPAQ'ı aşırı kilolu ve obez kadınlarda karşılaştırdıkları çalışmada, pedometre ve IPAQ sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (149). Buna benzer bir çalışmada, Wanner ve ark. sağlıklı bireylerde akselerometre ile IPAQ'ı karşılaştırmış ve sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (148). Görüldüğü gibi Pedometre verileri ile IPAQ skorlamaları arasında farklı sonuçlar ile karşılaşmaktadır. Bunun önemli bir nedeni olarak IPAQ anketinin birey tarafından gün ve saatin yazılması ile subjektif bir şekilde skorlanması, pedometre ya da diğer aktivite monitörlerinin ise kişi ne kadar hareket ediyor ise kaydetmesi ve bu şekilde objektif olarak verilerin elde edilmesi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (149).

Langford ve ark. alt ekstremite amputelerinde fiziksel aktivite düzeyini IPAQ ile değerlendirmiş, amputelerin yeteri kadar aktif olmadıkları ve yeteri kadar aktif olmalarını sağlamak için psikososyal ve fiziksel eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir (152).

Kroken ve ark.'nın yaptığı çalışmada, transtibial, transfemoral ve diz dezartikulyasyonu olan bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri IPAQ anketi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızla uyumlu olarak bu çalışmada da en aktif grubun

transtibial ampute grubu olduğu ve transfemoral ampute grubunun diz dezartikülasyon grubuna göre daha aktif olduğu sonucuna varılmıştır (153).

New York Postür Analiz Yöntemi (NYPAY)

Çalışmamıza bakıldığında, her üç amputasyon grubunda da NYPAY skorlaması orta seviyede postural düzgünlüğü göstermektedir. Gruplar arası skorlama içerisinde ise diğerlerine göre daha iyi postüre sahip olan ampute grubu TT, ardından BL ve son olarak TF grubudur.

Denge korunumu her birey için önemlidir (22). Genel olarak alt ekstremitte amputelerinde, alt ekstremiteden gelen çeşitli propriyoseptif geribildirimler bozulduğundan ya da yok olduğundan denge merkezinde kaymalara neden olabilen postürsal salınımda artış görülmektedir. Çalışmamızdaki bireylerin orta derecede postüre sahip olma nedeninin bu adaptasyon olabileceği düşünülmektedir (154). Çalışmamızda TF grubun postür açısından diğer gruplardan daha kötü olması; bu grubun amputasyon seviyesinin diz eklemine içermesi ve amputasyon seviyesinin proksimalde olması nedeniyle ağırlık merkezinin sağlam tarafa doğru daha fazla yer değiştirmesinden ve yerden uzaklaşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Aydın ve ark. yaptığı çalışmada ise, TT ve TF amputeler karşılaştırılmış ve TT amputelerde diz eklemine varlığı ve denge merkezinin yere daha yakın olması nedeniyle düşme riskinin orta, TF amputelerde ise düşme riskinin yüksek olduğu saptanmıştır (19).

NYPAY, vücudun her bölgesini gözlemsel olarak, bir bütün halinde değerlendirmeyi sağlayan postür analiz yöntemidir (116). Literatürde sağlıklı bireyler üzerine yapılan çalışmalara sıklıkla karşılaşılsa da, amputeler ile yapılan sadece iki çalışmaya rastlanmıştır (19,154).

FİZİKSEL AKTİVİTE PARAMETRELERİ

Çalışmamızda yaş, VKİ, amputasyondan itibaren geçen süre, amputasyon nedeni, rehabilitasyon alınıp alınmadığı, protez kullanım süresi, günlük protez

kullanım süreleri, gelir düzeyi, medeni durum, yaşanılan yer, kronik hastalık, ilaç kullanımı, alkol ve sigara alışkanlığı, yaşam kalitesi, kinezyofobi ve postüral değişiklikler gibi fiziksel aktiviteyi etkileyebileceği düşünülen pek çok özellik açısından gruplar arasında farkın olmaması amputasyon seviyesi ve amputasyona katılan ekstremitelerinin, alt ekstremitelerinde fiziksel aktivite düzeyine etkisinin gösterilmesinde oldukça önemlidir. Fiziksel aktivitenin objektif olarak aktivite monitörleri ile ölçümünden elde edilen günlük adım sayısı, haftalık total fiziksel aktivite seviyesi, haftalık aktif fiziksel aktivite seviyesi, 1 günlük mesafe ve aktivite düzeyi parametrelerinde ise gruplar arasında fark bulunmuş ve bu farkın TT gruptan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Adım Sayısı

Fiziksel uygunluk ve sağlıklı yaşamın desteklenmesinde önerilen günlük adım sayısı 10.000 adım yani yaklaşık 8 km'dir (61). Literatürde sağlıklı bireylerde ve çeşitli hastalıklarda adım sayısı ölçümü çalışmalarına sıklıkla rastlanılmaktadır. Yamamoto ve ark.'nın Japon yaşlı popülasyonunda yaptığı çalışmada, katılımcılar günlük ortalama adım sayılarına göre düşükten-yüksek toplam adım sayısı olarak gruplara ayrılmıştır ve katılımcılar 10 yıl takip edilmiştir. Mortalite açısından bakıldığında günlük atılan toplam adım sayısı arttıkça mortalite riskinin azaldığı gösterilmiştir (155). Locke ve ark. günlük adım sayısının 7000-8000 arasında olmasının ideal adım sayısı olduğunu belirtmiştir (61).

Literatürde alt ekstremitelerinde amputeleri ile ilgili adım sayısını değerlendiren çalışmaların oldukça fazla olduğu görülmektedir (98,101,155). Buis ve ark. orta yaş TT amputelerde günlük ortalama adım sayısının 8.000 adım olması gerektiğinin önemini vurgulamıştır (27). Sherman ve ark. alt ekstremitelerinde hastane-içi ve hastane-dışı günlük adım sayılarında fark olduğunu saptamış ve hastane-içi günlük adım sayılarının %40 daha fazla olduğunu belirtmiştir (156). Stepien ve ark. ise alt ekstremitelerinde pedometre ile yapılan ölçümlerde günlük adım sayısının 3.063 ± 1.893 olduğunu belirtmiştir (96). Halsne ve ark. TF amputelerde pedografik günlük adım sayısı ölçümü ile ortalama günlük adım sayısının 1.540 olduğunu göstermişlerdir (37). Sions ve ark. K2-K4 ambulasyon seviyesindeki TT amputelerde

günlük ortalama adım sayısının 5.491 olduğunu saptamışlardır (73). Desveaux ve ark. TT amputeler için hazırladıkları fiziksel aktivite reçetesinde sağlıklı yaşam ve bunun sürdürülebilir olması için günlük ortalama adım sayısının 6500 adım ve günde 150 dakika orta ve yoğun şiddette egzersiz yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (157). Chu ve ark. TT ve TF amputasyon seviyesini karşılaştırmış ve TT grubun günlük adım sayısının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir (135). Çalışmamızda da TT grubun adım sayısının TF ve BL gruptan daha fazla olduğu bulunmuştur. Hordacre ve ark.'nın TT amputelerde yaptıkları çalışma ile çalışmamızdaki TT amputelerin adım sayıları benzerlik göstermektedir (62). Literatürde var olan çalışmalarda amputasyon seviyesinin proksimale doğru çıkması ile denge ve kompensatuvar mekanizmadaki artışın, enerji tüketimini arttırdığı görülmektedir (158,159). Çalışmamızda da bireylerin amputasyon seviyesinin proksimalde olması (TF grup) ve her iki alt ekstremitenin kaybına (BL grup) bağlı olarak artan enerji tüketiminin TF ve BL gruplarda adım sayısının azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bununla beraber, TT grubun günlük ortalama adım sayısı literatürde belirtilen sağlıklı yaşam için gerektiği vurgulanan ortalama günlük adım sayısı ile uyumludur (41,153). Literatürde BL amputelerin günlük ortalama adım sayılarını ölçen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamız BL ampute grubun TT ve TF gruptan daha az adım sayısına sahip olduğunu göstermektedir. Literatüre bakıldığında, TT ve TF amputelerin yürümede daha bağımsız olduğu BL amputelerin ise bağımlı olduğu ya da bağımlılıktan kurtulmalarının diğer alt ekstremitte amputasyon seviyelerine göre daha geç kazanıldığı belirtilmiştir. Bu faktörlerin BL amputelerin aktivite miktarını düşürüyor olabileceği düşünülmektedir (157,158). Ayrıca protezin fonksiyonel kullanım sıklığına bakıldığında da, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmayıp BL amputelerin protezlerini TT ve TF amputelerden daha az kullandıkları görülmüştür (161).

Mesafe

Fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde göz önünde bulundurulacak parametrelerden biri de bireyin günlük kat ettiği mesafedir (60). Günlük kat edilen mesafe, günlük ortalama adım sayısı ile orantılı olup fiziksel aktivitenin bir

göstergesidir. Literatüre bakıldığında, günlük ortalama 10.000 adımın yaklaşık 8 km'ye denk geldiği belirtilmiştir (61). Bu konu ile ilgili literatürde alt ekstremitte amputelerinde gerçekleştirilmiş bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürde bulunan çalışmaların daha çok alt ekstremitte amputelerinde yürüme döngüsündeki zaman-mesafe parametreleri ile ilgili olduğu görülmüştür (111,156,160).

Çalışmamızda ise bireylerin günlük ortalama kat ettikleri mesafeler incelenmiştir. Sağlıklı yaşam için öngörülen 8 km hedefine en yakın grup TT grubudur. Fiziksel aktivite düzeyi üzerinden düşünüldüğünde, TT amputelerin aktivite seviyesinin mesafe cinsinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonucun literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir (158,161). TT amputelerde anatomik diz ekleminin varlığı, amputasyon seviyesinin destek yüzeyine yakın olması, diğer ekstremitenin bütünlüğünün korunmasının fiziksel aktivite düzeyi açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır (159,163-165). Tüm bu faktörlerin, fiziksel aktivite sırasında enerjinin en verimli şekilde harcanmasına katkı sağladıkları düşünülmektedir.

Günlük katedilen mesafe açısından TT grubu sırasıyla TF ve BL grup takip etmektedir. TF amputelerin TT amputelere göre adım sayılarının karşılaştırdıkları çalışmalarda TF amputelerin daha az adım attıkları belirtilmiştir. Anatomik diz ekleminin kaybı, anteroposterior ve mediolateral salınımların artması fiziksel aktivite seviyesini arttıracığından TF amputelerin hareket etmekten kaçındıkları düşünülmektedir (165). Adım sayısı parametresinde olduğu gibi, BL amputelerde bağımsızlık düzeyi ve protezin fonksiyonel kullanım sıklığı mesafe parametresini aynı nedenlerle etkilediği düşünülmektedir (157,158,160,161).

Total ve Aktif Fiziksel Aktivite Seviyeleri

Çalışmamızda total ve aktif fiziksel aktivite seviyelerine bakıldığında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Bu anlamlılığın ise TT amputelerin diğer gruplara göre daha aktif olmalarından kaynaklandığı görülmektedir. TF ve BL ampute gruplar karşılaştırıldığında ise daha çok enerji harcayan grubun BL amputeler olduğu görülmüştür. TT grupta güdük boyunun ideal uzunlukta olması ve diz ekleminin korunması, denge merkezlerini destek yüzeyi içerisinde tutabilme becerileri

ile efektif yürüme döngüsüne sahip olmalarının enerji tüketimine katkı sağladığı düşünülmektedir.

Amputasyon seviyesi proksimale doğru arttıkça denge ve kompensatuvar mekanizmadaki artış, yürüme hızı gibi parametrelerin enerji tüketimini arttırdığı görülmektedir (101,159). Denge korunumunu sağlamak ve düşme riskini minimuma indirebilmek için amputasyon seviyesi destek yüzeyinden daha uzakta olan TF grubun postural kompensasyon mekanizmalarını daha fazla kullandığı için TT gruba göre daha fazla enerji harcadığı düşünülmektedir. TF grup ile benzer verilere sahip olan BL grubun ise özellikle yürüme sırasında destek yüzeyini artırmak için gerçekleştirdikleri gövde lateral fleksiyonu ve omuz abduksiyonu, sağlıklı bireylerden daha fazla enerji harcamalarına neden olmakta ve bu da yorgunluğa ve adım sayısı ya da mesafe gibi diğer parametrelerde azalmaya neden olmaktadır (162, 167,168).

Literatüre bakıldığında, fiziksel aktivite seviye ölçümleri çoğunlukla sadece total fiziksel aktivite seviye bakılarak yapılmaktadır (166, 169-172). Sağlıklı yaşam açısından aktif hareket etmenin önemi bilindiğinden, ölçümlerde aktif fiziksel aktivite seviye ölçümlerinin de daha çok değerlendirmeye alınması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, çalışmalarda enerji harcamaları farklı birimlerle ve çoğunlukla egzersize dayalı fizyolojik hesaplamalarla, biyomekaniksel yorumlarla değerlendirilir. Literatüre bakıldığında aktivite monitörü ile fiziksel aktivite seviyesinin aynı anda çok yönlü ölçen çalışma sayısının yeterli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle fiziksel aktivite seviyesi ölçümlerinde subjektif yöntemler yerine objektif yöntemlerin kullanılması önerilmektedir.

Villasolli ve ark., alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde aktivite monitörü ile yaptıkları çalışmada, amputasyon seviyesi yükseldikçe harcanan enerji miktarının arttığı ve yürüme hızlarında azalma olduğunu göstermişlerdi (21).

Gonzales ve ark. TT amputelerdeki diz eklemının önemini araştırdığı çalışmalarında TT ve TF amputeler sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında TT amputelerin %41, TF amputelerin ise %65'inin daha fazla enerji harcadıkları gösterilmiştir. Sonuç olarak diz eklemının enerji tasarrufundaki rolü vurgulanmıştır (99).

Starholm ve ark. TF amputelerde farklı eğimlerde medikal yürüme bandı ile fiziksel aktivite seviyesine bakmıştır. Treadmilde eğimler horizontal, sagittal ve Frontal-sagittal düzlemde eğimler üzerinde, bireylerin yürümesi istenmiştir. Protez komponentleri ve protezin tipi de göz önünde bulundurulduğunda en çok frontal düzlemde enerji harcandığı görülmüştür (173,174).

Fiziksel Aktivite Düzeyi (PAL)

Literatürde fiziksel aktivitenin PAL değerlerini amputelerde ölçen çalışmalar nadir olmakla birlikte sağlıklı bireylerde ölçüm yapılan çalışmalar da yetersizdir. Alt ekstremitte amputelerinde yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Westerterp ve ark.'nın yaptığı çalışmada, sürdürülebilir yaşam tarzı için fiziksel aktivite düzeyinin min. 1,1-1,2 ve maks. 2,0-2,5 arasında değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca, VKİ yükseldikçe daha fazla enerji maliyeti, daha az hareket ve düşük PAL değeri ile sonuçlanacağı belirtilmiştir (171).

Sağlıklı bireylerden elde edilen değerler referans alındığında, çalışmamızda en yüksek PAL değerlerine sahip grubun TT, ardından TF ve en düşük değerlerin ise BL ampute grubuna ait olduğu görülmektedir. Çalışmamızdaki TT amputeler günlük yaşamda daha aktiftir. Bunun birçok dış nedeni olma olasılığı olsa dahi, amputasyon seviyesi, kullanılan protez ve diz ekleminin varlığı gibi parametrelerin de PAL değerlerini etkileyerek TT grupta yüksek olduğu söylenebilir.

Bussmann ve ark.'nın yaptığı çalışmada, unilateral travmatik TT amputeler ile sağlıklı bireyler karşılaştırılmıştır. TT amputelerin psikososyal ve fizyolojik boyutta kendilerini sağlıklı bireylere göre soyutladığını, bunun ise TT amputelerin fiziksel olarak aktivite düzeyinin daha az olmasına neden olabileceğini belirtmiştir (175).

Sürelî Kalk ve Yürü Testi (TUG)

Çalışmamızın bulgularına bakıldığında, gruplarda fonksiyonel mobilitayı ölçen TUG değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. TF ampute grubu TUG değeri en yüksek gruptur. Highsmith ve ark. TF ve TT amputelerde

spatiotemporal farklılıkları araştıran çalışmanın sonucunda, TF amputelerin daha uzun sürede daha kısa ve geniş adımlar ile yürüdüğünü saptamıştır (176). Literatürdeki bu sonuç ile çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızdaki TT ampute grubunun TUG değeri BL ampute grubundan daha uzundur. Aslani ve ark. yapmış olduğu çalışmada, unilateral ve bilateral TT ampute koşucularında yürüme asimetrisi ve enerji tasarrufunu değerlendirmiştir. Bu çalışmanın çıktılarında biri ise unilateral TT ampute bireylerin yürüyüş simetrisi sağlamak için daha fazla kompensasyon mekanizmalarına ihtiyaç duydukları ve bu kompensasyonları gerçekleştirirken daha fazla enerji harcadıkları ve bir yürüme ya da koşu siklusunu daha uzun sürede tamamladıklarını belirtmiştir (177).

Çalışmamıza dahil olma kriterlerinden biri ampute bireyin K3-K4 mobilite seviyesine sahip olması idi. Sions ve ark. TT ve TF K3-K4 seviyeli amputeleri karşılaştırmıştır. Bakılan parametreler arasında TUG'da bulunmaktadır. K3 amputelerin dengelerini sağlamak ve stabilite limitleri içerisinde daha sabit kalabilmek için daha yavaş yürüdükleri belirtilmiştir (73).

2 Dakika Yürüme Testi (2 DYT)

Çalışmamızın 2 DYT sonuçlarına bakıldığında, 2 dakikada en yüksek mesafeyi TT amputeler yürümüştür. Yürüme mesafeleri göz önünde bulundurulduğunda TT amputelerin fiziksel aktivite düzeylerinin daha yüksek olduğu bunu TF ampute grubunun takip ettiği ve ikinci sırada gelmektedir. En son ise BL ampute grubu vardır.

Literatüre bakıldığında Desveaux ve ark. alt ekstremitte amputelerinde farklı kurumların uyguladıkları ampute rehabilitasyonunun etkinliğini incelemiştir. Ampute rehabilitasyonu ile birlikte 2 DYT'inde de değişim olmadığını fakat TUG yerine de kullanılabilir L testinde istatistiksel olarak anlamlı gelişme olduğu belirtilmiştir (157). Çalışmamızda ampute grupları arasında TUG ve 2 DYT sonuçları arasında farklılık görülmektedir. TUG testinde BL ampute grubun daha kısa sürede testi tamamladığı görülmektedir. Fakat, 2 dakika içerisinde diğer gruplara göre daha az mesafe yol almıştır. TUG testinin süre olarak 2 dk'dan daha az sürede bitmesi ve 2 dk yürüme sırasında sürenin sonlarına doğru amputelerin güdük soket arası uyum

problemlerine bağlı olarak yavaşlamalarına neden olabilir. Bu durumun BL grubun TUG testi sonuçlarının 2 DYT'nden daha iyi olmasına katkı sağladığı düşünölmektedir.

Çalışmamıza dahil olma kriterlerinden biri bireylerin K3-K4 mobilite seviyesine sahip olması idi. Sions ve ark. TT ve TF K3-K4 seviyeli amputelerde K3 ve K4 seviyeli amputeleri karşılaştırmıştır. Bakılan parametreler arasında 2 DYT'de bulunmaktadır. K3 amputelerin dengelerini sağlamak ve stabilite limitleri içerisinde daha sabit kalabilmek için daha yavaş yürödüklerini belirtmiştir (73).

Çalışmamızda belirlenen hipotezlere ek olarak, TT günlük adım sayılarının ve kat ettiği mesafenin TF ve BL amputelerden daha yüksek olduğu görölmüştür. Ayrıca BL amputelerin belirlenen mesafeyi tamamlama becerilerinin TT ve TF amputelere göre daha kısa zamanda gerçekleştirdikleri görölmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, farklı seviyelerdeki alt ekstemite amputelerinde fiziksel aktivite düzeylerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- ✓ Fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde göz önünde bulundurulan günlük adım sayısı, total ve aktif enerji harcamaları, günlük katedilen mesafe, aktivite düzeyi (PAL) parametreleri karşılaştırıldığında;
 1. Günlük adım sayısı, transtibial ampute grubunun, transfemoral ve bilateral ampute gruplarına göre daha fazladır,
 2. Günlük adım sayısı, transfemoral ve bilateral ampute gruplarında birbirlerine yakındır.
 3. Total fiziksel aktivite seviyesi, transtibial ampute grubunun, transfemoral ve bilateral ampute gruplarına göre daha fazladır,
 4. Total fiziksel aktivite seviyesitranfemoral ve bilateral ampute gruplarında birbirlerine yakındır.
 5. Aktif fiziksel aktivite seviyesi, transtibial ampute grubunun, transfemoral ve bilateral ampute gruplarına göre daha fazladır,
 6. Aktif fiziksel aktivite seviyesitranfemoral ve bilateral ampute gruplarında birbirlerine yakındır.
 7. Günlük mesafe, transtibial ampute grubunun, transfemoral ve bilateral ampute gruplarına göre daha fazladır,
 8. Günlük mesafe, transfemoral ve bilateral ampute gruplarında birbirlerine yakındır.
- Fonksiyonel mobilitenin belirlenmesinde göz önünde bulundurulan Timed Up an Go testi ile 2 Dakika Yürüme Testi parametrelerinde ise;
 1. Timed Up an Go testinde, bilateral ampute grubun sonuçları, transtibial ve transfemoral ampute gruplarından daha yüksek bulundu,
 2. Timed Up an Go testinde transtibial ampute grubunun sonucu transfemoral ampute grubundan daha yüksek bulundu,

3. 2 DYT testinde, transtibial ampute grubun sonuçları, transfemoral ve bilateral ampute gruplarından daha yüksek bulundu,
 4. 2 DYT testinde transfemoral ampute grubunun sonucu bilateral ampute grubundan daha yüksek bulundu.
- Diğer parametrelerde ise;
 1. 3 grubun da orta düzeyde postüre sahip olduğu bulundu,
 2. 3 grubun da orta düzeyde kinezyofobisinin olduğu bulundu,
 3. Transtibial ve transfemoral ampute gruplarının IPAQ skorlamasına göre fiziksel olarak aktif olduğu, bilateral ampute grubunun ise orta seviyede aktif olduğu bulundu.
 - Literatüre bakıldığında;
 1. Transtibial, transfemoral ve bilateral alt ekstremitte ampute seviyelerinde, 3 grubunda bir arada fiziksel aktivite düzeyinin ölçüldüğü herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.
 2. Transtibial ampute bireyler ile transfemoral ampute bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri karşılaştırıldığında, transtibial amputelerin daha aktif olduğu görülmektedir. Bu sonuç çalışmamız ile uyumlu olduğu görülmektedir.
 3. Bilateral ampute bireylerin Timed Up and Go testi sonuçları, diğer iki gruptan daha iyi olmasının nedeni, bilateral ampute yürüyüşünde simetrinin, unilateral amputelere göre daha kolay sağlanmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.
 4. 2 DYT ise, transtibial ampute bireylerin daha fazla mesafe kat etmeleri, yürüyüş sırasında denge korunumunun diğer ampute gruplara göre daha iyi olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.
- ✓ Alt ekstremitte amputelerinin fiziksel aktivite seviyelerinin belirlenmesi ile özellikle ülkemizde yüksek maliyetli protezlerde yaşanan sorunlarda yol gösterici olacağı, uygun protezin seçilmesine katkı sağlayacağı, amputelerin fiziksel aktivite düzeylerinin ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkili parametrelerin belirlenmesi ile literatüre katkı sağlayacağı ve bu alanda çalışan araştırmacılara ışık tutacağı düşünülmektedir.

- Sonuç olarak; çalışmamızın sonuçları göz önüne alındığında, farklı seviyelerdeki alt ekstremitte amputasyon seviyelerinde fiziksel aktivite düzeyi objektif yöntem kullanılarak incelenmiştir. Literatürde, bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Bu nedenle çalışma grupları arttırılarak daha geniş örneklem grubu ile referans değerleri belirlemek adına çalışma yapılmasının ülkemiz ve bilim dünyası açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Devlet İstatistik Enstitüsü. Türkiye Özürlüler Araştırması. Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü; 2004.
2. Alsancak S, Altınkaynak H, Güner S. Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre Türkiye'de hastaya özel yapılarak uygulanan protez ve ortezlerin sayısal çeşitlilik analizi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2013; 24 (1):99-103.
3. Kent J, Franklyn-Miller A. Biomechanical models in the study of lower limb amputee kinematics: A review. *Prosthet Orthot Int*. 2011 Jun;35(2):124-39.
4. Sagawa Y, Turcot K, Armand S, Thevenon A, Vuillerme N, Watelain E. Biomechanics and physiological parameters during gait in lower-limb amputees: A systematic review. *Gait Posture*. 2011 Apr;33(4):511-26.
5. Garcia MM do N, Lima JRP de, Costa Junior JD, Freire HAO de L, Mazilão J de P, Vicente EJD, et al. Energy expenditure and cardiovascular response to traumatic lower limb amputees' gait. *Fisioter em Mov*. 2015 Jun; 28 (2): 259–68.
6. Jurgelevičienė D, Janonienė D, Juocevičius A. Physical capacity and balance ability after lower limb amputation. *Journal of Vibroengineering*, 2007; Vol. 9 (3): 62-64.
7. Gremeaux V, Damak S, Troisgros D, Feki A, Laroche D, Perennou D ve ark. Selecting a test for the clinical assessment of balance and walking capacity at the definitive fitting state after unilateral amputation: a comparative study. *Prosthetics and Orthotics International*. 2012;36(4):415–422
8. Westerterp KR, Carter C, Yves S. Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects. *Front Physiol*. 2013; 4: 90.
9. Hawkins AT, Henry AJ, Crandell DM, Nguyen LL. A systematic review of functional and quality of life assessment after major lower extremity amputation. *Ann Vasc Surg*. 2014 Apr; 28(3): 763–80.
10. Global Physical Activity Questionnaire Analysis Guide GPAQ Analysis Guide Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) Analysis Guide [Internet]. 2019 [Erişim Tarihi: May 6]. Erişim adresi: <http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html>

11. Cancela JM, Ayán C, Castro A. An evaluation of questionnaires assessing physical activity levels in youth populations. *J Child Heal Care*. 2013 Sep; 17(3): 274–93.
12. Sachs M, Bojunga J, Encke A. Historical evolution of limb amputation. *World J Surg*. 1999 Oct; 23(10): 1088–93.
13. Sellegren KR. An Early History of Lower Limb Amputations and Prostheses. *Iowa Orthop J*. 1982; 2:13.
14. Başal Ö, Korkmaz S, Türk B. Amputasyonlar. *Derman Tıbbi Yayıncılık*. 2015; 856-868.
15. Clasper J, Ramasamy A. Traumatic amputations. *Br J pain*. 2013 May; 7(2): 67–73.
16. Spoden M, Nimptsch U, Mansky T. Amputation rates of the lower limb by amputation level – observational study using German national hospital discharge data from 2005 to 2015. *BMC Health Serv Res*. 2019 Dec; 19(1): 8.
17. Şener G, Erbahçeci F. *Protezler*. 3. Baskı. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015.
18. Baars EC, Schrier E, Dijkstra PU, Geertzen JHB. Prosthesis satisfaction in lower limb amputees: A systematic review of associated factors and questionnaires. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Sep; 97(39): e12296.
19. Aydın A, Atiç R. Transtibial ve transfemoral amputelerin denge ve düşme düzeylerinin karşılaştırılması. *Bozok Tıp Derg*. 2019 Mar; 9(1):63-9
20. Aydın A, Çağlar Okur S. Effects of Test Socket on Pain, Prosthesis Satisfaction, and Functionality in Patients with Transfemoral and Transtibial Amputations. *Med Sci Monit*. 2018 Jun; 24: 4031–7.
21. Vllasolli T, Zafirova B, Orovcanec N, Poposka A, Murtezani A, Krasniqi B. Energy Expenditure and Walking Speed in Lower Limb Amputees: a Cross Sectional Study. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2014 Aug; 16(4):419–26.
22. Seth M, Lamberg E. Standing balance in people with trans-tibial amputation due to vascular causes: A literature review. *Prosthet Orthot Int*. 2017 Aug; 41(4): 345–55.
23. Guirao L, Samitier CB, Costea M, Camos JM, Majo M, Pleguezuelos E. Improvement in walking abilities in transfemoral amputees with a distal weight bearing implant. *Prosthet Orthot Int*. 2017 Feb; 41(1): 26–32.

24. Rau B, Bonvin F, de Bie R. Short-term effect of physiotherapy rehabilitation on functional performance of lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int*. 2007 Sep 23; 31(3): 258–70.
25. Sherk VD, Bembem MG, Bembem DA. BMD and Bone Geometry in Transtibial and Transfemoral Amputees. *J Bone Miner Res*. 2008 Apr; 23(9): 1449–57.
26. Majumdar Koyel, Lenka Prasanna Kr, Mondal R.K. KR. Relation of Stump Length with Various Gait Parameters in Trans-tibial Amputee. *Online J Heal Allied Sci*. 2008; 7(2): 1–6.
27. Buis A, Murray KD, Sexton S, Dumbleton T, McKay G, Mchugh BF. Measuring the daily stepping activity of people with transtibial amputation using the activePAL™ activity monitor. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2014; 26(1): 43-47.
28. Prinsen EC, Nederhand MJ, Rietman JS. Adaptation Strategies of the Lower Extremities of Patients With a Transtibial or Transfemoral Amputation During Level Walking: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Aug; 92(8): 1311–25.
29. Jeans KA, Browne RH, Karol LA. Effect of Amputation Level on Energy Expenditure During Overground Walking by Children with an Amputation. *J Bone Jt Surgery-American Vol*. 2011 Jan; 93(1): 49–56.
30. Bowbard JL. Basic principles and techniques of forefoot amputations [Internet]. [cited 2019 May 7].
31. Braaksma R, Dijkstra PU, Geertzen JHB. Syme Amputation: A Systematic Review. *Foot Ankle Int*. 2018 Mar; 39(3): 284–91.
32. Parker K, Kirby RL, Adderson J, Thompson K. Ambulation of People With Lower-Limb Amputations: Relationship Between Capacity and Performance Measures. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010 Apr; 91(4): 543–9.
33. Lin SJ, Winston KD, Mitchell J, Girlinghouse J, Crochet K. Physical activity, functional capacity, and step variability during walking in people with lower-limb amputation. *Gait Posture*. 2014 May; 40(1): 140–4.
34. Albino FP, Seidel R, Brown BJ, Crone CG, Attinger CE. Through knee amputation: technique modifications and surgical outcomes. *Arch Plast Surg*.

- 2014 Sep; 41(5): 562–70.
35. Gottschalk F. Transfemoral amputation. *Biomechanics and surgery. Clin Orthop Relat Res.* 1999 Apr; (361):15–22.
 36. Deans SA, McFadyen AK, Rowe PJ. Physical activity and quality of life: A study of a lower-limb amputee population. *Prosthet Orthot Int.* 2008 Jun; 32(2):186–200.
 37. Halsne EG, Waddingham MG, Hafner BJ. Long-term activity in and among persons with transfemoral amputation. *J Rehabil Res Dev.* 2013; 50(4): 515.
 38. van Velzen JM, van Bennekom CAM, Polomski W, Sloopman JR, van der Woude LH V, Houdijk H. Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2006 Nov;20(11):999–1016.
 39. Sağlam Y, Gülenç B, Birisik F, Ersen A, Yalçınkaya EY, Yazıcıoğlu Ö. The Quality Of Life Analysis Of Knee Prosthesis With Complete Microprocessor Control İn Trans-Femoral Amputees. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2017 Dec; 51(6): 466–469.
 40. Spaan MH, Vrieling AH, van de Berg P, Dijkstra PU, van Keeken HG. Predicting mobility outcome in lower limb amputees with motor ability tests used in early rehabilitation. *Prosthet Orthot Int.* 2017 Apr 20;41(2):171–7.
 41. Razak MMA, Tauhid MZ, Yasin NF, Hanapiah FA. Quality of Life among Lower Limb Amputees in Malaysia. *Social and Behavioral Sciences.* 2016; 222: 450-457.
 42. Desmond D, Gallagher P, Henderson-Slater D, Chatfield R. Pain and psychosocial adjustment to lower limb amputation amongst prosthesis users. *Prosthet Orthot Int.* 2008 Jun; 32(2): 244–52.
 43. Akarsu S, Tekin L, Safaz I, Göktepe AS, Yazıcıoğlu K. Quality of life and functionality after lower limb amputations: comparison between uni- vs. bilateral amputee patients. *Prosthet Orthot Int.* 2013 Feb; 37(1): 9–13.
 44. Hoffman MD, Sheldahl LM, Buley KJ, Sandford PR. Physiological comparison of walking among bilateral above-knee amputee and able-bodied subjects, and a model to account for the differences in metabolic cost. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997 Apr; 78(4): 385–92.

45. Sit CHP, Lau CHL, Vertinsky P. Physical Activity and Self-Perceptions among Hong Kong Chinese with an Acquired Physical Disability. *Adapt Phys Act Q*. 2009 Oct 1; 26(4): 321–35.
46. Akyol Y, Tander B, Goktepe AS, Safaz I, Kuru O, Tan AK. Quality of Life in Patients with Lower Limb Amputation: Does It Affect Post-amputation Pain, Functional Status, Emotional Status and Perception of Body Image? *J Musculoskelet Pain*. 2013 Dec;21(4):334–40.
47. Holzer LA, Sevelde F, Fraberger G, Bluder O, Kicking W, Holzer G. Body Image and Self-Esteem in Lower-Limb Amputees. Serino A, editor. *PLoS One*. 2014 Mar;9(3):e92943.
48. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126–31.
49. Frontera W. *DeLisa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 5. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2014.
50. Bouchard C. *Physical Activity and Health*. 2. Baskı. Kanada: Human Kinetics; 2012.
51. Karaduman A, Yılmaz Ö. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 1. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016
52. De M, Mendes A, Da Silva I, Ramires V, Reichert F, Martins R, et al. Metabolic equivalent of task (METs) thresholds as an indicator of physical activity intensity. 2018; 13 (7): e0200701.
53. Butte NF, Watson KB, Ridley K, Zakeri IF, McMurray RG, Pfeiffer KA, et al. A Youth Compendium of Physical Activities: Activity Codes and Metabolic Intensities. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(2):246–56.
54. Coelho-Ravagnani C de F, Melo FCL, Ravagnani FCP, Burini FHP, Burini RC. Estimativa do equivalente metabólico (MET) de um protocolo de exercícios físicos baseada na calorimetria indireta. *Rev Bras Med do Esporte*. 2013 Apr;19(2):134–8.
55. Sylvia LG, Bernstein EE, Hubbard JL, Keating L, Anderson EJ, Sylvia L. A Practical Guide to Measuring Physical Activity Considerations for Measuring Physical Activity. *J Acad Nutr Diet*. 2014;114(2):199–208.

56. Üzelpasacı E. Gebeler İçin Kaiser Fiziksel Aktivite Anketi'nin Türkçe Geçerlik Ve Güvenirliğinin Araştırılması. Yüksek lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, 2017.
57. Innerd P, Catt M, Collerton J, Davies K, Trenell M, Kirkwood TBL, et al. A comparison of subjective and objective measures of physical activity from the Newcastle 85+ study. *Age Ageing*. 2015 Jul;44(4):691–4.
58. who. [cited 2019 May 8]; Available from: https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Part5_Section4G.pdf
59. Trost SG, O'Neil M. Clinical use of objective measures of physical activity. *Br J Sports Med*. 2014 Feb;48(3):178–81.
60. Choi BCK, Pak AWP, Choi JCL, Choi ECL. Daily step goal of 10,000 steps: A literature review. *Clin Invest Med*. 2007; 30 (3): E146-E151.
61. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, et al. How Many Steps/day are Enough? For Adults. Vol. 8, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2011; 79.
62. Hordacre, B., C. Barr, and M. Crotty. 2014. Use of an activity monitor and GPS device to assess community activity and participation in transtibial amputees. *Sensors* 14 (4):5845-59.
63. Kolt GS, Schofield GM, Kerse N, Garrett N, Schluter PJ, Ashton T, et al. The Healthy Steps Study: A randomized controlled trial of a pedometer-based Green Prescription for older adults. Trial protocol. *BMC Public Health*. 2009 Dec;9(1):404.
64. Melzer K, Heydenreich J, Schutz Y, Renaud A, Kayser B, Mäder U. Metabolic Equivalent in Adolescents, Active Adults and Pregnant Women. *Nutrients*. 2016 Jul 20;8(7).
65. Woolf-May K, Meadows S. Appropriateness of the metabolic equivalent (MET) as an estimate of exercise intensity for post-myocardial infarction patients. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017 Jan 11;2(1):e000172.
66. Byrne NM, Hills AP, Hunter GR, Weinsier RL, Schutz Y. Metabolic equivalent: one size does not fit all. *J Appl Physiol*. 2005 Sep;99(3):1112–9.
67. Hills AP, Mokhtar N, Byrne NM. Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Front Nutr*. 2014;1:5.

68. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr.* 1990 Feb;51(2):241–7.
69. Pannemans D, Westerterp K. Energy expenditure, physical activity and basal metabolic rate of elderly subjects. *British Journal of Nutrition.* 1995; 73:571-581.
70. Muffin MD, TSt Jeor S, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr.* 1990 Feb;51(2):241-7.
71. Marra M, Cioffi I, Sammarco R, Montagnese C, Naccarato M, Amato V, et al. Prediction and evaluation of resting energy expenditure in a large group of obese outpatients. *Int J Obes.* 2017 May;41(5):697–705.
72. Rao Z, Wu X, Liang B, Wang M, Hu W. Comparison of five equations for estimating resting energy expenditure in Chinese young, normal weight healthy adults. *Eur J Med Res.* 2012;17(1):26.
73. Sions JM, Beisheim EH, Manal TJ, Smith SC, Horne JR, Sarlo FB. Differences in Physical Performance Measures Among Patients With Unilateral Lower-Limb Amputations Classified as Functional Level K3 Versus K4. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018 Jul;99(7):1333–41.
74. Klute GK, Berge JS, Orendurff MS, Williams RM, Czerniecki JM. Prosthetic Intervention Effects on Activity of Lower-Extremity Amputees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006 May;87(5):717–22.
75. Ladlow P, Nightingale TE, McGuigan MP, Bennett AN, Phillip RD, Bilzon JLJ. Predicting ambulatory energy expenditure in lower limb amputees using multi-sensor methods. Jan Y-K, editor. *PLoS One.* 2019 Jan;14(1):e0209249.
76. Piazza L, Ferreira EG, Minsky RC, Pires GKW, Silva R. Assessment of physical activity in amputees: A systematic review of the literature. *Sci Sports.* 2017 Sep;32(4):191–202.
77. Rudney da Silva¹, Julia Ghazel Rizzo¹ PJB, Gutierrez Filho¹ VR and SD. Physical activity and quality of life of amputees in southern Brazil. *Int Soc prosthetics Orthot.* 2011;35(4):432–8.
78. Bergner M. Quality of life, health status, and clinical research. *Med Care.* 1989

- Mar;27(3):148-56.
79. Dupuis G. Health-related quality of life models: systematic review of the literature. *Social Indicators Research*. 2003 Nov; 64(2):293-323.
 80. Doğan T. Üniversite öğrencilerinin iyilik halinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Derg*. 2006;30(2006):120–9.
 81. Korkut Owen F, Demirbaş Çelik N. Yaşam Boyu Sağlıklı Yaşam ve İyilik Hali. *Psikiyatr Guncel Yaklasimler - Curr Approaches Psychiatry*. 2018;10(4):3–3.
 82. Sinha R, van den Heuvel WJA, Arokiasamy P. Factors affecting quality of life in lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int*. 2011;35(1):90–6.
 83. Knežević A, Salamon T, Milankov M, Ninković S, Jeremić Knežević M, Tomašević Todorović S. Assessment of Quality of Life in Patients After Lower Limb Amputation. *Med Pregl*. 2015;68(3–4):103–8.
 84. Yümin ET, Şimşek TT, Sertel M, Öztürk A, Yümin M. The effect of functional mobility and balance on health-related quality of life (HRQoL) among elderly people living at home and those living in nursing home. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011 May; 52(3):e180–4.
 85. Miller W, Deathe AB, Speechley M, Kroval T. The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Sep;82(9):1238-44.
 86. Hessam M, Salehi R, Yazdi MJS, Negahban H, Rafie S, Mehravar M. Relationship between functional balance and walking ability in individuals with chronic stroke. *J Phys Ther Sci*. 2018 Aug;30(8):993–6.
 87. Wurdeman SR, Stevens PM, Campbell JH. Mobility Analysis of Amputees (MAAT I): Quality of life and satisfaction are strongly related to mobility for patients with a lower limb prosthesis. *Prosthet Orthot Int*. 2018 Oct; 42(5):498–503.
 88. Akarsu S, Tekin L, Safaz I, Göktepe AS, Yazıcıoğlu K. Quality of life and functionality after lower limb amputations: comparison between uni- vs. bilateral amputee patients. *Prosthet Orthot Int*. 2013 Feb 24;37(1):9–13.
 89. Welk GJ. The Role of Physical Activity Assessments for School-Based Physical Activity Promotion. *Meas Phys Educ Exerc Sci*. 2008 Jul 29;

- 12(3):184–206.
90. Westerterp KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol.* 2009 Apr;105(6):823–8.
 91. Dörtbudak Z, Çetin Z, Güven B. Diyabet hastalarında sosyo-demografik özellikler, hastalıkla ilgili bakım davranışları ve komplikasyonların yaşam kalitesi ile ilişkisi. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi* 2010; 7 (2): 59-65.
 92. Lazzarini PA, Clark D, Derhy PH. What are the major causes of lower limb amputations in a major Australian teaching hospital? The Queensland Diabetic Foot Innovation Project, 2006 – 2007. *J Foot Ankle Res.* 2011 Dec;4(S1):O24.
 93. Esquenazi. Lower limb amputations – Epidemiology and assessment – PM&R KnowledgeNow [Internet]. Erişim Tarihi: 2019 May 9, Erişim adresi:<https://now.aapmr.org/lower-limb-amputations-epidemiology-and-assessment/>.
 94. Littman AJ, Boyko AJ, Tompson ML, Haselkorn JK, Sangeorzan BJ ve ark. Physical activity barriers and enablers in older Veterans with lower-limb amputation. *JRRD.* 2014; 51(6): 895-906.
 95. Pepin ME, Akers KG, Galen SS. Physical Therapy Reviews Physical activity in individuals with lower extremity amputations: a narrative review Physical activity in individuals with lower extremity amputations: a narrative review. *Phys Ther Rev.* 2018;23(2).
 96. Stepien JM, Cavenett S, Taylor L, Crotty M. Activity Levels Among Lower-Limb Amputees: Self-Report Versus Step Activity Monitor. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007 Jul;88(7):896-900.
 97. Washburn RA1, Zhu W, McAuley E, Frogley M, Figoni SF. The Physical Activity Scale For Individuals With Physical Disabilities: Development And Evaluation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Feb;83(2):193-200.
 98. Amtmann D, Morgan SJ, Kim J, Hafner BJ. Health-related profiles of people with lower limb loss. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015 Aug;96(8):1474–83.
 99. Gonzales EG, Corcoran PJ, Reyes RL. Energy Expenditure in Below-Knee Amputees: Correlation with Stump Strength. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 1974 Apr; 55(3):111-9.

100. Czerniecki JM, Morgenroth DC. Metabolic energy expenditure of ambulation in lower extremity amputees: what have we learned and what are the next steps? *Disabil Rehabil.* 2017 Jan 16; 39(2):143–51.
101. McDonald CL, Kramer PA, Morgan SJ, Halsne EG, Cheever SM, Hafner BJ. Energy expenditure in people with transtibial amputation walking with crossover and energy storing prosthetic feet: A randomized within-subject study. *Gait Posture.* 2018 May;62:349–54.
102. Board WJ, Street GM, Caspers C. A comparison of trans-tibial amputee suction and vacuum socket conditions. *Prosthet Orthot Int.* 2001 Dec 24;25(3):202–9.
103. Eshraghi A, Osman NAA, Gholizadeh H, Karimi M, Ali S. Pistoning assessment in lower limb prosthetic sockets. *Prosthet Orthot Int.* 2012 Mar 22;36(1):15–24.
104. Gholizadeh H, Abu Osman NA, Eshraghi A, Ali S, Sævarsson SK, Wan Abas WAB, et al. Transtibial prosthetic suspension: less pistoning versus easy donning and doffing. *J Rehabil Res Dev.* 2012;49(9):1321–30.
105. Klute, G.K., Berge, J.S., Biggs, W., Pongnumkul, S., Popovic, Z., Curless, B. Vacuum-Assisted Socket Suspension Compared with Pin Suspension for Lower Extremity Amputees: Effect on Fit, Activity and Limb Volume. *Archives of Physical Medicine and Rehabil. Arch Phys Med Rehabil.* 2011 Oct;92(10):1570-5.
106. Ferraro C. Outcomes Study of Transtibial Amputees Using Elevated Vacuum Suspension in Comparison With Pin Suspension. *JPO J Prosthetics Orthot* [. 2011 Apr;23(2):78–81.
107. van Melick N, Meddeler BM, Hoozeboom TJ, Nijhuis-van der Sanden MWG, van Cingel REH. How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *PLoS One.* 2017;12(12):e0189876.
108. Ladlow P, Nightingale TE, McGuigan MP, Bennett AN, Phillip R, Bilzon JLJ. Impact of anatomical placement of an accelerometer on prediction of physical activity energy expenditure in lower-limb amputees. *PLoS One.* 2017; 12(10): e0185731.
109. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 3. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi

- Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları; 2003.
110. Milli Eğitim Bakanlığı. Çerçeve Öğretim Programları, Ortopedik Ortez Protez Modülleri. Ankara: 2011.
 111. Bäcklund L, Lemperg R, Ottosson L-G. Leg Muscle Strength in Below-Knee Amputees. *Acta Orthop Scand*. 1968;39:107–16.
 112. Burger H, Marinček Č. Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int*. 2001 Aug;25(2):102-7.
 113. Heitzmann DWW, Guenther M, Becher B, Alimusaj M, Block J, van Drongelen S, et al. Integrating strength tests of amputees within the protocol of conventional clinical gait analysis: a novel approach. *Biomed Tech (Berl)*. 2013 Apr;58(2):195-204.
 114. Russell Esposito E, Miller RH. Maintenance of muscle strength retains a normal metabolic cost in simulated walking after transtibial limb loss. *PLoS One*. 2018;13(1):e0191310.
 115. Kowal M, Kucharska AR. Muscle torque of the hip joint flexors and extensors in physically active and inactive amputees. *Biomedical Human Kinetics*. 2014; 6:63–68.
 116. McRoberts LB, Cloud RM, Black CM. Evaluation of the New York Posture Rating Chart for Assessing Changes in Postural Alignment in a Garment Study. *Cloth Text Res J*. 2013 Apr 4;31(2):81–96.
 117. Newton KL, Evans C, Osmotherly PG. The Timed Up and Go and Two-Minute Walk Test: Exploration of a method for establishing normative values for established lower limb prosthetic users. *Eur J Physiother*. 2016 Jul;18(3):161–6.
 118. Brooks D, Parsons J, Hunter JP, Devlin M, Walker J. The 2-Minute Walk Test as a Measure of Functional Improvement in Persons With Lower Limb Amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Oct;82(10):1478-83.
 119. Gallagher P, MacLachlan M. The Trinity amputation and prosthesis experience scales and quality of life in people with lower-limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 May;85(5):730–6.
 120. Topuz S, Ülger Ö, Yakut Y, Gül Şener F. Reliability and construct validity of the Turkish version of the Trinity Amputation and Prosthetic Experience Scales

- (TAPES) in lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2011 Jun;35(2):201–6.
121. Yılmaz Ö, Yakut Y, Uygur F, Ulug N. Turkish version of the tampa scale for kinesiophobia and its test-retest reliability. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2011 Apr; 22(1):44-49.
 122. Saglam M, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International Physical Activity Questionnaire: Reliability and Validity of the Turkish Version. *Percept Mot Skills.* 2010 Aug;111(1):278–84.
 123. Yap BW, Sim CH. Comparisons of various types of normality tests. *J Stat Comput Simul.* 2011 Dec;81(12):2141–55.
 124. Kao LS, Green CE. Analysis of variance: is there a difference in means and what does it mean? *J Surg Res.* 2008 Jan;144(1):158–70. A
 125. Nahm FS. Nonparametric statistical tests for the continuous data: the basic concept and the practical use. *Korean J Anesthesiol.* 2016;69(1):8–14. doi:10.4097/kjae.2016.69.1.8
 126. Gailwy R, Allen K, Castles J, Kucharik J, Roeder M. Review Of Secondary Physical Conditions Associated With Lower-Limb Amputation And Long-Term Prosthesis Use. *JRRD.* 2008; 45(1):15-30.
 127. Renström P, Grimby G, Larsson E. Thigh muscle strength in below-knee amputees. *Scand J Rehabil Med Suppl.* 1983;9:163–73.
 128. Nolan L. Lower limb strength in sports-active transtibial amputees. *Prosthetics and Orthotics International.* 2009 Sep; 33(3): 230–241
 129. Schmalz T, Blumentritt S, Reimers CD. Selective thigh muscle atrophy in transtibial amputees: an ultrasonographic study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001 Jun; 21(6):307–12.
 130. Moirenfeld I, Ayalon M, Ben-Sira D, Isakov E. Isokinetic strength and endurance of the knee extensors and flexors in transtibial amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2000 Dec;24(3):221–5.
 131. Tugcu I, Safaz I, Yilmaz B, Göktepe AS, Taskaynatan MA, Yazicioglu K. Muscle Strength and Bone Mineral Density in Mine Victims with Transtibial Amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2009 Dec;33(4):299–306.
 132. Ülger Ö, Topuz S, Bayramlar K. Effects of a hydraulic knee joint on energy consumption, gait and patient satisfaction in trans-femoral amputees.

- Fizyoterapi Rehabilitasyon. 2009 Dec; 20(3):169-177.
133. Ülger Ö, Topuz S, Bayramlar K, Şener G, Erbahçeci F. Effectiveness of phantom exercises for phantom limb pain: A pilot study. *J Rehabil Med*. 2009 Jun;41(7):582–4.
 134. Littman AJ, Thompson M Lou, Arterburn DE, Bouldin E, Haselkorn JK, Sangeorzan BJ, et al. Lower-limb amputation and body weight changes in men. *J Rehabil Res Dev*. 2015;52(2):159–70.
 135. Lin C-W, Hsu BR-S, Tsai J-S, Yang H-M, Lin J-R, Lin C-H, et al. Effect of limb preservation status and body mass index on the survival of patients with limb-threatening diabetic foot ulcers. *J Diabetes Complications*. 2017 Jan ;31(1):180–5.
 136. Vivas LLY, Pauley T, Dilkas S, Devlin M. Does size matter? Examining the effect of obesity on inpatient amputation rehabilitation outcomes. *Disabil Rehabil*. 2017 Jan;39(1):36–42.
 137. Fraisse N, Martinet N, Kpadonou T-J, Paysant J, Blum A, André J-M. Les muscles de l'amputé tibial. *Ann Réadaptation Médecine Phys*. 2008 Apr; 51(3):218–27.
 138. Lenka P, Tiberwala DN. Effect of Stump Length on Postural Steadiness During Quiet Stance in Unilateral Trans-Tibial Amputee. *Al Ameen J Med Sci*. 2010 Jan; 3: 50-57.
 139. Blumentritt. Effects of sagittal plane prosthetic alignment on standing trans-tibial amputee knee loads. *Prosthet Orthot Int*. 1999 Dec;23(3):231-8.
 140. Bell JC, Wolf EJ, Schnall BL, Tis JE, Potter BK. Transfemoral amputations: is there an effect of residual limb length and orientation on energy expenditure? *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Oct;472(10):3055–61.
 141. Johannesson A, Larsson G-U, Ramstrand N, Turkiewicz A, Wiréhn A-B, Atroshi I. Incidence of lower-limb amputation in the diabetic and nondiabetic general population: a 10-year population-based cohort study of initial unilateral and contralateral amputations and reamputations. *Diabetes Care*. 2009 Feb 1;32(2):275–80.
 142. Oskay D, Tuna Z, Düzgün İ, Elbasan B, Yakut Y, et al. Turkish Journal of Medical Sciences Relationship between kinesiophobia and pain, quality of life,

- functional status, disease activity, mobility, and depression in patients with ankylosing spondylitis. *Turk J Med Sci*. 2017 Nov 13;47(5):1340-1347.
143. Altuğ F, Ünal A, Kilavuz G, Kavlak E, Çitişli V, Cavlak U. Investigation of the relationship between kinesiophobia, physical activity level and quality of life in patients with chronic low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016 Aug;29(3):527–31.
 144. Wasser JG, Herman D, Horodyski M, Zaremski J, Tripp B, Page P ve ark. Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain: study protocol for a randomised, controlled trial. *Trials*. 2017; 18:630.
 145. Sandra Oliveira de Cerqueira Soares AI, Yuji Yamaguti EI, Mochizuki III L, Carlos Amadio AI, Cerca Serrão J V. Biomechanical parameters of gait among transtibial amputees: a review Parâmetros biomecânicos da marcha de amputados transtibiais: revisão. *Sao Paulo Med J*. 2009; 127(5):302-9.
 146. Dadkhah B, Valizadeh S, Mohammadi E, Hassankhani H, Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: A review article. *Healthmed*. 2013 Jan; 7(2):502-507.
 147. Gailey R, Clarke C. 23: Physical Therapy Management of Adult Lower-Limb Amputees. Bowker HK, Michael JW. *Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles*. 2. Baskı. Rosemont, IL, American Academy of Orthopedic Surgeons, 1992.
 148. Wanner M, Probst-Hensch N, Kriemler S, Meier F, Autenrieth C, Martin BW. Validation of the long international physical activity questionnaire: Influence of age and language region. *Prev Med Reports*. 2016 Jun;3:250–6.
 149. Ahmad MH, Salleh R, Mohamad Nor NS, Baharuddin A, Rodzlan Hasani WS, Omar A, et al. Comparison between self-reported physical activity (IPAQ-SF) and pedometer among overweight and obese women in the MyBFF@home study. *BMC Womens Health*. 2018;18(1):100.
 150. Briseno GG. Activity Monitor Accuracy for Lower-Limb Amputees Living in Colombia and Texas. Doctor of Philosophy in Rehabilitation Science, Loma Linda University. 2017.
 151. Richa Hirendra Rai, Mohd Asif NM. Reliability of international physical activity questionnaire – short form SF for young adults in India. *Eur J Phys*

- Educ Sport. 2018; 5(2): 146–57.
152. Langford J, Dillon MP, Granger CL, Barr C. Disability and Rehabilitation Physical activity participation amongst individuals with lower limb amputation Disability and Rehabilitation. 2018; 1-8.
 153. Kroken KT, Normann SD. Self-reported and measured physical activity levels in lower limb amputees | Bevegelsesanalyaselaboratoriet [Internet]. Erişim Tarihi:2019 May 10. Erişim adresi: <https://blogg.hioa.no/bevlab/2016/06/01/selvrappoertert-malt-fysisk-aktivitetsnivahosun-derekstremitetsamputerte/?lang=en>.
 154. Akkaya N, Akkaya S, Atalay NŞ, Demirkan F, K1ter E, Ardıç F. Alt ekstremite amp1te hastalarda statik post1ral stabilite ve d1şme riski Static postural stability and fall risk in patients with lower limb amputation Pam Tıp Derg. 2012;5(2):63-67.
 155. Yamamoto N, Miyazaki H, Shimada M, Nakagawa N, Sawada SS, Nishimuta M, ve ark. Daily step count and all-cause mortality in a sample of Japanese elderly people: a cohort study. BMC Public Health. 2018 Apr;18(1):540.
 156. Sherman K, Murray K, Deans S, Etherington J, Roberts A. Step Count Levels during Rehabilitation of British Military Amputees - A Pilot Study [Poster]. 2013 British Association of Chartered Physiotherapists in Amputee Rehabilitation (BACPAR) Annual Conference; 2013-11-14 - 2013-11-15; University of Starthclyde Glasgow.
 157. Desveaux L, Goldstein RS, Mathur S, Hassan A, Devlin M, Pauley T, et al. Physical Activity in Adults with Diabetes Following Prosthetic Rehabilitation. Can J Diabetes. 2016 Aug;40(4):336–41.
 158. Sansam K, Neumann V, O'Connor R, Bhakta B. Predicting walking ability following lower limb amputation: A systematic review of the literature. Journal of Rehabilitation Medicine. 2009; 81: 593–603.
 159. Waters RL, Perry J, Antonelli D, Hislop H. Energy cost of walking of amputees: the influence of level of amputation. J Bone Joint Surg Am. 1976 Jan;58(1):42-6.
 160. Reid L, Thomson P, Besemann M, Dudek N. Going places: Does the two-minute walk test predict the six-minute walk test in lower extremity amputees? J

- Rehabil Med. 2015 Mar;47(3):256–61.
161. Narang IC, Mathur BP, Singh P, Jape VS. Functional capabilities of lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* 1984 Apr;8(1):43–51.
 162. Volpicelli LJ, Chambers RB, Wagner FW. Ambulation levels of bilateral lower-extremity amputees. Analysis of one hundred and three cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1983 Jun;65(5):599–605.
 163. Helm P, Engel T, Holm A, Kristiansen VB, Rosendahl S. Function after lower limb amputation. *Acta Orthop Scand.* 1986 Apr;57(2):154–7.
 164. Hendershot BD, Nussbaum MA. Persons with lower-limb amputation have impaired trunk postural control while maintaining seated balance. *Gait Posture.* 2013 Jul;38(3):438–42.
 165. Perkins ZB, De'ath HD, Sharp G, Tai NRM, Perkins MZB. Factors affecting outcome after traumatic limb amputation. *Br J Surg.* 2012 Jan; 99 (1):75-86.
 166. Yang C-C, Hsu Y-L, Yang C-C, Hsu Y-L. A Review of Accelerometry-Based Wearable Motion Detectors for Physical Activity Monitoring. *Sensors.* 2010 Aug 20;10(8):7772–88.
 167. mu J, Ipsen T, Doherty P, Langberg H. Physical and social factors determining quality of life for veterans with lower-limb amputation(s): A systematic review. *Disabil Rehabil.* 2016 Nov 19;38(24):2345–53.
 168. Buckley JG, O'Driscoll D, Bennett SJ. Postural sway and active balance performance in highly active lower-limb amputees. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002 Jan;81(1):13–20.
 169. Agrawal V. Physical medicine and rehabilitation international. *Phys Med Rehabil Int.* 2016; 3(2): 1080.
 170. Dudek NL, Khan OD, Lemaire ED, Marks MB. Ambulation monitoring of transtibial amputation subjects with patient activity monitor versus pedometer. 2008;45(4):577–86.
 171. Westerterp KR. Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects. *Front Physiol* [Internet]. 2013;4:90.
 172. Major MJ, Stine RL, Gard SA. The effects of walking speed and prosthetic ankle adapters on upper extremity dynamics and stability-related parameters in

- bilateral transtibial amputee gait. *Gait Posture*. 2013 Sep [;38(4):858–63.
173. Starholm I-M, Gjovaag T, Mengshoel AM. Energy expenditure of transfemoral amputees walking on a horizontal and tilted treadmill simulating different outdoor walking conditions. *Prosthet Orthot Int*. 2010 Jun;34(2):184-94.
174. Ladlow P, Nightingale TE, McGuigan MP, Bennett AN, Phillip RD, Bilzon JLJ. Predicting ambulatory energy expenditure in lower limb amputees using multi-sensor methods. *PLoS One*. 2019;14(1):e0209249.
175. Bussmann JB, Schrauwen HJ, Stam HJ. Daily Physical Activity and Heart Rate Response in People With a Unilateral Traumatic Transtibial Amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Mar;89(3):430–4.
176. Highsmith MJ, Schulz BW, Hart-Hughes S, Latlief GA, Phillips SL. Differences in the Spatiotemporal Parameters of Transtibial and Transfemoral Amputee Gait. *JPO J Prosthetics Orthot*. 2010 Jan;22(1):26–30.
177. Aslani N, Noroozi S, Yee KS, Chao AOZ, Maggs C. Simulation of gait asymmetry and energy transfer efficiency between unilateral and bilateral amputees. *Sport Eng*. 2016 Sep;19(3):163–70.

8. EKLER

EK-1: Tez Etik Kurul Onayı



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 – 242

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 07 ŞUBAT 2017 SALI
Toplantı No : 2017/04
Proje No : GO 17/07 (Değerlendirme Tarihi: 03.01.2017)
Karar No : GO 17/07-01

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Semra TOPUZ' un sorumlu araştırmacı olduğu ve Uzm. Fzt. Kardem SOYER' in doktora tezi olan, GO 17/07 kayıt numaralı, "*Farklı Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyelerinde Fiziksel Aktivite Düzeyinin İncelenmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan) | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye) | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye) | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye) | İZİNLİ |
| | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | İZİNLİ |
| | 14. Yrd. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye) | İZİNLİ |
| | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye) | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Elmas İ. YALÇIN (Üye) | 17. Öğr. Gör. Meltem ŞENGELEN (Üye) |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) | İZİNLİ |
| | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye) |

EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

KATILIMCI

“**Farklı Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyelerinde Fiziksel Aktivite Düzeyinin İncelenmesi**” isimli bir çalışma yürütülmektedir. Bu çalışmanın amacı; Alt ekstremitte amputasyon cerrahisi geçirmiş bireylerde fiziksel aktivite düzeylerinin incelenmesi ve fiziksel aktiviteyi etkileyen faktörlerin belirlenmesidir.

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni amputasyon cerrahisi geçirmiş olmanız ve protez kullanmanızdır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz izniniz doğrultusunda aşağıda tanımlanan işlem(ler) uygulanacaktır.

Araştırma sırasında değerlendirme amaçlı olarak, yaş, cinsiyet ve eğitim durumunuz gibi sizi tanımlayıcı bilgiler sorgulanacaktır. Ayrıca anket formu ve çalışma için onam formu doldurulacaktır.

Veri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan anketlerde, fiziksel aktivite düzeyi, yaşam kalitesi, hareketten korkma ve hareketten kaçınma düzeyi ilgili anketler ile değerlendirilecektir. Ayrıca kas kuvveti değerlendirmesi manuel kas testi ile, kısıklık ve antropometrik ölçümler mezura ile, denge ve fonksiyonel mobilite Süreli kalk ve yürü testi ile, yürüyüş ise 2 dakika yürüyüş testi ile değerlendirilecektir. Fiziksel aktivite düzeyi anket dışında metabolik holter denilen kola takılan bir bant ile de değerlendirilecektir. Cihaz kol kısmına takılacak yeri ve çalışması size anlatılacaktır. 1 hafta boyunca sadece banyo yaparken su aldığı zaman bozulabilme ihtimaline karşı çıkarılacak, işlem bittikten sonra araştırmacıların belirttiği şekilde tekrar konumlandırılıp sizin veya yakınınızın aynı şekilde takması istenecektir. Cihazda bulunan harekete duyarlı algılayıcılar aracılığıyla ilgili kayıtlar yapılacaktır. 1 haftanın sonunda da cihaz araştırmacılar tarafından teslim alınacaktır.

Birebir yapılacak değerlendirmeler yaklaşık 30 dakikalık bir zaman içerisinde gerçekleştirilecektir.

Uygulamanın katılımcıya getirebileceği muhtemel olumsuz durumlar

Gönüllünün araştırma esnasında maruz kalacağı herhangi bir risk veya rahatsızlık bulunmamaktadır. Araştırmamıza katılan gönüllülere ait ulaşım, yemek gibi masraflar bulunmamaktadır. Araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, araştırmaya katılmayı ret edebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırmanın size kesinlikle maddi bir yükü olmayacaktır. Araştırmadan elde edilen kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışma sırasında size ait elde edilmiş tüm bilgi gizli kalacaktır. Yine hemen belirtmeliyiz ki; bu bilgiyi sizin dışınızda birisi ile paylaşmamız sadece sizin izninizle olacaktır. Bu çalışmaya katılmayı ret edebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve ret ettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Doç. Dr. Semra TOPUZ ve Uzm. Fzt. Kardem SOYER tarafından Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde ve İzmir Vatan Ortopedi Protez-Ortez Yapım, Uygulama ve Rehabilitasyon Merkezi'nde bilimsel bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (gönüllü) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

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

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Doç. Dr. Semra TOPUZ'u 0 505 580 05 90 ve Uzm Fzt. Kardem SOYER'i 0 546 648 30 00 no'lu telefonlardan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Katılımcı	Görüşme Tanığı	Katılımcı ile görüşen Hekim
Adı, soyadı:	Adı, soyadı:	Adı, soyadı:
Adres:	Adres:	Adres:
Tel.	Tel:	Tel:
İmza	İmza:	İmza:

Çalışmayı yürüten araştırmacı

Adı, Soyadı: Uzm. Fzt. Kardem SOYER

AdresHacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Tel: 0 546 648 30 00

İmza:

EK-3: Demografik Veri Kayıt Formu**KİŞİSEL BİLGİLER**

Katılımcı no: Cinsiyet: <input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek Yaş: Vücut Ağırlığı: Boy: VKI: kg/m ² Dominant Ekstremitte: <input type="checkbox"/> Sağ <input type="checkbox"/> Sol	Meslek: Gelir Düzeyi: <input type="checkbox"/> < 500 TL <input type="checkbox"/> 500-1000 TL <input type="checkbox"/> 1000-2000 TL <input type="checkbox"/> 2000-3000 TL <input type="checkbox"/> > 3000TL Medeni Durum: <input type="checkbox"/> Bekar <input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/> Dul Eğitim Durumu: İlköğretim <input type="checkbox"/> Ortaöğretim (<input type="checkbox"/>) Üniversite <input type="checkbox"/> Lisansüstü (<input type="checkbox"/>) Okur-yazar <input type="checkbox"/> Diğer: Yaşadığı Yer: Müstakil ev <input type="checkbox"/> Apartman (<input type="checkbox"/>) Huzurevi <input type="checkbox"/> Tek başına (<input type="checkbox"/>) Aile ile birlikte <input type="checkbox"/> Diğer:
İletişim:	
Günlük İşlerde Yardım Alma Durumu <input type="checkbox"/> Her zaman <input type="checkbox"/> Çoğu zaman	<input type="checkbox"/> Bazen <input type="checkbox"/> Nadiren <input type="checkbox"/> Hiçbir zaman
Kronik Hastalık Varlığı	<input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Var
Düzenli İlaç Kullanımı	<input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Var
Sigara Kullanma Alışkanlığı <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Var Pkt/gün.....Yıl <input type="checkbox"/> Bırakmış Yıl önce bırakmış, Yıl, Pkt/gün	

ÖZGEÇMİŞ

Amputasyon Tarihi:

Amputasyon Nedeni:

Amputasyon Seviyesi:

Amputasyon Tarafı:

Daha önce rehabilitasyon programı almış mı? Hayır Evet

GÜDÜĞE AİT BİLGİLER

Güdük

Şekli.....

Güdük

Boy.....

Güdük Bandajı Yapıldı mı? Hayır Evet

Geçici Protez Kullandınız mı? Hayır Evet

Güdük Egzersizi Verildi mi? Hayır Evet

PROTEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER

İlk kez protez yapılan tarih:

Kaçıncı protez:

Şimdiye kadar yaptırmış olduğunuz protezleri rahat kullanabildi mi?

Evet Hayır ise nedeni.....

Şu an kullanılan protezin parçaları

.....
.....
.....
.....

EK-4: Turnitin Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderi Numarası	1152893199
Gönderi Tarihi	18-Jul-2019 12:36PM (UTC+0300)
Gönderi Sayısı	1
Dosya Adı	KardemTez.docx
Dosya Uzantısı	docx
Dosya Boyutu	1.21M
Karakter Sayısı	84674
Kelime Sayısı	11958
Sayfa Sayısı	54

EK-5: Orjinallik Raporu

TEZİN TAM BAŞLIĞI: Farklı Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyelerinde fiziksel Aktivite Düzeyinin İncelenmesi

ÖĞRENCİNİN ADI-SOYADI: Kardem ULAŞ

DOSYANIN TOPLAM SAYFA SAYISI: 54

mitin.pdf

Tez

ORJINALLIK RAPORU

% 17	% 11	% 4	% 13
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 5
2	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	% 1
3	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	% 1
4	Submitted to Anadolu University Öğrenci Ödevi	% 1
5	florenceightingale.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	Submitted to Afyon Kocatepe University Öğrenci Ödevi	% 1
7	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<% 1
8	Submitted to Nigde University Öğrenci Ödevi	<% 1

9. ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

ADI, SOYADI:	Kardem SOYER
DOĞUM TARİHİ ve YERİ:	08.09.1989/ GİRNE/KIBRIS
HALEN GÖREVİ: Öğretim Görevlisi	
YAZIŞMA ADRESİ: İzmir Ekonomi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Fizyoterapi Programı Sakarya Caddesi No:156 35330 Balçova/İzmir	
TELEFON: 0 546 648 30 00	
E-MAIL: kardem.ulas@ieu.edu.tr	

2. EĞİTİM

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2006-2010	Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
2010-2013	Yüksek Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Muskuloskeletal Fizyoterapi
2014-.....	Doktora	Hacettepe Üniversitesi	Protez-Ortez-Biomekani

3. AKADEMİK DENEYİM

GÖREV DÖNEMİ	ÜNVAN	BÖLÜM	ÜNİVERSİTE
2014-2015	Araştırma Görevlisi	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Celal Bayar Üniversitesi
2016-....	Öğretim Görevlisi	Fizyoterapi Programı	İzmir Ekonomi Üniversitesi

4. SON 5 YILDAKİ ÖNEMLİ YAYINLAR

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

Soyer K, Unver B, Tamer S, Ulger O. The importance of rehabilitation concerning upper extremity amputees: A Systematic Review, Pak J Med Sci, 2016; Vol. 32, No:5, 1-8.

Ulusal ve Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

Soyer K, Bek N. 2015 World Congress on Osteoarthritis, Poster Sunum, 375, Is There Any Relationship Between Range Of Motion, Strength And Position With Health Related Quality Of Life And Depression Among Women With Postural Kyphosis, Seattle, Washington/U.S.A.

Soyer K, Bek N. Is There Any Relationship Between Range Of Motion, Strength And Position With Health Related Quality Of Life And Depression Among Women With Postural Kyphosis? Osteoarthritis and Cartilage, 2015; Vol. 23, A-375

Soyer K, Bek N. 2015 International Society of Prosthesis Orthosis Congress, Poster Sunum, 056, Does Usage Of The Shoulder Retraction Orthosis Effect The Shoulder Movements, Strength And Scapular Symmetry, Lyon/France

Soyer K, Bek N. 2015 International Society of Prosthesis Orthosis Congress, Poster Sunum, 055, The Effects Of Shoulder Retraction Harness Orthosis On Perception Of Pain, Quality Of Life And Depression, Lyon/France

Soyer K, Bek N. 2015 Uluslararası Katılımlı 9. Protez Ortez Kongresi, Poster Sunum, 008, Omuz Retraksiyon Ortezi Kullanımı Omuz Normal Eklem Hareketlerini, Kas Kuvvetini ve Skapular Simetriyi Etkiler mi? Ankara/TÜRKİYE

Soyer K, Bek N. 2015 Uluslararası Katılımlı 9. Protez Ortez Kongresi, Poster Sunum, 007, Omuz Retraksiyon Ortezinin Ağrı Algısı, Yaşam Kalitesi ve Depresyon Üzerine Olan Etkisi, Ankara/TÜRKİYE

Soyer K. 2016 I. Fiziksel Aktivite Sempozyumu, Sözel Sunum, Fiziksel Aktivite Engelleri Anketi Geçerlik ve Güvenilirliği, İstanbul/TÜRKİYE

Projeler:

Uzuv Kaybı Olan Kişilerin Protez Uygulamaları, Rehabilitasyon, Sosyal/Sportif Aktivitelere Katılım Konusunda Bilgi Alabilecekleri Ve Paylaşımında Bulunabilecekleri Bir Sosyal Platform Tasarımı, Hacettepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Projesi (BAP), 2015

Sanal Gerçeklik İle Yapılan Aerobik Egzersizlerin Biyolojik ve Motivasyonel Etkisi, İzmir Ekonomi Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Projesi (BAP), BAP 2017-02, 2017

“Balçova Yaşlı Sağlık Alarmı”, 2017 Yılı Sosyal Uyumun Geliştirilmesine Yönelik Küçük Ölçekli Altyapı Mali Destek Programı, İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA)

TÜBİTAK 4004 DOĞA VE Bilim Okulları, ‘Düşlerle Bilim’, 118B279, 2018

Kitap:

K. ULAŞ, Düşlerle Bilim, ISBN: 978-975-8789-60-3, TÜRKİYE, Ağustos 2018 **(EDİTÖRLÜK)**

K. ULAŞ, Düşlerle Bilim, ‘Sırtımızdaki Yük: Okul Çantaları’ s. 19, ISBN: 978-975-8789-60-3, TÜRKİYE, Ağustos 2018 **(KİTAPTA BÖLÜM)**

K. ULAŞ, Düşlerle Bilim, ‘İnsan Vücudu’ s. 57-60, ISBN: 978-975-8789-60-3, TÜRKİYE, Ağustos 2018 **(KİTAPTA BÖLÜM)**

