

T.C  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALT EKSTREMİTE PROTEZ KULLANICILARI MOBİLİTE ANKETİNİN  
GEÇERLİK GÜVENİRLİĞİ

Fzt. Sevgin YOSMAOĞLU

Protez - Ortez ve Biyomekani Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2019



T.C  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALT EKSTREMİTE PROTEZ KULLANICILARI MOBİLİTE ANKETİNİN  
GEÇERLİK GÜVENİRLİĞİ

Fzt. Sevgin YOSMAOĞLU

Protez - Ortez ve Biyomekani Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Fatma Gül ŞENER

İKİNCİ DANIŞMAN

Doç. Dr. Koray AYDEMİR

ANKARA

## Onay Sayfası

### ALT EKSTREMİTE PROTEZ KULLANICILARI MOBİLİTE ANKETİNİN GEÇERLİK GÜVENİRLİĞİ

SEVGİN YOSMAOĞLU

Danışman: Prof. Dr. Sevgin YOSMAOĞLU

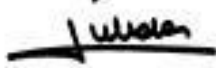
İkinci Danışman: Doç. Dr. Koray AYDEMİR

Bu tez çalışması 17. 01. 2019 tarihinde jürimiz tarafından "Protez-Ortez ve Biyomekani Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Tülin DÜĞER Hacettepe Üniversitesi	
Tez Danışmanı:	Prof. Dr. Fatma GÜL ŞENER Hacettepe Üniversitesi	
Üye:	Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ Hacettepe Üniversitesi	
Üye:	Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Üye:	Prof. Dr. Zafer ERDEN Hacettepe Üniversitesi	

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

23 Ocak 2019

  
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 izni Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izni Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarını bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezimin 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 açıktır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- o Tezime ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

5/02/2019

Sevgin Yosmaoğlu

<sup>(1)</sup> Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge

(1) Madde 5.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent olma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** ile yıl süre ile tezin erişime açılmasını ertelenmesine karar verilebilir.

(2) Madde 5.2. Yeni teknik materyal ve metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüştürülmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılmamış durumda 2. 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.

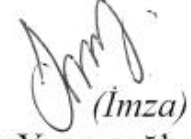
(3) Madde 7.1. Ulusal çıkarılan veya görevliği gerektiren, emsyal, tashihatif, zoruvar ve görevlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarda yapılan işbirliği protokolleri çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilgili 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 özgün olduğunu, Prof. Dr .F. Gül Şener ve Doç. Dr.Koray Ayde mir danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.



Sevgin Yosmaoğlu

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca, değerli bilgileriyle bana yol gösteren, fikirlerimi destekleyerek çalışmalarımda beni cesaretlendiren sevgili danışman hocam Prof. Dr. Fatma Gül Şener'e teşekkür ederim.

Sayın Doç. Dr. H. Baran Yosmaoğlu'na çalışmanın her aşamasında verdiği manevi ve bilimsel destekten ve teze katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Sayın Doç. Dr. Koray Aydemir'e teze verdiği destekten ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Sayın Doç.Dr. Celal Deha Doğan'a teze katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Sayın meslekdaşım Fzt. Sare Koydemir'e veri toplanması sırasında verdiği destekten dolayı teşekkür ederim.

Gaziler Rehabilitasyon ve Eğitim Araştırma Hastanesi Protez Ortez bölümünde çalışan protez ortez teknikeri arkadaşlarıma verdikleri destekten dolayı teşekkür ederim.

Sayın Dicle Uludağ ve Aslı Bahadırlı Talbott'a İngilizce ve Türkçe çeviriler sırasındaki değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim,

Varlıkları ile bana güç veren oğullarım Çınar ve Mert'e ve her zaman yanımda olan sevgili aileme destekleri için teşekkür ederim.

## ÖZET

**Yosmaoğlu S. Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketinin Geçerlik ve Güvenirliği, Hacettepe Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü, Protez - Ortez ve Biyomekani Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019.** Bu çalışmanın amacı Prosthetic Limb Users Survey of Mobility (PLUS-M) ölçeğinin Türkçe versiyonunun kültürler arası adaptasyonunu oluşturarak, geçerlik ve güvenirliliğinin araştırılmasıdır. Fonksiyonel mobilite ölçeğinin geliştiricisi araştırmacıdan ölçeğin versiyon çalışmasının yapılabilmesi için gerekli izinlerin alınmasını takiben, ölçeğin orjinal dili olan İngilizceden Türkçeye çevrilmesi, kültürlerarası adaptasyon ve çeviri yöntemleri kurallarına uyularak gerçekleştirildi. Türkçe versiyonu oluşturulan ölçek, 100 alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş birey üzerinde üç gün arayla iki kez uygulanıp hem uzun form hem de 12 maddelik kısa form için sonuçlar arasındaki uyum sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) ve Spearman Korelasyon katsayısı hesaplanarak belirlendi. PLUS-M Türkçe versiyonunu oluşturan maddelerin iç tutarlılığı Cronbach alfa analizi ile hesaplandı. Amputelerde geçerli ve güvenilir bir ölçek olan Amputee Mobilite Ölçeği (AMPRO) hastalara uygulanarak, PLUS-M in Türkçe versiyonunun AMPRO ile uyumu Spearman korelasyon analizi ile belirlendi. PLUS-M Türkçe versiyonunun, ilk uygulama ve tekrar uygulaması arasında pozitif, yüksek bir korelasyon olduğu (ICC= 0,85, r=0,94, p<0.001; kısa form: ICC= 0,92, r=0,93, p<0.001), iç tutarlılığının yüksek olduğu (Cronbach alfa=0,94, kısa form: Cronbach alfa=0,91) ve AMPRO ölçeğinden alınan puanlar ile pozitif, yüksek korelasyon gösterdiği (r= 0,84 p<0,001; kısa form: r= 0,77, p<0,001) saptandı. Analizin tamamlanmasını takiben, PLUS-M Türkçe versiyonunun 12 maddelik kısa formunu oluşturan maddeler veri setinden ayrılarak, yukarıda anlatılan tüm adımlar tekrar edilmiş ve kısa formun test-tekrar test güvenirliliği de Cronbach alfa korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Plus-M mobilite anketinin Türkçe versiyonunun, alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş protez kullanan bireylerin mobilite değerlendirmesinde, klinikte ve bilimsel araştırmalarda kullanım için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Amputasyon, sonuç ölçümleri, yaşam kalitesi



## ABSTRACT

**Yosmaoğlu S. Construct Validity and reliability of the Lower Extremity Prosthetic Limb users Survey of Mobility Hacettepe University Institute of Health Sciences, Prosthetics - Orthotics and Biomechanics Program, Master Thesis Ankara,2019** The

aim of this study was to investigate the validity and reliability of the Turkish version of the Prosthetic Limb Users Survey of Mobility (PLUS-M). After obtaining the permission to perform a version study from the developer, the translation of the scale from its original language to Turkish was carried out in accordance with the rules of intercultural adaptation and translation methods. Turkish version of the scale was applied on 100 amputated individuals twice in 3 day intervals. Correlation between the outcomes was determined by calculating the intraclass correlation coefficient (ICC) and Spearman's correlation coefficient. The internal consistency of the PLUS-M Turkish version was calculated by Cronbach alpha. Amputee Mobility Predictor (AMPRO), which is a valid and reliable scale, was applied to amputees. Correlation between Turkish version of PLUS-M and AMPRO was determined by Spearman correlation analysis. A positive, high correlation was found between the first application and its repetition of Turkish version of PLUS-M (ICC = 0.85,  $r = 0.94$ ,  $p < 0.001$ ; short form: ICC= 0,92,  $r=0,93$ ,  $p < 0.001$  ). The internal consistency was high (Cronbach alpha = 0.94, Cronbach alfa=0,91) and a positive, high correlation was found with the scores obtained from the AMPRO scale ( $r = 0.84$ ,  $p < 0.001$ ; short form:  $r = 0,77$ ,  $p < 0,001$ ). It was concluded that the Turkish version of the Plus-M mobility questionnaire is a valid and reliable scale for the use of both prosthetic and scientific researches for the assessment of mobility of individuals who have undergone lower extremity amputation using a prosthesis.

**Key Words:** Amputation, outcome assessment, quality of life

**İÇİNDEKİLER**

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKİR MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2 .GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Amputasyon Tarihiçesi	3
2.2. Alt ekstremite Amputasyon Nedenleri	3
2.3. Amputasyon Seviyeleri	4
2.4. Amputasyon Cerrahileri	5
2.5. Rehabilitasyon	6
2.5.1. Preoperatif Rehabilitasyon Süreci	7
2.5.2. Postoperatif Rehabilitasyon Süreci	7
2.5.3. Preprostetik Rehabilitasyon Süreci	9
2.5.4. Prostetik Rehabilitasyon Süreci	16
2.5.5. Takip	21
2.6. Amputelerde Mobilite Sırasında Enerji Harcama	21
2.7 Amputelerde Fonksiyonel Sonuçların Değerlendirilmesinde	
Kullanılan Ölçekler	23
2.7.1 Hastanın Kendi Kendini Değerlendirdiği Ölçekler	23
2.7.2 Performans Temel Alınarak Yapılan Testler	25

2.7.3 Biomekanik Ölçümler	25
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	
3.1 Bireyler	27
3.2. Yöntem	28
3.2.1 Anketin Orijinal Dilinden Türkçeye Çevrilmesi	28
3.3 Değerlendirme ve İstatiksel yöntem	40
3.3.1. İç Tutarlılık Analizi	40
3.3.2 Güvenirlik Analizi	40
3.3.3. Geçerlik Analizi	41
<b>4. BULGULAR</b>	42
4.1. Demografik Bilgiler	42
4.2. PLUS-M Türkçe Versiyonu Analiz Sonuçları	43
4.2.1 PLUS-M Türkçe Versiyonu Test – Tekrar Test Güvenirliği	43
4.2.2 PLUS-M Türkçe Versiyonu İç Tutarlılık	44
4.2.3 PLUS-M Türkçe Versiyonu Geçerlik	47
4.3. PLUS-M Türkçe Kısa Form Analiz Sonuçları	47
4.3.1 PLUS-M Kısa Form Türkçe Geçerlik	47
4.3.2 PLUS-M Kısa Form Türkçe İç Tutarlılık	48
4.3.3 PLUS-M Kısa FORM Türkçe Versiyonu test-yeniden Test Güvenirliği	49
<b>5. TARTIŞMA</b>	50
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	54
<b>7. KAYNAKLAR</b>	55
<b>8. EKLER</b>	65
Ek 1. Etik Kurul Kararı	
Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formu	
Ek 3. Anketin geliştiricisinden alınan onay belgesi	
Ek 4. PLUS M ölçeğin orijinal versiyonu	

Ek 4. Alt ekstremite Protez kullanıcıları Mobilite Anketi 12 Soruluk Kısa Form

Ek 5. AMP Mobilite Ölçeği

Ek 6.Orjinallik Ekran Çıktısı

Ek 7. Dijital Makbuz

## **9.ÖZGEÇMİŞ**



**SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>ABIS</b>	Ampute Vücut İmajı Ölçeği
<b>AMP</b>	Ampute Mobilite Ölçeği
<b>CHAMP</b>	'Comprehensive High Level Activity Mobility Predictor'
<b>ICC</b>	Sınıflar Arası Korelasyon Katsayısı
<b>LCI</b>	'Locomotor Capability index'
<b>OPUS</b>	'Orthotics Prosthetics Users Survey'
<b>PEQ</b>	'Prosthesis Evaluation Questionnaire'
<b>PLUS-M</b>	<i>'Prosthetic Limb Users Survey of Mobility'</i>
<b>SATPRO</b>	Protez Memnuniyet Anketi
<b>TAPES</b>	Trinity Amputasyon ve Deneyim Ölçeği
<b>TUG</b>	<i>'Time up go Test'</i>

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
<b>2.1.</b> Merdiven inme eğitimi	17
<b>2.2.</b> Paralel barda yürüyüş eğitimi	18
<b>2.3.</b> Stabilometre ile dinamik denge eğitimi	19
<b>2.4.</b> Paralel barda denge eğitimi	20
<b>3.1.</b> Türkçeye çeviri yöntemi diagramı ve ölçüğün Türkçeye çevirisi	31
<b>4.1.</b> Amputasyon seviyesine göre bireylerin dağılımı	43

**TABLolar**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>4.1.</b> PLUS-M Türkçe versiyon çalışması demografik bilgiler	42
<b>4.2.</b> PLUS-M Türkçe versiyonu amputasyon seviyesi ve cinsiyet dağılımı	42
<b>4.3.</b> Alt ekstremitte protez kullanıcıları mobilite anketi'nin Türkçe versiyonunun test-tekrar test güvenilirliği	43
<b>4.4.</b> Alt ekstremitte protez kullanıcıları mobilite anketi'nin Türkçe versiyonunun iç tutarlılığı	44
<b>4.5.</b> Alt ekstremitte protez kullanıcıları mobilite anketi'nin Türkçe versiyonunun hem her bir maddesinin iç tutarlılık skoruna etkisi	45
<b>4.6.</b> PLUS-M ölçeği Türkçe versiyonunun yapı geçerliği	
<b>4.7.</b> PLUS-M kısa formunun ölçeği Türkçe versiyonunun yapı geçerliği	
<b>4.8.</b> Alt ekstremitte protez kullanıcıları mobilite anketi'nin kısa formunun türkçe versiyonunun iç tutarlılığı	48
<b>4.9.</b> Alt ekstremitte protez kullanıcıları mobilite anketi'nin kısa formunun Türkçe versiyonunun her bir maddesinin iç tutarlılık skoruna etkisi	49
<b>4.10.</b> Alt ekstremitte protez kullanıcıları mobilite anketi'nin Türkçe versiyonunun test-tekrar test güvenilirliği	49

## 1.GİRİŞ

Alt ekstremitte amputasyonundan sonra fonksiyonel mobilitiyi restore etmek, rehabilitasyon sürecinin birincil amacı olarak kabul edilmektedir ve ampute bireylerde yaşam kalitesinin anahtarıdır (1). Protez ile başarılı bir şekilde yürümenin yaşam kalitesi üzerine pozitif etkisi olduğu rapor edilmiştir (2). Bu nedenle mobilite seviyesi, yapılan protezin etkinliğinin araştırılması veya hastanın kullanacağı protez komponentlerine karar vermeyi etkileyen primer faktör olarak ele alınır. Alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerde mobilite sonuçlarının ölçümü, protez kullanımının etkinliğini değerlendirmede temel olarak kullanılır (3).

Ampute hastalarda, mobilitenin ve hastanın fonksiyonel seviyesinin belirlenmesi için kullanılan en önemli araçlar ölçekler ve anketlerdir. Bu araçlar, protez kullanıcısının fonksiyonel durumunu ve işlevsel yeterliliklerini, hastanın hissettiği şekilde tespit etmemizi ve değerlendirmemizi sağlar. Ucuz, pratik, hızlı ve kolay uygulanabilmesi nedeniyle klinikte fonksiyonel değerlendirme için en çok tercih edilen yöntemler arasındadır (4). Alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerde mobilitenin değerlendirilmesi için amputelere özel tasarlanmış ölçeklere ihtiyaç vardır (6), çünkü fonksiyonel mobilite; bireyin fiziksel veya prostetik problemlerinden dolayı farklılık gösterebilir. Hasta normalde baston ile yürürken bazı günler tekerlekli sandalye kullanabilir (5). Bu amaçla protez kullanıcılarının fonksiyonel seviyelerinin belirlenmesi için dünyada geliştirilen çeşitli anket ve ölçekler mevcuttur. *Prosthetic Limb Users Survey of Mobility* (PLUS-M) bu ölçeklerden bir tanesidir. Geçerlik ve güvenilirliği, alt ekstremitte ampute hastalar üzerinde yapılan araştırmalarda yüksek olarak bulunmuştur. PLUS-M ölçeği protez ile fonksiyonel mobilite değerlendirmesi ve uygulanan tedavinin, kullanılan protezin etkinliğinin ölçülebilmesi, protez kullanacak bireyin aktivite düzeyinin belirlenmesi için, amputeler ile çalışan klinik fizyoterapistlere ve araştırmacılara kolaylık sağlayabilecek klinik ve bilimsel araştırma amacıyla kullanımı tavsiye edilen bir ölçektir. Bu ölçeğin Türkçe versiyonu henüz yapılmamış olup, ülkemizde kullanımı ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.



Çalışmamızın amacı protez kullanan hastaların fonksiyonel mobilite seviyelerinin belirlenmesi için geliştirilen bir anket olan PLUS-M'in; geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir Türkçe versiyonunu oluşturmaktır. Bu sayede, ampute olup protez kullanan hastaların fonksiyonel seviyelerini kolaylıkla tespit etmek için uygulanabilecek, hem klinisyenlerin hem de araştırmacıların kullanabileceği, geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracını ülkemize kazandırmak hedeflendi.

Çalışmanın hipotezleri:

H1: PLUS-M mobilite ölçeğinin Türkçe versiyonu alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerde kullanılacak geçerli bir ölçüm aracı değildir.

H2: PLUS-M mobilite ölçeğinin Türkçe versiyonu alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerde kullanılacak geçerli bir ölçüm aracıdır.

H3: PLUS-M mobilite ölçeğinin Türkçe versiyonu alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerde kullanılacak güvenilir bir ölçüm aracıdır.

H4: : PLUS-M mobilite ölçeğinin Türkçe versiyonu alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerde kullanılacak güvenilir bir ölçüm aracı değildir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Amputasyon Tarihçesi

Amputasyon tanımı ilk defa Herodot tarafından yapılmıştır . Heradot gangren tedavisi için amputasyonu tavsiye etmiştir (7). Fransız cerrah Amproise Pare amputasyon fikrini ortaya atmış, damar bağlama yöntemlerini geliştirmiş, modern amputasyon prosedürlerini tanıtmış, diz kilit kontrolü olan, sabit pozisyonlanmış ayaklı, bir diz üstü protez tasarlamıştır (8). 1815 yılında Lisfranc kendi adıyla anılan amputasyonu gerçekleştirmiştir. Sonraki yıllarda James Syme yeni ayak bileği dezartikülasyon metodu geliştirmiş (7,9); takip eden yıllarda ise Dubois Parmlee, emmeli soketli, polisentrik diz eklemlili protezi icat etmiştir. Gustav Herman çelik yerine alimünyum kullanarak daha hafif ve fonksiyonel protezler üreterek amputelerin fonksiyonelliğini arttırmayı hedeflemiştir (9). Dünya savaşları sonrası amputasyon olan bireylerin artması ile, protez alanındaki gelişmeler hükümet bazında desteklenmeye başlanmış ve hız kazanmıştır. Günümüzde ise karbon fiber ve geliştirilmiş plastik materyallerin varlığıyla protezler daha hafif, daha kuvvetli, ve estetik anlamda daha gerçekçi bir hale gelmiştir. Teknolojinin de ilerlemesiyle kişiler günlük yaşantılarında protezi daha fonksiyonel kullanabilmektedir (10).

### 2.2 Alt ekstremite Amputasyon Nedenleri

Amputasyon kişinin fonksiyonlarında ve hayatında yüksek oranda değişikliklere ve kalıcı engellere yol açan bir durumdur. Gövde yapısında ve vücut fonksiyonunda amputasyon sebebiyle meydana gelen limitasyonlar, aktivite seviyesini ve bireyin topluma katılımını etkileyebilir (2,11). Bu değişiklikler alt ekstremite amputelerinde, üst ekstremite amputelerine göre daha çok görülür. Bunun sebebi de alt ekstremite amputasyonunun fonksiyonel ambulasyon için daha etkili olması ve insidansının daha fazla olmasıdır (11).

Alt ekstremite amputasyonlarının etyolojik nedenlerine bakıldığında amputasyona en sık periferik vasküler hastalıkların neden olduğu görülmektedir. Travma ikinci sırada gelmektedir (12-14). Travmatik amputasyonlar ise en sık alt ekstremitede

görülmektedir (14). Alt ekstremitte amputasyonlarının etyolojik nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 1) Periferik vasküler hastalıklar
- 2) Travma
- 3) Diyabet
- 4) Enfeksiyonlar
- 5) Tümörler
- 6) Sinir yaralanmaları
- 7) Konjenital anomoliler

### **2.3. Amputasyon Seviyeleri**

Literatürde amputasyon yapılan eklem seviyesine göre pek çok amputasyon tipi tanımlanmıştır (15-18). Alt ekstremitte amputasyon seviyeleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 1) Parsiyel ayak amputasyonları
  - a. Parmak amputasyonları
  - b. Metatarsofalangial amputasyonlar
  - c. Transmetatarsal amputasyonlar
    - Lisfrank amputasyonları
    - Chopart amputasyonları
    - Boyd amputasyonu
    - Piragof amputasyonu
- 2) Syme amputasyonu
- 3) Trans tibial amputasyonlar
- 4) Diz dezartikülasyonu
- 5) Transfemoral amputasyonlar
- 6) Kalça dezartikülasyonu
- 7) Hemipelvektomi
- 8) Hemikorporoktomi

#### 2.4. Amputasyon Cerrahileri

Ameliyat öncesi amputasyon seviyesinin ve cerrahi prosedürün belirlenmesi genellikle altta yatan patolojiye bağlı olarak değişmektedir. Hastayı cerrahi açıdan değerlendirirken, özellikle vasküler hastalıklarda; hastalığın ciddiyeti ve paterni, yumuşak doku kaybının derecesi, flap olarak kullanılmak istenen dokunun durumu, hastanın rehabilitasyona katılma becerisi amputasyon cerrahisini belirlemede büyük rol oynar (16). Amputasyon seviyesi belirlenirken göz önüne alınması gereken başka faktörler ve hedefler de mevcuttur. Yapılacak amputasyon neticesinde güdük ucu dış kuvvetlere karşı dayanıklı olmalı, güdük kas dengesizliğine neden olmamalı, güdük kolaylıkla proteze uyum sağlayabilmeli, amputasyon sonrası yara iyileşmesi kolay sağlanmalıdır (13). Hasta için iyi sonuçlar getiren başarılı bir amputasyon cerrahisi için fizyoterapi ve rehabilitasyon departmanı ile dikkatli ve koordineli bir çalışma yapmak gerekmektedir. En önemli hedef protez kullanımına uygun, iyileşmiş ve ağrısız bir güdük elde etmektir (16).

Ekstremitenin ampute edilmesi küçük, büyük sinirlerin de kesilmesine neden olur. Tüm periferik sinirler, sinir sonunda yeni formda filizler oluşturur, bunlara nöroma denir. Nöromalar, yumuşak dokunun içine gömülü ve küçük ise genellikle hasta için problem oluşturmaz. Büyük, yüzeysel veya kemiğin karşısında sıkışmış biçimde ise ağrıya sebep olur. Bu da protez kullanımını oldukça ciddi oranda kısıtlayacak sonuçlar doğurabilir (19,20). Amputasyon sırasında kasların ve yumuşak dokunun durumu amputasyon seviyesine bağlı olarak farklılık gösterir. Bir kas kesildiği zaman distal bağlantısını kaybeder, gevşek bırakılırsa geri çekilir; atrofi ve bitişik dokularda skar meydana gelir. Bağlantısı olmazsa da fonksiyonunu kaybeder. Bunu önlemek için günümüzde farklı cerrahi teknikler kullanılmaktadır (21). Yumuşak dokuları amputasyona en uygun forma getirmek amacıyla yapılan cerrahi işlemler aşağıdaki gibidir:

**Myoplasti:** Agonist ve antagonist kasların kemik distalinde birbirine dikilmesiyle yapılan cerrahidir. Kemik distalinde öne arkaya kayma hareketi oluşabilir.

**Myodesis:** Kas grupların direk olarak periosteum veya kemiğe bağlanmasıdır (21,22).

Osteomyoplasti: Agonist ve antagonist kasların karşılıklı dikilerek kemik ucunda periosta bağlandığı cerrahi yöntemdir. Cerrahi sonucu oluşan güdüğe fizyolojik güdük denir (17).

Başarılı bir protez uygulaması için; protezin suspansiyonunu sağlayacak ve vücut ağırlığını taşıyacak yeterli güdük uzunluğu olmalıdır. Güdük boyu protez komponentleri için yeterli alana izin vermeli, protez komponentlerini kontrol etmesi için kaldıraç görevini sürdürebilmelidir. Bu nedenle güdük boyu ne kadar uzun ise o kadar iyidir, düşüncesi her zaman doğru olmayabilir (20,21). Güdük boyunun yetişkin transfemoral amputelerde diz eklem hattının on iki cm üstü ve trans tibial amputelerde diz ekleminin 10 cm altında olması protezin kontrolü açısından uygundur (23).

Cerrahi sonrasında post operatif erken dönemde güdükte, hematoma, nekroz, enfeksiyon, postoperatif ağrı, güdük ağrısı ve fantom ağrısı, fantom hissi yüzünden güdük üzerine düşme gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (13). Geç dönemde ise nöroma, osteomyelit, kemik erozyonu, ülserasyon, iskemi, güdükte protez kullanımına bağlı dermatit gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (13,24).

## **2.5 Rehabilitasyon**

Amputasyondan sonra rehabilitasyonun amacı, hastayı fiziksel, mental, emosyonel, sosyal, mesleki ve ekonomik olarak gelebileceği en iyi seviyeye getirmektir. Bu tedavi başarısını sağlayabilmek için multidisipliner bir ekibe ihtiyaç vardır (25). Alt ekstremite ampute rehabilitasyonunda başarılı sonuçlar elde etmek için farklı sağlık çalışanlarından oluşan iyi koordine edilmiş ekip çalışması anahtar rol oynar (26). Sağlık ekibinde hasta, doktor, fizyoterapist, iş uğraşı terapisti, psikolog, protez ortez teknikeri, protez ortez uzmanı, sosyal hizmet uzmanı, hemşire ve gerekirse farklı alanlarda uzmanlaşmış diğer hekimler bu ekibin içinde yer alır. Rehabilitasyon ekibi hastanın aile fertleri ile koopereli çalışmalı, rehabilitasyon programı hasta merkezli olmalıdır (26,27).

Alt ekstremite amputasyonu geçirmiş bir hasta, sadece vücudundan bir ekstremitte kaybetmez. Aynı zamanda vücut ağırlık dağılımında değişiklik, koordinasyon, propriosepsiyon ve denge problemleri ve fonksiyonel kayıplar meydana gelir.

Alt ekstremite ampute rehabilitasyonu birbirini takip eden farklı evrelerden oluşur ve genel olarak aşağıdaki beş aşamada incelenebilir (26,27,28):

1)Preoperatif evre

2)Postoperatif evre

3)Preprostetik evre

4)Prostetik evre

5)Uzun dönem izleme ve takip

#### **2.5.1. Preoperatif Rehabilitasyon Süreci**

Cerrahi öncesi periodu içerir. Bu evrede rehabilitasyon ekibinin amacı hasta ve ailesini amputasyon sonrası döneme hazırlamaktır. Bu evrede hastaya öncelikle genel sağlık değerlendirilmesi yapılmalı, kontralateral alt ekstremitte deri, duyuşal, vasküler durumu ve olası deformite açısından değerlendirilir (26,20). Hastaya amputasyon cerrahisi ve cerrahi sonrası postoperatif dönem rehabilitasyon süreci, fantom ağrısı ve hissi, protezler, protez kullanımı ve rehabilitasyonu hakkında bilgi verilir. Bu evrede post operatif dönemde yapılacak solunum egzersizleri, üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri, yatak içi egzersizler, hastaya öğretilmeli; hasta sağlam taraf ve gövde egzersizlerini içeren rehabilitasyon programına alınmalıdır. Post operatif dönemdeki ambulasyonu sağlamak için, koltuk değnekleri veya yürüteç ile yürüme öğretilmelidir (11,20,26,27).

#### **2.5.2. Postoperatif Rehabilitasyon Süreci**

Erken post amputasyon dönemi, amputasyon cerrahisi sonrası başlar, yara iyileşmesi tamamlanınca sona erer. Genelde hastanede geçirilen dönemdir. Hastada hiçbir komplikasyon gözlenmez ise bu evre yaklaşık on ila onbeş gün sürer. (20,26,27)

Post operatif rehabilitasyon ameliyat sonrası hemen başlar. Bu evrede amaçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir (20,26,27,29,30):

- 1) Yara iyileşmesi ve ödem kontrolünü sağlamak
- 2) Postoperatif ağrıyı kontrol etmek: Bu aşamada hedef sadece post operatif ağrıyı kontrol etmek olmamalı, aynı zamanda fantom ağrısı ile başedecek stratejiler geliştirilmelidir.
- 3)Eklem kontraktürlerini önlemek
- 4)Protezsiz mobilitenin sağlanması
- 5)Etkilenmiş alt ekstremitte, güdük çevresi kasları, gövde kaslarını kuvvetlendirmektir.

Postoperatif birinci günden itibaren fizyoterapistin yardımı ve süpervizörlüğünde egzersizlere başlanmalıdır. Egzersiz programına; solunum egzersizleri, sağlam tarafı, üst ekstremitteyi ve gövde kaslarını içeren endurans artırıcı ve kuvvetlendirme egzersizleri ile başlanmalıdır. Amputasyon yapılmış ekstremitede ise tedaviye izometrik egzersizler ile başlanmalıdır (20,30).

Amputasyon sonrası hasta nispeten hareketsiz olduğu için eklemlerdeki normal eklem hareketi kaybı meydana gelir. Kontraktürler yumuşak dokudaki yapısal değişiklikler nedeniyle kronikleşmiş eklem hareket kaybıdır. Amputasyon sonrası sıklıkla alt ekstremitede kalça ve dizde görülür. Diz de fleksiyon, kalçada sıklıkla fleksiyon, abduksiyon kontraktürleri görülür. Kontraktürler protez yapımında sorunlara ve kötü prostetik yürüyüş şekline sebep olur (23,26,30). Bu yüzden özellikle bu dönemde hastaya güdük pozisyonlama eğitimi verilmeli, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri yaptırılmalıdır (27).

Alt ekstremitte amputasyonu geçiren hastalar erken postoperatif dönemde gövde dengesi, yerçekimi merkezinin değişmesi ve fantom hissinin varlığı yüzünden düşme riskiyle karşı karşıyadır. Hastaya transfer aktiviteleri ve duruma göre yürüteç veya koltuk değnekleri ile yürüyüş öğretilir (26,27,28,30).

Alt ekstremite amputasyonlarından sonra meydana gelen ödemin kontrolü, yaranın iyileşmesinde, ağrı kontrolünde, protez kullanımı için güdük şekillenmesinde önemli rol oynar. Cerrahi sonrası güdük ödemi önlemek için elastik bandajlar ve güdük çorapları, rijit çoraplar kullanılır. Güdük çorapları hazır malzeme olarak bulunur, farklı genişlikte ve uzunlukta çeşitleri vardır. Bu çoraplar kompresyon sağlar, ödem ve ağrı kontrolüne yardımcıdır (11,26,31). Rijit çoraplar ise ödem kontrolü sağlar, ekstremitayı travmalardan korur, güdük desensitizasyonuna faydalıdır. Bandajların kullanılmasının etkileriyle ilgili yeterli kanıt yoktur. Buna karşın cerrahi sonrası erken dönemde semi rijit yada rijit çorapların kullanımının akut ödemi önlediği ile ilgili literatürde kanıta dayalı göstergeler mevcuttur (31,32).

### **2.5.3. Preprostatik Rehabilitasyon Süreci**

Yara iyileşmesi tamamlandıktan sonra başlayan ve protez yapımına kadar geçen süre preprostatik rehabilitasyon sürecidir. Bu dönemde rehabilitasyonun amacı, güdük şekillenmesini sağlamak ve hastayı proteze hazırlamaktır (23,26). Transtibial amputelerde güdük şeklinin silindirik olması istenir, aynı zamanda hastaya güdük hijyenini nasıl sağlayacağı anlatılır, bakım eğitimi verilir (26).

Preprostatik dönem egzersiz programları; kuvvetlendirme, denge, protezsiz ambulasyon eğitimini de içerir. Ampute bireyin günlük yaşam aktivitelerinde olabildiğince bağımsız olması sağlanır. Egzersiz programı, sağlam taraf, güdük kasları ve gövde kaslarına yönelik esneklik, kuvvetlendirme, mobilite ve transfer egzersizlerini kapsar. Özellikle m.transversus abdominus, m. rectus abdominus, m.obliques internus ve externus, sırt ekstansörleri, gluteal kaslar ve hamstring kaslarına özel egzersizler bu dönemde mutlaka uygulanmalıdır (26, 27, 29, 33). Esnek ve kuvvetli sırt ve karın kasları olan hastaların oturma dengesi, transfer aktiviteleri ve yatak içi hareketliliği çok daha fazladır(26,27,33). Sekiz haftalık spinal stabilizasyon egzersiz programına alınan alt ekstremite ampute hastalarında, yürüyüşün spatial ve temporal parametrelerinde gelişmeler olduğu gösterilmiştir (34). Ayrıca kalça ekstansör ve abduktor kuvvetlendirme egzersizlerine özel bir önem verilir.



Literatürde daha normale yakın protez yürüyüşü ile kalça kas kuvveti arasında bir korelasyon olduğu gösterilmiştir (29).

Protezsiz ambulasyonun arttırılması rehabilitasyonun bu döneminde ayakta durma dengesi ve toleransını arttıracığı için önemlidir. Hastanın seviyesine uygun yürüteç ya da koltuk değnekleri ile yürüyüş sağlanmalıdır. Proteze hazırlık olarak hasta önce paralel barda ayağa kaldırılır ve denge egzersizleri yaptırılır (27,33). Preprostetik evrenin sonunda, hastanın hangi tip protez kullanacağına fonksiyonel değerlendirme parametrelerinin ışığında karar verilir. Bu kararı etkileyen en önemli fonksiyonel ölçüm aracı, mobilite ölçekleridir. Mobilite ölçekleri kullanarak, hastanın fonksiyonel seviyesi değerlendirilir ve yapılacak proteze karar verilir. Klinikte en sıklıkla kullanılan mobilite ölçeği Medicare Mobilite Ölçeği'dir (26,35).

### **Medicare Mobilite Ölçeği**

Hastanın protez ile ambulasyonunu, fonksiyonel kapasitesini, transfer kabiliyetini değerlendirerek sınıflayan bir ölçüm aracıdır. Bu değerlendirme sonucunda protez kullanıcıları aşağıdaki şekilde sınıflanabilir:

K0: Hasta immobildir, protez ile ambulasyon veya transfer yapabilecek potansiyeli ve kabiliyeti yoktur.

K1: Hasta protezini ambulasyon ve transferler için kullanabilir. Protezler sınırlı veya sınırsız ev içi ambulasyonu sağlarlar.

K2: Hasta protez ile toplum içinde limitli ambulasyonunu sağlarlar.

K3: Hastanın protezini değişken hızlarda kullanma potansiyeli vardır. Hasta protezini sadece ambulasyon için değil meslek, terapatik aktiviteler ve egzersizler için de kullanabilir.

K4: Hastanın protezini yüksek enerjili aktivitelerde kullanma potansiyeli ve kabiliyeti vardır. Genellikle çocuklar, aktif yetişkinler ve atletler bu gruba girer.

K0 hastalar protez kullanımı ve ambulasyon için uygun değildir.K1 hastalar için limitli ya da limitsiz ev içi ambulasyon tavsiye edilir (26,35).

## **Protez Komponentleri**

Protezler, özellik bakımından amputasyon seviyesini temel almakla birlikte tasarım ve komponent bakımından farklılık gösterirler. Bir alt ekstremitte protezi; soket, suspansiyon sistemi, protez ayak, prostetik diz eklemi, kalça eklemi ve bağlantıyı sağlayan baldırdan (pylon) oluşur (31).

### **Soket**

Soket protezin en önemli komponentlerinden biridir. Güdük ile uyumlu bir soket, güdük boyunca ekstremitteye gerekli yk aktarımı, stabilite ve etkili mobilite kontrolünü sağlamalıdır (36). Sağlıklı kişi bir adım attığı zaman merkezi sinir sisteminden gelen sinyaller kasları uyarır. Bunun sonucunda biyomekanik olarak etkili bir yürüyüş paterni oluşur. Kişi farklı zeminlerde ve engellerde vücudunu kolaylıkla adapte eder ve çok az efor harcanır. Protez kullanan bir kişi adım attığında ise güdük kasları, sokette bir anatomik stabilite sağlamak için kompensatuar kontraksiyon stratejileri geliştirir. Birinci olarak soketle birlikte bir kapalı kinetik zincir oluşturur daha sonra fonksiyonel hareketler sırasında protez kontrolünü sağlamak için kontraksiyonlara devam eder (37). Bu nedenle fonksiyonel olarak verimli bir hareketin sağlanması için soketin, güdük anatomisine uyumlu ve rahat olması büyük önem taşır (31,36,37). Soket tasarımında dikkate alınması gereken bir önemli konu da; cilt ve yumuşak dokunun protez kullanımı sırasında tekrarlayan kuvvetler ve basınçları karşılamak için tasarlanmadıkları unutulmamalıdır. Soket tasarımları bu nedenle yumuşak doku ve cilde zarar vermeden veya bir rahatsızlık oluşturmadan protezden güdüğe gelen kuvvetleri en etkili bir şekilde transfer etmelidir (36). Soket rahat değilse hasta yryemeyebilir. Transtibial amputasyonlarda güdüğün yapısı gereği kemik doku fazla olduğu için soket içindeki kemik yapıları korumak gerekir. Sert soketin içine çorap, soft soket veya elastomer linerler kullanılır (38).

Silikon ve poliüretan linerlar 1980 yılından itibaren alt ekstremitte protez uygulamalarında kullanılmaktadır (39,40). Linerler cildin üstüne çorap gibi giyilir, güdük ile soket arasındaki parçalama kuvvetlerini absorbe eder ve suspansiyon sağlar. Linerların hijyenine önem verilmeli, her gün yıkanmalı, altı ay ila bir yıl arasında

değiştirilmelidir (31). Linerlar farklı materyallerden yapılabilir. Silikon, poliüretan, termoplastik elastomer gibi farklı yoğunlukta ve kalınlıkta olabilir. Güdük ve liner'ı sokete tutturmak için distal pin ve kilit sistemi, vakum sistemleri, membranlı silikonlu sistem gibi farklı yöntemler kullanılabilir (31,39,40).

### **Suspansiyon Sistemleri**

Güdük ile protez arasındaki hareket, protez suspansiyon sistemleri tarafından kontrol edilir. Özellikle transtibial amputelerde residual güdük volümündeki değişiklikler soket içinde güdüğün vertikal hareketine diğer bir değişle piston hareketine neden olur. İyi bir suspansiyon sistemi ile bu piston hareketleri azaltılır. Piston hareketi fazla olursa, güdük ve soket arasındaki parçalama streslerinde artış cilt ülserasyonları oluşturabilir. Soket uyumu bozulur, amputenin mobilitesi limitlenir(31). Transfemoral ampute bireylerde de transtibial amputelere benzer suspansiyon sistemlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Yürüyüşün duruş fazında tam temas, kullanıcının ağırlığı tarafından karşılanır. Sallanma fazında ise eğer suspansiyon yetersiz ise soketi yerinden çıkarabilir. Sonraki adım da ise kullanıcı güdüğü soketin içinde tutmak için piston tip hareket açığa çıkarır. Bu piston tipi hareket bir iki milimetre dahi olsa, protez kontrolünün azalmasına, deri irritasyonuna, sokette rahatsızlığa, güdük ödemeine neden olabilir (37).

Alt ekstremitte amputelerinde, pin sistemi aktif vakum ve pasif vakum sistemleri, hypobarik membranlı sistem ve pelvik kemer, pelvik band, silesian band gibi klasik suspansiyon sistemleri kullanılmaktadır (17,37,41,45,46).

#### *1)Klasik Suspansiyon Sistemleri*

Diz altı protezlerinde kullanılan uyluk bandı, uyluk korsesi, bel kemerli y bandı klasik suspansiyon sistemleri içerisinde yer alır (17).

Transfemoral seviyedeki protezlerde ise slesian band, izometrik kontraksiyon, pelvik band, negatif basınç kullanılır (17).

Silesian bant protezin vücuda bağlanması ile gerçekleştirilir, rotasyonu azaltmak ve suspansiyonu sağlamaya yardımcı olmak amacıyla protezin lateraline tutturulur.

Alternatif olarak kısa güdük veya abduktor kas kuvvetinin eksikliğinden dolayı daha çok koronal stabilizasyona ihtiyaç olan bireylerde, kalça eklemi veya pelvik kemer kullanılabilir. Bu sistem lateral soket hareketine karşı maksimal stabilite ve minimal suspansiyon sağlar (17,37,46).

## 2)Pin sistemi

Linerın distalindeki pin, soketin distalindeki kilit mekanizmasıyla birleşir. Liner distalindeki pinin soketin distalindeki kilit mekanizmasına geçmesi ile suspansiyon sağlanır (17). Hem transtibial hem de transfemoral seviyedeki hastalarda suspansiyon aracı olarak kullanılır (38). Pin kilitli suspansiyon sistemi soketin distalinde bir suspansiyon kuvveti oluşturacağından hastanın güdüğünde bir sağma etkisi oluşturarak piston hareketi ile cilt problemleri yaratabilir (38,42).

## 2) Subatmosferik sistemler

a)Aktif vakum sistemi: Aktif vakum sistemlerinde soket ile silikon liner ve dizlik arasındaki havayı boşaltmak için aktif eksternal pompa kullanılır. Hasta ayağını bastığında protez total bir vakum yapar, soket içindeki havanın aktif olarak soket dışına atılmasını sağlar. Güdük ile soket arasında hareket olmaz. Mekanik yada elektrikli vakum pompası yardımıyla güdük sokete yerleşirken, yüklenme sırasında soket ve güdük arasında negatif basınç oluşturulur, vakum etkisi meydana gelir (17,38).

Transtibial amputelerde dışarıya hava çıkışını engellemek için membransız liner uygulanan aktif ve pasif vakum sistemleri dizlik ile birlikte kullanılır (43,44). Aktif vakum sistemleri iyi suspansiyon sağlar, güdükte piston hareketini azaltır, güdük volümünü regüle eder, yara iyileşmesini hızlandırır, proprioseptif girdi daha fazla olduğu için protez kontrolü hasta için daha kolaydır (17,31,38). Genel anlamda başarılı bir suspansiyon sistemi olmasına rağmen aktif vakum sisteminin zayıf noktası dizlik ile birlikte kullanılmasıdır. Dizlik çabuk yıpranabilir bunun sonucunda protez vakum yapamaz. Hasta, yürüyüş sırasında protezini daha ağır hisseder, bu olumsuzlukların giderilmesi için membranlı linerlar kullanılmaktadır (38). Protezde kullanılan linerın çevresinde membranlı silikon bulunmaktadır. Silikon güdüğü soketin

içinde bir vakum oluşturularak tutar. Hasta silikonu giydikten sonra dışına isopropyl alkol sıkar. Bu da soketin içine kolaylıkla girmesini sağlar. Alkol hızlıca buharlaşır, membran da soketin içinde basınç oluşturarak güdüğün soketten çıkmasına engel olur. Membranlı silikonlar ile soketin içinde piston ve rotasyon hareketi distal kilit sistemli linerlara göre daha az olur. Kullanıcı konforu daha fazladır (37,46).

*b) Pasif vakum sistemleri:* Hasta protezini yine dizlik ile kullanılır. Soketin distaline tek yönlü kapak konulur. Bu kapak liner ve soket arasında negatif basınç yaratır. Böylelikle piston hareketi azaltılmış olur (17).

### **Prostetik Diz Eklemleri**

Tüm protez komponentleri içinde prostetik diz eklemleri tartışmasız en karmaşık olanıdır. Prostetik diz eklemleri, ayaktaiken güvenilir bir destek sağlamalı, yürürken yumuşak kontrollü diz fleksiyon hareketine izin vermeli, otururken de kısıtlamasız şekilde bükülebilmelidir. İyi bir prostetik diz ekleminde yürüyüş sırasında beklenen temel özellikler; duruş fazında tam stabilite sağlaması, orta duruş fazında şok absorpsiyonuna izin vermesi, sallanma fazına yumuşak bir geçiş yaparak, normal fizyolojik diz fleksiyonunu sağlamasıdır (47). Tüm diz eklemleri mekanik ve mikroşlemcili diz eklemleri olarak iki ana grupta sınıflandırılabilir. Mekanik diz eklemleri tek eksenli eklemler ve polysentrik eklemler olarak iki gruba ayrılır. Tüm mekanik diz eklemleri, stabilite ve hareket kontrolünü sağlamak için ek mekanizmalara ihtiyaç vardır (38,48). Bunlara göre diz eklemleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- a) Manuel kilitli,
- b) Ağırlıkla aktif olan duruş fazı kontrollü
- c) Friksiyonlu
- d) Hidrolik /Pnömatik diz eklemleri

Teknolojinin gelişimi ile diz eklemindeki stabilizasyon / fonksiyon dengesini sağlamak için yüksek teknoloji ürünü eklem sistemleri ortaya çıkmıştır. Mikroşlemcili diz eklemi adı verilen bu sistemler, adeta bir devrim niteliğinde yenilik getirerek, diz eklemi

mekanizmasının fonksiyonel harekete en yakın şekilde işlev göstermesini sağlamayı kolaylaştırmaktadır. Mikroişlemciler protezde bulunan sensörlerden aldıkları gerçek zamanlı sinyalleri ölçerek, yürüyüşün her fazında uygun eklem hareketini ayarlamak için kullanılır. Mikroişlemcili diz eklemleri, farklı yürüyüş hızlarında, eğimlerde veya birçok farklı durumda hasta için uygun olan optimum fonksiyonu ayarlamakta o kadar başarılıdır ki, protezin üzerinde bulunan 'Minik protez teknikerleri' yakıştırması yapılmaktadır (49). Günümüzde mikroişlemciler protezde hem duruş hem de sallanma fazında etkili şekilde kullanım sağlamaktadır. Mikroişlemcili diz eklemleri ile farklı hızlarda doğal yürüyüş paternini sağlamak daha kolaydır. Takılma ve düşmeler daha az olur. Hastalar kendilerini daha güvende hissederler. Merdiven ve rampa inme daha kolay ve güvenlidir (48,49). Düşme ve takılma korkusu özellikle transfemoral amputelerde, aktiviteyi, hareketi ve yaşam kalitesini azaltan majör faktörlerden biridir. Mikroişlemcili protez kullanan bireylerde denge ve denge kontrolünün mekanik eklemli protez kullanıcılarına göre daha iyi olduğu görülmüştür (50,51). Mikroişlemcili eklemlerle kişi farklı zeminlere ve çevresel koşullara, adaptasyon sağlayabilir (36,48-51).

### **Protez Ayaklar**

Protez ayaklar normal ayak fonksiyonlarını taklit etmek için tasarlanmıştır. Protez ayağın görevi yürüyüş sırasında ayak ve ayak bileğinin fonksiyonunu üstlenmek, duruş fazının başında şokları absorbe etmek, ayakta duruş ve yürüyüşün duruş fazında stabil destek yüzeyi sağlamaktır (31,38,52).

Protez ayaklar altı grup da sınıflandırılır (31,52):

SACH ayak

Tek eksenli ayak

Çok eksenli

Enerji depolayan ayaklar

Spor aktivitelerinde kullanılan ayaklar

Hidrolik ayaklar

Mikroişlemcili ayaklar

#### 2.5.4 Prostetik Rehabilitasyon Süreci

Protezin seçilmesi, üretilmesi, uygulanması ve protez ile ambulasyonun sağlanması ve yürüyüş eğitimini içeren süreçtir. Proteze karar verilirken, hastanın yaşı, aktivite seviyesi, fonksiyonel, rekreasyonel ve mesleki hedefler, amputasyon seviyesi ve güdük uzunluğu, kas kuvveti, medikal hikayesi, yaşadığı çevre, mesleki durumu, estetik tercihi gibi birçok faktör dikkate alınır (53). Protez yapımına başlamak için, cerrahi sonrası yara iyileşmesi ve güdük şekillenmesinin sağlanması hastanın sağlık açısından stabil hale gelmesi, koltuk değnekleri ile veya yürüteç ile yürüyüşün sağlanması kriter olarak alınır. Güdük şekillenmesine bağlı olarak, amputasyon sonrası 5-6 haftada protez yapımına başlanabilir (26).

*Yürüyüş Eğitimi:* Amaç; güvenli, en az enerji harcayarak en fazla bağımsızlığı sağlayacak yürüyüşü sağlamaktır (23). Protez kullanan alt ekstremitte ampute hastalarda ambulasyon sırasında yürüyüş asimetrileri, ağırlık aktarmada ve vücut hareketlerinde değişiklikler görülebilir. Bu tarz yürüyüş deviasyonları, yaşam kalitesi ve fonksiyonda uzun dönemde komplikasyonlara yol açar (54).

Alt ekstremitte amputasyonlarında terapatik yürüyüş eğitimi iki ana başlık altında incelenir(53).

1) *Geleneksel (terapatik) yürüyüş eğitimi:* Geleneksel yürüyüş eğitimi sözlü, işitsel, manuel, psikolojik farkındalık sağlayarak yürüyüşü geliştirmede etkilidir. Yürüyüş ve ayakta durma sırasında stabiliteyi ve istemli protez kontrolünü sağlayan egzersizler yürüyüş eğitiminin en önemli komponentlerinden biridir (55,56). Statik ve dinamik stabiliteyi sağladıktan sonra amaç protez ile yürüyüşün yükünü azaltmaktır (57). Genellikle protez kullanan bireyler, sağlam bireylere göre yürüyüş sırasında ve günlük yaşam aktivitelerinde daha çok metabolik enerji harcamaktadır (58); omurgaları, ampute edilmiş ekstremiteleri, kontralateral ekstremitedeki eklemleri akut ve kronik dejenerasyona daha açıktır (55).

2) *Yürüyüş bandında yürüyüş eğitimi:* Yürüyüş bandında yapılan eğitim, hastaya görsel geri bildirim vermede, ağırlık aktarma ve bağımsız yürüyüş sağlamada etkilidir. Ev programının bir parçası olarak da kullanılabilir (53). Ev programı olarak verilen

yürüyüş bandında yürüme egzersizlerinin, transfemoral amputasyon seviyesindeki amputelerde yürüyüş performansını geliştirmede etkili bir yöntem olarak kullanılabilir (59).



Şekil 2.1.Merdiven inme eğitimi





Şekil 2.2. Paralel barda yürüyüş eğitimi

*Denge ve postüral kontrol:* Denge ve postüral kontrol günlük yaşamda aktivitelerin yapılması ve bağımsız bir hayat için mutlaka gereklidir. Amputasyondan sonra, bireyde postürü kontrol etme ve ağırlık aktarma kapasitesi azalmıştır. Ayak bileği ekleminin yokluğu nedeniyle dengenin yeniden sağlamlasında zorluklar görülmektedir. Aynı zamanda ampute edilmiş taraftan yanlış duyuşal sinyaller almaktadır. Tüm bu sebepler ile oluşan yürüyüş ve denge problemleri düşme riskini arttırabilir. Özellikle ampute popülasyonunda düşme önemli bir klinik problemdir (54). Alt ekstremitte amputelerinde düzgün ve etkili yürüyüşü sağlamak, iyi postural kontrol ve dengeli protez kullanımını gerektirir (56). Protez eğitiminin erken dönemlerinde hastalar, dengelerini sağlayamadıkları ve kendilerini güvensiz hissettikleri için üst ekstremitte desteğine ihtiyaç duyarlar. Bu genellikle proprioseptif girdinin azalması ve duyuşal geri bildirim kaybı ile ilgilidir (27).

Konvansiyonel terapatik yaklaşımda denge eğitimi paralel barda başlar. Adım alma egzersizleri, her yöne ağırlık aktarma egzersizleri, üst ekstremitte pozisyonunu

değiştiren ve desteğini azaltan egzersizler yapılıır(Şekil2.2). Bu aşamada fizyoterapistin görevi, eğitim verdiği kişinin hareketlerini gözlemlemek, düzeltmek ve düşmesini engellemektir (27,56). Protez kullanan bireylerde ağırlık aktarma egzersizleri, denge ve yürüyüş için önemlidir. Ağırlık aktarma ve yürüyüş eğitiminin rehabilitasyon sonuçları üzerine pozitif etkisi bulunmaktadır (60,61). Amputelerde denge kayıpları özellikle yürüyüş sırasında kendini göstermektedir. Yürüyüş dinamik bir aktivite olduğu için, hastaya statik denge egzersizlerinin yanısıra dinamik denge eğitimi de verilmelidir (54)(Şekil2.3). Paralel bar içinde ya da dışında kolları farklı pozisyonlara getirme, farklı yönlere atılan topu yakalama gibi yapılan fonksiyonel egzersizler dinamik dengenin geliştirilmesini sağlar (61)( Şekil 2.4).

Amputasyon geçirmiş çocuklarda video oyunları kullanılarak verilen fonksiyonel denge eğitimi sonucunda, bireylerin postüral kontrol ve lokomotor becerilerinde gelişmeler kaydedilmiştir (62).



Şekil2.3. Stabilometre ile dinamik denge eğitimi



Şekil 2.4. Paralel barda denge eğitimi

Protez kullanan bir bireyde fonksiyonel rehabilitasyon hedefleri aşağıdaki algoritmayı takip etmelidir (26,63):

- 1) Protezin giyilip çıkarılması başarıyla tamamlanmalı.
- 2) Protez ile ayakta durma, denge, ekstremitelere ağırlık aktarma
- 3) Paralel bar içinde protez ile ambulasyonun sağlanması
- 4) Paralel bar dışında düz zeminde yürüme, uygun yardımcı cihazlar (baston, yürüteç gibi) kullanabilme
- 5) Sandalyeye oturup kalkma
- 6) Protez ile yürürken küçük engellerin üzerinden geçebilme
- 7) Merdiven inip çıkma (Şekil2.1)
- 8) Rampa inip çıkma
- 9) Protez ile düşme ve ayağa kalkma çalışmaları
- 10) Protez ile farklı zeminlerde ambulasyonun sağlanması
- 11) Protez ile transfer çalışmaları (arabaya inip-binme...gibi)
- 12) Protezli veya protezsiz spor aktiviteleri

Rehabilitasyon programı, hastanın bireysel kapasitesi dikkate alınarak uygulanmalıdır. Protezin provizyon süreci, fabrikasyonu, uygulanması, biomekaniksel ayarların yapılması, rehabilitasyon programı uygulaması içinde yer almalıdır (64).

Protez rehabilitasyonun süresi hastaya göre değişiklik göstermekle birlikte, transtibial ampute bireylerde yaklaşık 4-6 hafta, transfemoral ampute bireylerde yaklaşık 6-8 hafta, bilateral hastalarda ise yaklaşık 3 ay sürebilmektedir. İkinci protez uygulamasında ise provizyon alındıktan ve protez yapımı tamamlandıktan sonra 1-2 hafta içinde hasta günlük yaşantısına geri dönebilmektedir (26).

### **2.5.5 Takip Süreci**

Rehabilitasyon süreci tamamlandıktan sonra hasta protezini günlük yaşantısında kullanmaya başlar. Genel olarak aktif genç bireyler tüm gün boyunca, günlük yaşamlarında ve yaptıkları her aktivitede (mesleki ve rekreasyonel) protezlerini kullanabilirken; yaşlı bireylerin kısıtlı olarak protezlerini kullanabilmeleri başarı olarak kabul edilmektedir (26). Hasta, rehabilitasyon ekibi tarafından aralıklarla kontrole çağrılır. Genellikle ilk kontrol bir veya ikinci ayın sonunda yapılır. Güdük soket uyumu, güdük atrofisi, hastanın protez ile ambulasyonu değerlendirilir. Bu değerlendirmeler sonucunda gerekli düzeltmeler yapılır (27).

### **2.6. Amputelerde Mobilite Sırasında Enerji Harcama**

Amputasyondan sonra mobilitenin azalmasında en büyük etken, ambulasyon sırasında metabolik enerji harcamasındaki artıştır. Amputasyon nedeni, seviyesi ve kullanılan protez komponentlerinin de metabolik enerji harcamaya etkisi bulunmaktadır (65). Amputasyondan sonra, enerji harcama ve yürüyüş sırasındaki enerji ihtiyacı; amputasyon seviyesine ve güdük boyuna göre eğişir. Amputasyon seviyesi ne kadar yüksek ise enerji ihtiyacı o kadar fazla olur. Bilateral amputasyon geçirmiş bireyler en yüksek düzeyde enerji ihtiyacına sahiptir. Bazı durumlarda tekerlekli sandalye daha hızlı ve daha etkili ambulasyon sağlayabilir. Amputasyonun etyolojisi de enerji harcamanın miktarının değişmesinde rol oynar. Travma sonucu amputasyon geçirmiş bireyler sıklıkla daha genç ve daha sağlıklıdırlar. Bu nedenle aktivite seviyeleri daha yüksektir ve protez ile yürüyüş için gereken enerji ihtiyacını daha iyi kompanse edebilirler. Vasküler hastalık sonucu amputasyon geçirmiş bireylerin ise genellikle aktivite seviyeleri daha düşük ve bundan dolayı enerji ihtiyacı daha yüksektir (66). Protez komponentlerinin metabolik enerji harcama ile ilişkisi, bu

cihazların potansiyel faydalarını değerlendirme sürecinde anahtar rol oynar. Enerji depolayan protez ayakların, amputelerde yürüyüş sırasında enerji harcamasının değişmesinde marjinal etkileri bulunmaktadır. Farklı ayak çeşitlerinde de çeşitli oranlarda faydalar elde edilmektedir (67). Literatürde mikroişlemcili diz eklemlerinin ve mekanik diz eklemlerinin, ambulasyon sırasında metabolik enerji harcamasının etkilerini araştıran çalışmalar mevcut olmakla birlikte çok azında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. Bu bireylerin günlük ambulasyon aktivitelerinde önemli bir fark görülmemesi nedeni ile sonuçların klinik olarak önemli olup olmadığı bir soru işaretidir (49,65).

Transfemoral amputasyon geçirmiş bireylerde enerji harcaması; kullanılan protezin ağırlığına, suspansiyon derecesine, protezin hastaya uygun yapılıp yapılmadığına, prostetik ayarın düzgünlüğüne ve bireyin fonksiyonel karakteristiklerine bağlıdır (68). Eğer bu faktörlerden herhangi birisi uygun olmaz ise ambulasyon sırasında kullanıcı, protez ile daha fazla enerji harcamacaktır. Enerji harcamasındaki artışa, maksimum oksijen tüketimindeki artış ve kalp hızındaki artış eşlik eder. Artmış kalp hızı, bireyin yürüyüş hızını düşürür ve yürüyüş verimliliğini azaltır (37,68,69). Yaşlı bireylerde ise protez ile ambulasyonun fiziksel yükü bireyin yeteneklerini aşabilir ve protez kullanım oranı daha düşük olur. Transfemoral protez ile ambulasyon için yüksek seviyelerde enerjiye gereksinim olduğu için rehabilitasyon ekibi, tedavi planını oluştururken, rehabilitasyon programının bireyin ihtiyaçlarına ve seviyesine uygun olmasına dikkat etmelidir (47).

Amputasyon seviyesine göre enerji ihtiyacındaki farklar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (70).

Transtibial % 20-25

Bilateral transtibial %41

Transfemoral %60-70

Transtibial/transfemoral %118

Bilateral transfemoral > %200

## 2.7 Amputelerde Fonksiyonel Sonuçların Değerlendirilmesinde Kullanılan Ölçekler

Alt ekstremite amputasyonu geçirmiş bireylerin rehabilitasyon sonuçlarının değerlendirilmesi için kullanılan ölçekler, hastanın protezli veya protezsiz mobilite durumunu belirlemek, hastanın tedavi programını planlamak, hastanın fonksiyonel durumundaki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılır (71).

Amputasyon geçirmiş bireylerde kullanılan ölçekler üç ana başlıkta incelenebilir.

**2.7.1 Hastanın Kendi Kendini Değerlendirdiği Ölçekler:** Hastanın direk olarak kendi doldurduğu; kendi algısı ve tercihlerini yansıttığı ölçeklerdir. Bu ölçeklerle semptomlar, fonksiyon, memnuniyet ve yaşam kalitesi değerlendirilir (72). Bu tip anketlerin en çok kullanılanları aşağıda açıklanmıştır:

*'Amputee Activity Survey'*: Bu ölçek; protez kullanımı, iş durumu, yardımcı cihaz kullanımı, yürüyüş alışkanlıkları ve sosyal aktiviteyi içeren sorulardan oluşmuştur. Cevaplar pozitif veya negatif olarak skorlanır. Toplam puan aktivite skorunu gösterir. -70 ile +50 arasında skora sahiptir. 30 ve daha yukarı puanlar yüksek aktiviteyi işaret ederken -40 dan düşük puanlar ise aktivitenin olmadığını göstermektedir(72).

*'Prosthesis Evaluation Questionnaire (PEQ)'*: Protez ile fonksiyonları, mobilite, psikososyal deneyim ve protez ile ilgili yaşam kalitesini değerlendirir. 82 sorudan oluşmaktadır (73).

*'Prosthetic Profile of the Amputee'*: Ölçeğin amacı protez kullanımının frekansı ve protez ile yürüyüş fonksiyonlarının değerlendirilmesidir. Hastanın fiziksel durumu, protez, demografik özellikler, çevre, rekreasyonel aktiviteler, protez kabiliyetini içeren 44 sorudan oluşur (74).

*'Orthotic Prosthetic Users' Survey (OPUS)'*: Dört komponenti vardır. Alt ekstremite fonksiyonel durum komponenti 20 sorudan oluşur, kolay orta zorlukta ve çok zor olarak cevaplanır. Yaşam kalitesi komponenti 23 sorudan oluşur. Protez memnuniyeti ve protez servis memnuniyeti sırasıyla 10 ve 11 sorudan oluşur. Bu bölümler 4 puanlık skala (tamamen katılıyorum, tamamen katılmıyorum...gibi) üzerinden değerlendirilir(75).

*'Locomotor Capability Index'*: Mobilite ile ilgili 14 sorudan oluşur. Hasta, bağımsız ve yardımcı cihaz kullanmadan önergeleri yapabilme becerisini 4 puan üzerinden değerlendirir. Yüksek skorlar daha iyi mobiliteyi işaret eder. Maksimum alınabilecek puan 56'dır(76).

*Trinity Amputasyon ve Deneyim Ölçeği(TAPES)*: 2004 yılında geliştirilmiştir. Amputasyon ve proteze adaptasyonu değerlendiren çok boyutlu bir ölçektir. Toplamda 64 sorudan oluşur. Psikososyal uyum, protez memnuniyeti, aktivite değerlendirilmesi güdük ağrısı, fantom ağrısı ve diğer medikal problemleri içeren altı bölümden oluşur. Geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir Türkçe versiyonu bulunmaktadır (77).

*'The Prosthetic Limb Users Survey of Mobility' (PLUS-M)*: Alt ekstremité protez kullanıcıları için geliştirilmiş bir mobilite anketidir. Toplamda 44 sorudan oluşmaktadır. Yüksek skorlar daha iyi mobiliteyi gösterir. Protez ile mobiliteyi değerlendirir. Her madde, 0-5 puan üzerinden değerlendirilir. Modern psikometrik metodoloji kullanılarak klinikte ve araştırmalarda kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Ölçeğin oluşturulma aşamasında protez kullanan alt ekstremité amputasyonu geçirmiş bireylerden oluşan gruplar ile kognitif görüşmeler yapılmış, anket 1000 den fazla birey üzerinde uygulanmıştır.

Ankette tanımlanan aktiviteler, hareketin iki temel formuyla ilişkilidir. Birincisi form devamlı veya tekrarlı paternde yapılan harekettir. İkincisi ise bir pozisyondan diğerine hareket etme veya bir tip aktiviteden diğer tip aktiviteye geçme gibi postural geçişleri ifade eder. Sorular sıklıkla olayı ya da yapılan aktiviteyi (trabzanlardan tutunarak merdiven inme gibi) tanımlar. İstenmeyen hareketler veya başkasının fiziksel yardımı ile yapılan hareketler bu ölçek de değerlendirilmez. Aynı zamanda oturarak ya da tekerlekli sandalye ile mobiliteyi değerlendirmez. Tüm sorular bireyin aktivitedeki gerçek performansından ziyade, aktiviteyi yapabilme derecesini değerlendirir. Sorular kişinin aktiviteyi yaparken yaşadığı zorluğu yansıtır. 12 soruluk kısa formu bulunmaktadır (78).

*Protez Memnuniyet Anketi (SATPRO)* : Anket 15 sorudan oluşmaktadır. Sorular 0-3 puan arasında değerlendirilir (3: Tamamen Katılıyorum, 2: Oldukça Katılıyorum, 1: Katılmıyorum, 0: Kesinlikle Katılmıyorum). 16. 12. ve 14. sorular negatif anlamda soruldukları için ters puan olarak hesaplanır. Ankette alınabilecek maksimum puan 45'tir. %100 memnuniyet anlamına gelir. Minimum puan ise % 0 memnuniyet anlamına gelen 0'dır. (79)

*Ampute Vücut İmaji Ölçeği (ABIS)*: Ölçek 20 sorudan oluşmaktadır. Her bir madde 1(hiçbir zaman)-5(her zaman) arasında puan verilerek değerlendirilir. 20 ila 100 arasında bir toplam puan elde edilir. Yüksek skorlar, vücut imajı rahatsızlıklarının fazla olduğunu gösterir (80).

### **2.7.2 Performans Temel Alınarak Yapılan Testler**

*Amputee Mobility Predictor (AMP)*: Bireyin potansiyel ambulasyon seviyesini öngörmek için de yapılan bir değerlendirmedir. Aynı zamanda rehabilitasyon sırasında veya sonrasında fonksiyonu değerlendirmek için kullanılan bir ölçektir. Toplamda 21 sorudan oluşmaktadır. Sorular, oturma dengesi transferler, ayakta denge, yürüyüş, merdiven, yardımcı cihaz kullanımını içerir. 0-47 arasında skora yapılır (35).

*'Comprehensive High-Activity Mobility Predictor (CHAMP)'*: Aktivite düzeyi yüksek, diğer performans bazlı ölçümlerden maksimum puan alan bireylere uygulanır. Dönme, geri geri koşma, yan yana hareket gibi üç düzlemde yapılan hareketi test etmek için tasarlanmıştır. Uygulanma süresi 10 -15 dakikadır (81).

*'Timed Up and Go Test (TUG)'*: Yaşlı bireylerin temel mobilite yeteneklerini değerlendirmek için oluşturulmuştur. Hasta sandalyede otururken, sandalyeden kalkar 10 feet yürür geri döner ve sandalyeye tekrar oturur (82,83).

*6 dk Yürüme Testi*: Bu testin amacı bireyi 6 dakika düz zeminde yürüterek fonksiyonel kapasitesini değerlendirmektir. Hastadan altı dakika boyunca yürüebildiği kadar hızlı yürümesi istenir. Bu testin bir varyasyonu da 2 dakika yürüme testidir (71,82,83).



**2.7.3 Biomekanik Ölçümler:** Biomekaniksel ölçümler kinetik, kinematik ve temporo-spatial parametreler olarak sınıflandırılır. Her zaman laboratuvar ortamında ölçüm yapmak mümkün olmayabilir. Günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle kablosuz sistemler ve mobil bilgisayarlarla da bu ölçümleri yapmak mümkündür (72).

Protez kullanan hastaların mobilitesini değerlendirmek için birçok ölçek ve anket bulunmasına rağmen, bu ölçüm yöntemleri klinikte çok sık kullanılmamaktadır. Bunun nedeni ölçeklerin tartışmaya açık sorular içermesi, uygulama sürelerinin uzun olması, soruların puanlanmasında güçlük yaşanması olarak sıralanabilir. PLUS-M mobilite ölçeği açık, kesin, klinik olarak anlamlı sorulardan oluşan bir mobilite ölçeğidir. Uygulama süresinin kısa ve hastanın kendi kendini değerlendirdiği bir ölçek olması gibi özellikleri ile alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerin mobilite değerlendirilmesi için ideal bir ölçektir (78).

### 3)BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

İlk olarak çalışmamız için örneklem büyüklüğü hesaplaması yapıldı. Çalışmamıza benzer ölçek uyarlamalarında faktör analizini doğru şekilde yapabilmek için değişken sayısı fazla büyük olmadığında, faktörler güçlü ve belirgin olduğunda 100 ile 200 arasındaki örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu belirtilmektedir (84).

Kline ve arkadaşlarına göre, örneklem büyüklüğü için madde (değişken) en az 2:1 olması gerektiği belirtilmektedir (85). Çalışmamızda Türkçe versiyon geçerliğini göstermek istediğimiz ölçeğin madde sayısı 44'tür. Bu durumda örneklem büyüklüğü madde sayısı oranının en az 2:1 olması gerekliliğinden, çalışmaya dahil edilmesi gereken minimum protez kullanan birey sayısı en az 88 olmalıdır. Çeşitli nedenler ile veri kaybı yaşanabileceği de göz önüne alındığında, çalışmamızın örneklem büyüklüğü en az 100 birey olarak belirlenmiştir (85).

Çalışmaya alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş ve protez kullanmakta olan 100 hasta alındı. Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Türkçe okuyup yazmayı bilmek
- 18 yaşından büyük olmak
- Kognitif problemi olmamak
- Unilateral veya bilateral alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş olmak
- Mevcut protezini günlük yaşam aktivitelerinde kullanıyor olmak
- Travmatik ya da vasküler etyolojik nedenler ile amputasyon geçirmiş olmak

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Üst ekstremitte amputasyonu olması

Çalışmaya katılan bireylerden aydınlatılmış onam formu alındı. Çalışmanın etik kurallara uygunluğu Hacettepe Üniversitesi girişimsel olmayan etik kurulu tarafından 5.12.2017 tarihinde değerlendirildi. GO 17/875 karar numarası ile uygun bulundu.

### 3.2. Yöntem

Tez çalışmasının ilk aşamasında *Prosthetic Limb Users Survey of Mobility (PLUSM)* ölçeğinin geliştiricisinden versiyon çalışması için gerekli izin alındı. Daha sonra ölçeğin anketin orijinal dilinden Türkçeye çevirmesi prosedürüne başlandı. Bu işlem için, ayrıntıları aşağıda verilen Eremenco ve ark. tarafından oluşturulan, “sağlık statüsünü belirlemek için kullanılan anketlerin kültürler arası adaptasyon ve çeviri yöntemleri kuralları” takip edildi (86) (Şekil 3.1).

#### 3.2.1 Anketin Orijinal Dilinden Türkçeye Çevrilmesi

1. *Çeviri Aşaması:* Orijinal metnin çevirisi iki bağımsız çevirmen tarafından eşzamanlı olarak yapıldı. Bu aşamada birinci çevirici profesyonel çevirmen olarak belirlendi. İkinci çevirmen ise sağlık profesyoneli idi. Bu aşamada anketin geliştiricisi tarafından her sorunun açıklamalarını içeren soru bankasından yararlanıldı, farklı eğitim seviyesindeki hastaları düşünerek kelimesi kelimesine çeviri yerine her maddenin anlamını yakalamaya odaklanıldı. ‘*Yerleri süpürebiliyor musunuz?*’ sorusu, soru bankasında süpürge veya fırçayla açıklamasına dayanarak ‘*Yerleri süpürge ya da fırça yardımıyla süpürebiliyor musunuz?*’ şeklinde değiştirildi.

2. *Mutabakat Aşaması:* Mutabakat aşamasında; yapılan iki çeviri, bağımsız üçüncü bir kişi tarafından, iki çeviri arasındaki tutarsızlıkları çözmek, gerekliyse alternatif bir çeviri yapmak için değerlendirildi. Bu aşamada ‘*scooter*’ kelimesi akülü tekerlekli sandalye olarak değiştirildi. Ölçeğin orijinalinde ‘*a theater or Church*’ ibaresi ‘*tiyatro veya sinema*’ olarak adapte edildi. Üçüncü çevirmen, bu tarz ölçeklerin çevirisine aşina olan, daha öncesinde iki adet ölçeğin Türkçe versiyonunu ve kültürlerarası adaptasyonunu gerçekleştirmiş, deneyimli bir akademisyen ve sağlık profesyoneliydi.

3. *Yeniden İngilizceye Çeviri Aşaması:* Anketin çevirisi yapılan Türkçe versiyonu, anadili İngilizce olan ama Türkçeyi de akıcı konuşan, daha önceki aşamalara dahil edilmeyen ve anketin orijinalinden haberdar olmayan bir kişi tarafından kelimesi kelimesine çevrildi. Bu aşamada yer alan kişi, Amerika Birleşik Devletleri’nde yaşayan Johns Hopkins Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde tıbbi biyolog olarak görev yapan bir araştırmacıydı. Ölçeğin yeniden İngilizce çevirisinde cümlenin anlam ve yapısı

değişmemiş ama kelime farklılıkları bulunmaktaydı. Orijinalinde *'tall buildings'*, kelimesi yeniden İngilizce çevriminde *'skyscrapers'* olarak çevirilmişti.

**4. Derleme Aşaması:** Bu aşama sırasında, sağlık profesyonellerinden oluşan bilingual üç kişi tüm aşamalarda yapılmış çevirileri analiz etti. Bu aşamadaki amaç anketteki her madde için en iyi Türkçe çeviriye karar vermektir. Bu aşamada *'Zemindeki (ayakkabı kutusu gibi) küçük nesnelerin üzerinden geçebiliyor musunuz?'* sorusu, *'Yerde bulunan küçük nesnelerin (ayakkabı kutusu gibi) üzerinden geçebiliyor musunuz?'* olarak düzeltilmiştir. *'İnsanlar size çarptıkça yürümeyi sürdürebiliyor musunuz?'* sorusu *'Yolda yürürken birisi size çarptığında yürümeye devam edebiliyor musunuz?'* olarak değiştirilmiştir.

**5. Sonuç Aşaması:** Derleme aşaması tamamlandıktan sonra çeviri ekibi ve dil koordinatörü tarafından değerlendirildi ve her madde için son çeviriye karar verildi.

**6. Pilot Test Aşaması:** Türkçeye çevrilen anketin son hali, alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş, protez kullanan farklı seviyelerdeki beş hasta üzerinde uygulandı. Hasta soruları cevapladıktan sonra, anlayamadığı bir kelime veya cevaplarken anlamakta zorlandığı bir kısım olup olmadığı soruldu, hastanın anket ile ilgili genel yorumları ve önerileri alındı. Hastalar soruların her maddesini anlayabildiklerini ifade ettiler. İki hasta *'Yolda yürürken birisi size çarptığında yürümeye devam edebiliyor musunuz?'* sorusunda çarpma hızına karar veremedikleri için cevaplamakta güçlük yaşadılar. Ancak bir karara varıp soruyu cevaplayabildiklerinden ve diğer hastalarda sorunun anlaşılması ile ilgili herhangi bir sorun yaşanmadığından dolayı soru değiştirilmedi.

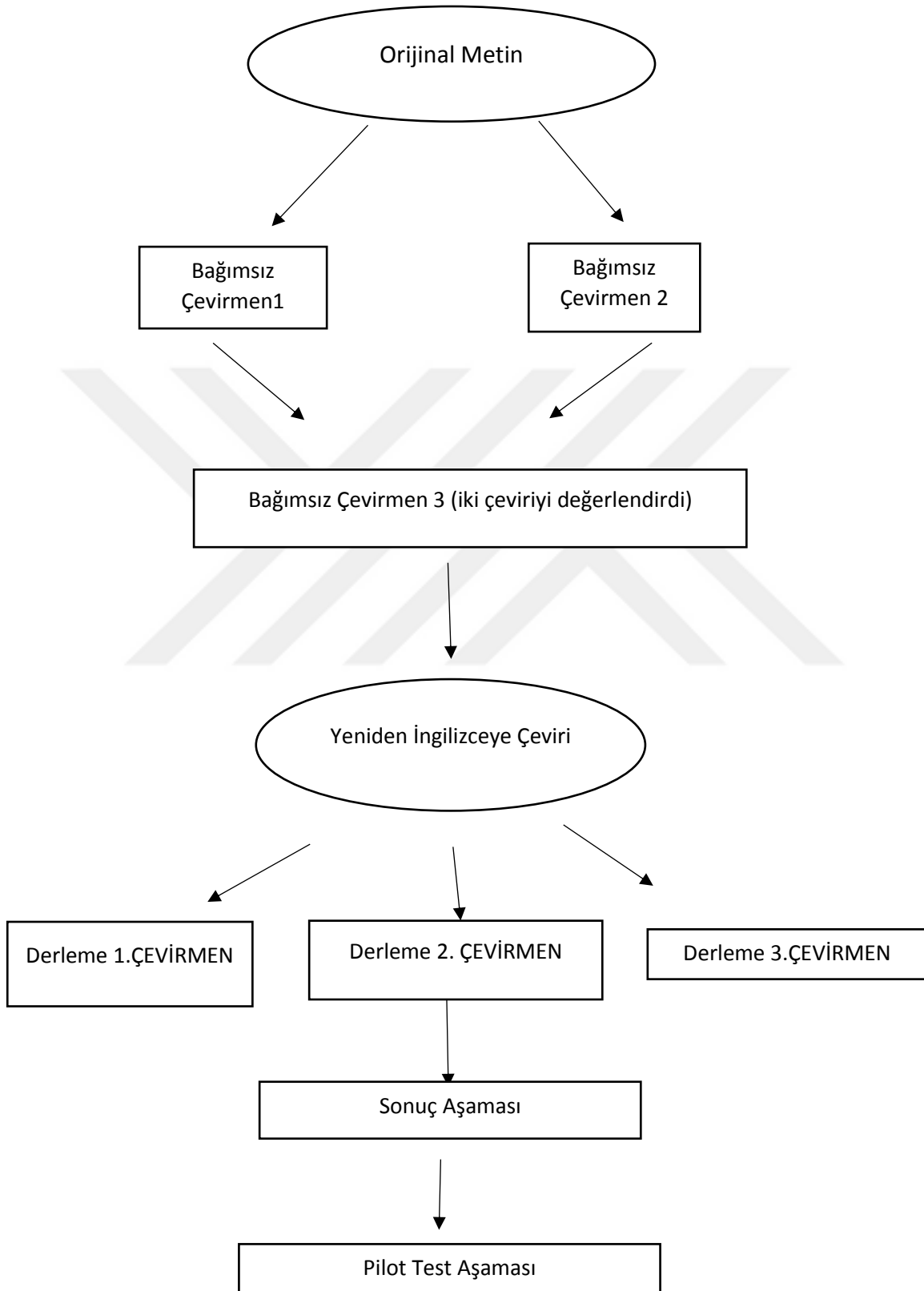
PLUS-M Mobilite Anketinin oluşturulan Türkçe versiyonunun tüm verileri yüz yüze yapılan anket uygulaması ile toplandı.

PLUS-M, Alt ekstremitte protez kullanıcıları için geliştirilmiş bir mobilite anketidir (Şekil 3.1). Toplamda 44 sorudan oluşmaktadır. Yüksek skorlar daha iyi mobiliteyi gösterir. Protez ile mobiliteyi değerlendirir. Her madde, 0-5 puan üzerinden değerlendirilir. Modern psikometrik metodoloji kullanılarak klinikte ve araştırmalarda kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Ankette tanımlanan aktiviteler, hareketin iki temel formuyla ilişkilidir. Birincisi form devamlı veya tekrarlı paternde yapılan harekettir. ikincisi ise

bir pozisyondan diğesine hareket etme veya bir tip aktiviteden diğ tip aktiviteye geçme gibi postural geçişleri ifade eder. Sorular sıklıkla olayı ya da yapılan aktiviteyi (trabzanlardan tutunarak merdiven inme gibi) tanımlar. İstenmeyen hareketler veya başkasının fiziksel yardımı ile yapılan hareketler bu ölçek de değerlendirilmez. Aynı zamanda oturarak ya da tekerlekli sandalye ile mobilitayı değerlendirmez. Tüm sorular bireyin, aktiviteyi yapabilme derecesini değerlendirir. Sorular kişinin aktiviteyi yaparken yaşadığı zorluğu yansıtır, performansı değerlendirmez. 12 soruluk kısa formu bulunmaktadır (78).

PLUS-M Türkçe versiyonu, farklı zamanlarda uygulandığında alınan sonuçlar arasındaki uyumu tespit etmek için 72 saat arayla iki kez uygulandı. Aynı zamanda daha önceden geçerlik ve güvenilirliği gösterilmiş olan Ampute Mobilite Ölçeği (AMPRO) de hastalara uygulanarak, bu ölçek ile uyumu uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edildi. AMP, protez yapımından önce ve sonra bireyin fonksiyonel mobilitasını değerlendiren bir ölçektir. Protez yapımından önce bireyin fonksiyonel durumunu değerlendirerek protez ile ambulasyonunu tahmin etmek ve proteze karar vermek için, protez yapımından sonra ise aktivite düzeyini değerlendirmek için kullanılabilir. Toplamda 20 sorudan oluşmaktadır. Sorular oturma dengesi, transferler, ayakta denge, yürüyüş, merdiven inip çıkma ve yardımcı cihaz kullanımını içerir. 0-47 arasında skorlama yapılır. Yüksek skorlar hastanın aktivite düzeyinin arttığını göstermektedir. AMP'nun geçerliği, test- tekrar test ve kullanıcılar arası güvenilirliği, alt ekstremitte amputeleri üzerinde araştırılmış ve çok yüksek olduğu bulunmuştur (35).

### Çeviri Akış Şeması ve Anketin Türkçe Çevirisi



***Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi (PLUS-M) - © 2013, Washington Üniversitesi***

Ad soyadı:

TARİH:

Yaş:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

Amputasyon seviyesi:

Lütfen tüm soruları, kullandığınız protezi (veya protezleri), çoğu zaman kullanıyor muşsunuz gibi yanıtlayın.

Talimatı yerine getirmek için genellikle baston, koltuk değneği veya yürüteç kullanıyorsanız lütfen sorulara, ilgili aracı kullanıyormuşsunuz gibi yanıt verin.

Aşağıdakilerden sizin için geçerliyse, lütfen “yapamam” seçeneğini seçin:

- 1) Talimatı yerine getirebilmek için başka bir kişiden yardım almam gerekir,
- 2) Talimatı yerine getirebilmek için tekerlekli sandalyeye veya akülü sandalyeye ihtiyacım olur veya
- 3) Talimatın benim için güvenli olmadığını hissediyorum.

Sorular	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
1)Evinizde kısa mesafeler yürüyebiliyor musunuz?					
2)Alışveriş arabasını iterek yürüyebiliyor musunuz?					
3)İki adım geriye doğru adım atabiliyor musunuz.?					
4)Kaldırıma çıkıp inebiliyor musunuz?					
5)Uzun tüylü halıda yürüyebiliyor musunuz?					
6)Yerleri süpürge ya da fırça yardımıyla süpürebiliyor musunuz?					
7) Otoparkta yürüyebiliyor musunuz?					
8)Düz yolda 120 metre yürüyebiliyor musunuz?					
9) Yerde bulunan küçük nesnelerin (ayakkabı kutusu gibi) üzerinden geçebiliyor musunuz?					



Sorular	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
10)Ağır kapıları çekip açabiliyor musunuz ?					
11) Tırabzana tutunarak merdivenlerden bir kat aşağı inebiliyor musunuz?					
12) Döner kapılardan geçebiliyor musunuz?					
13)Cep telefonu ile konuşurken yürüyebiliyor musunuz?					
14) Çakıllı zeminlerde yürüyebiliyor musunuz?					
15)Ayaktayken yerden bozuk para alabiliyor musunuz?					
16)Yürüyen merdivenden adım alarak binebiliyor musunuz?					
17) Dört kapılı bir arabanın arka koltuğundan inip binebiliyor musunuz ?					
18) Kuvvetli rüzgar varken açık havada yürüyebiliyor musunuz?					

Sorular	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
19) Bir odadan diğerine sandalyeyi iterek taşıyabiliyor musunuz?					
20) Tek elinizle alışveriş sepetini taşıırken yürüyebiliyor musunuz?					
21) Yolda yürürken birisi size çarptığında yürümeye devam edebiliyor musunuz?					
22) Alçak, yumuşak bir koltuktan ayağa kalkabiliyor musunuz?					
23) Hafifçe eğimi artan rampada destek almadan yürüyebiliyor musunuz?					
24) İki elinizle yiyecek dolu bir tepsi taşıyarak yürüyebiliyor musunuz?					
25) Elinizle araba yıkayabiliyor musunuz?					

Sorular	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
26)Aydınlatılmamış bir sokak veya kaldırımda yürüyebiliyor musunuz?					
27)Başınızı kaldırıp gökyüzüne veya yüksek binalara bakarak yürümeyi sürdürebiliyor musunuz?					
28) Zeminin yana doğru eğimli olduğu ve bir kenarın diğer kenardan daha yüksek olduğu bir rampada yürüyebiliyor musunuz?					
29) Dört şeritli bir caddenin ışıklı yaya geçidinde karşıdan karşıya kırmızı yanmadan önce geçebiliyor musunuz?					
30) Tiyatro veya sinemada dolu koltuk sıralarının arasından geçebiliyor musunuz?					

Sorular	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
31) Yürürken başkalarına ayak uydurabiliyor musunuz?					
32) Bir ayağınızı diğer ayağınızın tam önüne koyarak, çizgi üzerinde yürür gibi yürüyebiliyor musunuz?					
33) Birisinin yardımıyla ağır mobilyaların yerini değiştirebiliyor musunuz?					
34) Tırabzandan tutunmadan iki-üç basamak çıkabiliyor musunuz?					
35) Kaygan bir zeminde yürüyebiliyor musunuz?					
36) Kitap dolu bir kutuyu kaldırıp taşıyabiliyor musunuz?					

Sorular	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
37) Çakıl taşlı bahçe yolunda yokuş aşağı yürüyebiliyor musunuz?					
38) Bel hizasındaki tırabzan veya ayırıcı bantların altından eğilerek geçebiliyor musunuz?					
39) Çamaşır dolu bir sepeti merdivenlerden bir kat yukarıya taşıyabiliyor musunuz?					
40) Yumuşak kum üzerinde yürüyebiliyor musunuz?					
41) Beş kat merdiven çıkabiliyor musunuz?					

Sorular	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
42) Mobilyalara tutunmadan dizler üzerine çömelebiliyor musunuz?					
43) Kalabalık bir stadumda dik merdivenleri inip çıkabiliyor musunuz?					
44) Tepeleri de içeren engebeli arazilerde 3,5 km yürüyebiliyor musunuz?					
Toplam					

**Sekil 3.1. Türkçeye çeviri yöntemi diagramı ve ölçeğin Türkçe çevirisi**

### **3.3. Değerlendirme ve İstatiksel Analiz**

#### **3.3.1. İç Tutarlılık Analizi**

PLUS-M ölçeği Türkçe versiyonunun iç tutarlılığını analiz etmek için Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısı hesaplanmıştır. Cronbach alfa, neredeyse tüm ölçek çalışmalarında iç tutarlılığı belirlemek için yaygın olarak kullanılan bir istatistiksel katsayıdır (87). Analizin tamamlanmasını takiben, PLUS-M Türkçe versiyonunun 12 maddelik kısa formunu oluşturan maddeler veri setinden ayrılarak, yukarıda anlatılan tüm adımlar tekrar edilmiş ve kısa formun iç tutarlılığı da Cronbach alfa korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır.

#### **3.3.2 Güvenirlik analizi**

Test– Tekrar test güvenirliliğini hesaplamak için öncelikle 100 ampute üzerinde ölçek uygulanmış sonuçların alınmasından 72 saat sonra ölçek tekrar uygulanarak, elde edilen iki ölçüm arasındaki uyum incelenmiştir. Sınıflar arası korelasyon katsayısı (ICC) ve Spearman korelasyon katsayısı(r) hesaplanarak test - tekrar test güvenirliliği ortaya çıkarılmıştır. Bu hesaplama için genellikle Spearman katsayısının hesaplanması yeterli görünmesine rağmen, bazı kaynaklarda bu katsayının iki ölçüm arasındaki uyumu doğru bir şekilde yansıtmamasına karşın, ölçümlerin mutlak değerlerinin arasındaki benzerliği tespit etme konusunda yetersiz kaldığını, bu nedenle sınıflar arası korelasyon katsayısının (ICC) hesaplanmasının daha güçlü bir istatistiksel yöntem olduğunu vurgulamaktadır (87,88). Bu yüzden çalışmamızda hem Spearman katsayısı hem de ICC hesaplanarak, test ve tekrar test arasındaki korelasyon analiz edilmiştir. Spearman korelasyon analizi gerçekleştirilmeden önce, verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorof-Smirnof testi ile incelenmiş ayrıca plot grafikleri üzerinden frekans dağılımları incelenerek normal dağılmadığı tespit edilerek bu analize karar verilmiştir.

Analizin tamamlanmasını takiben, PLUS-M Türkçe versiyonunun 12 maddelik kısa formunu oluşturan maddeler veri setinden ayrılarak, yukarıda anlatılan tüm adımlar tekrar edilmiş ve kısa formun test-tekrar test güvenirliliği de Cronbach alfa korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır.

### 3.3.3 Geçerlik Analizi

PLUS-M leği Türkçe versiyonunun yapı geçerliğinin analizi, amputelerde fonksiyonel seviyenin belirlenmesinde geçerli, güvenilir bir ölçek olan ve neredeyse altın standart olarak kullanılan, Ampute Mobilite leği (AMP) ile korelasyonu hesaplanarak belirlenmiştir. Ampute katılımcılar öncelikle PLUS-M Türkçe versiyonunu doldurmuş, sonrasında fonksiyonel seviyeleri AMP ile belirlenerek sonuç ölçümleri kaydedilmiştir. İki ölçeğin toplan puanları arasındaki korelasyon Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Korelasyon hesaplamasının öncesinde verilerin normal dağılımı Kolmogorof-Smirnof testi ile incelenmiş ayrıca plot grafikleri üzerinden frekans dağılımları incelenerek verilerin normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle yapı geçerliliğinin analizinde Spearman korelasyon katsayısı hesaplama yöntemi kullanılmıştır.

PLUS-M Türkçe versiyonunun 12 maddelik kısa formunu oluşturan maddeler veri setinden ayrılarak, yukarıda anlatılan tüm adımlar tekrar edilmiş ve kısa formun yapı geçerliği de Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya katılmayı kabul eden alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş ve protez kullanmakta olan 100 bireyin demografik bilgileri, cinsiyet ve amputasyon seviyelerinin dağılımı aşağıdaki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir (Tablo 4.1,2, Şekil 4.1).

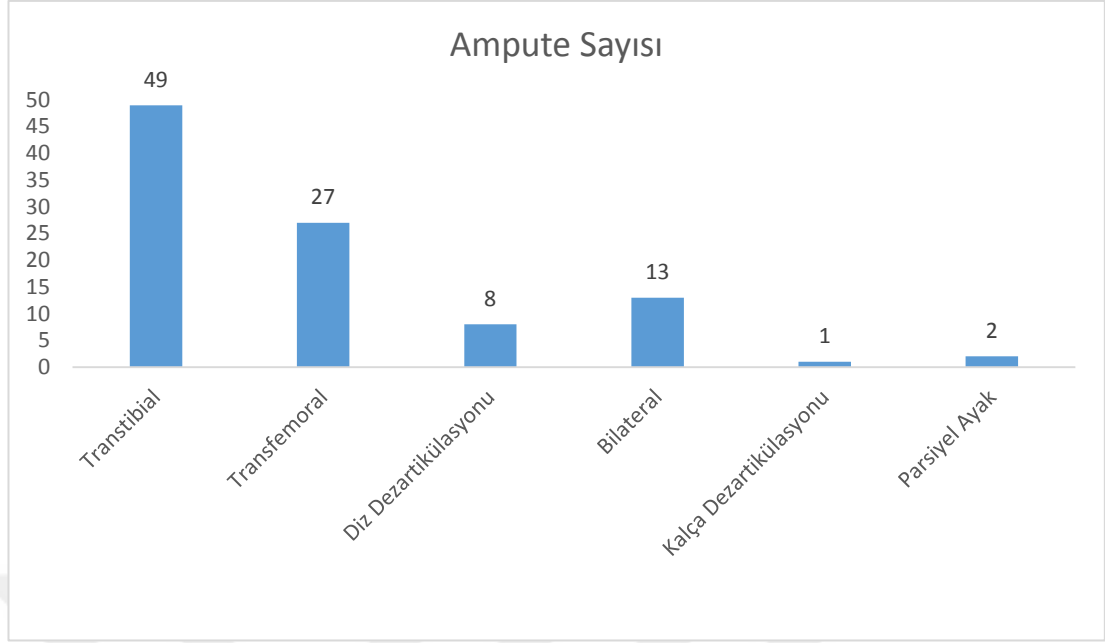
**Tablo 4.1.** PLUS-M Türkçe versiyon çalışması demografik bilgiler

DEMOGRAFİK BİLGİLER (n=100)	Ortalama	SS	Min	Maks
Yaş (yıl)	34	10	18	70
Boy (cm)	172	7	155	193
Vücut Ağırlığı (kg)	72	10	53	110

SS: Standard Sapma, Min: En düşük değer, Maks: en yüksek değer

**Tablo 4.2.** PLUS-M Türkçe versiyonu ampütasyon seviyesi ve cinsiyet dağılımı

AMPUTASYON SEVİYESİ (n=100)		Yüzde (%)
Transtibial Amputasyon	49	% 49
Transfemoral Amputasyon	27	% 27
Diz Dezartikülasyonu	8	% 8
Kalça Dezartikülasyonu	1	% 1
Parsiyel Ayak Amputasyonu	2	% 2
Bilateral Amputasyon	13	% 13
<b>CİNSİYET</b>		
Kadın	6	% 6
Erkek	94	% 94
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>%100</b>



**Şekil 4.1.** Amputasyon seviyesine göre bireylerin dağılımı

## 4.2. PLUS-M Türkçe Versiyonu Analiz Sonuçları

### 4.2.1 PLUS-M Türkçe Versiyonu Test – Tekrar Test Güvenirliği

Çalışmamızın bulguları, Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Türkçe versiyonunun, ilk uygulama ve tekrar uygulaması arasında pozitif, yüksek bir korelasyon olduğunu göstermiştir (ICC= 0,85, r=0,94, p<0.001) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Türkçe versiyonunun test-tekrar test güvenirliliği

	ICC	Spearman (r)	p
PLUS-M Türkçe (n=100)	0,85	0,94	<0,001

ICC: Intraclass Corelation Coefficient

#### 4.2.2 PLUS-M Türkçe Versiyonu İç Tutarlılık

Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Türkçe versiyonunun iç tutarlılığı hem ilk ölçüm hem de ikinci ölçümde yüksek bulunmuştur (sırasıyla Cronbach alfa=0,94 ve Cronbach alfa=0.93) (Tablo 4.4). Her bir maddenin iç tutarlılığa etkisi de hem birinci uygulamada hem de ikinci uygulamada birbirine uyumlu ve yakın bulunmuştur (Tablo 4.5).

**Tablo 4. 4.** Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Türkçe versiyonunun İç Tutarlılığı

	<i>İlk Uygulama Cronbach Alfa (44 madde)</i>	<i>Son Uygulama Cronbach Alfa (44 madde)</i>
<i>PLUS-M Türkçe (n=100)</i>	<b>0,93</b>	<b>0,94</b>

**Tablo 4.5.** Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Türkçe versiyonunun her bir maddesinin iç tutarlılık skoruna etkisi

Ölçeği Oluşturan İfadeler	İLK UYGULAMA (n=100)	SON UYGULAMA (n=100)
	Madde Silindiğinde Cronbach Alfa	Madde Silindiğinde Cronbach Alfa
<b>Madde 1</b>	,93	<b>,94</b>
<b>Madde 2</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 3</b>	,93	<b>,94</b>
<b>Madde 4</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 5</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 6</b>	,93	<b>,95</b>
<b>Madde 7</b>	,93	<b>,94</b>
<b>Madde 8</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 9</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 10</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 11</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 12</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 13</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 14</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 15</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 16</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 17</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 18</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 19</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 20</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 21</b>	,93	<b>,93</b>
<b>Madde 22</b>	,93	<b>,93</b>

<b>Madde 23</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 24</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 25</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 26</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 27</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 28</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 29</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 30</b>	<b>,95</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 31</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 32</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 33</b>	<b>,95</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 34</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 35</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 36</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 37</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 38</b>	<b>,93</b>	<b>,95</b>
<b>Madde 39</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 40</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 41</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 42</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 43</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>
<b>Madde 44</b>	<b>,93</b>	<b>,93</b>

### 4.2.3 PLUS-M Türkçe Versiyonu Geçerlik

Protez kullanıcılarından elde edilen, Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Türkçe versiyonundan elde edilen skorlar ve AMP mobilite ölçeği skorları normal dağılım göstermediğinden, geçerlilik ölçümü için Spearman Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre geçerliliğini araştırdığımız PLUS-M ölçeğinin Türkçe versiyonunun hem ilk ölçümünden hem de son ölçümünden alınan puanlar ile AMPRO ölçeğinden alınan puanları arasında pozitif, yüksek korelasyon saptanmıştır (sırasıyla  $r = 0,84$  ve  $r = 0,78$ ,  $p < 0,001$ ) (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** PLUS-M ölçeği Türkçe versiyonunun yapı geçerliği

	<i>PLUS-M Türkçe İlk Ölçüm</i>	<i>PLUS-M Türkçe Son Ölçüm</i>	<i>p</i>
	<i>r</i>	<i>r</i>	
<i>AMPRO (n=100)</i>	0,84	0,77	<0,001

*r*: Spearman korelasyon katsayısı, AMPRO: Ampute Mobilite Ölçeği

### 4.3. PLUS-M Türkçe Kısa Form Analiz Sonuçları

#### 4.3.1 PLUS-M KISA FORM Türkçe Geçerlik

Protez kullanıcılarından elde edilen, Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin 12 maddelik kısa formunun Türkçe versiyonundan elde edilen skorlar ve AMP mobilite ölçeği skorları normal dağılım göstermediğinden, geçerlilik ölçümü için Spearman Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre geçerliliğini araştırdığımız PLUS-M ölçeğinin Türkçe versiyonunun ilk ölçümünden ve son ölçümünden alınan puanlar ile AMP ölçeğinden alınan puanları arasında pozitif, yüksek korelasyon saptanmıştır (sırasıyla  $r = 0,77$  ve  $r = 0,79$ ,  $p < 0,001$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** PLUS-M ölçeği Türkçe versiyonunun yapı geçerliği

	<i>PLUS-M Türkçe Kısa Form İlk Ölçüm</i>	<i>PLUS-M Türkçe Kısa Form Son Ölçüm</i>	<i>p</i>
	<i>r</i>	<i>r</i>	
<i>AMPRO (n=100)</i>	0,77	0,79	<0,001

#### 4.3.2 PLUS-M KISA FORM Türkçe İç Tutarlılık

Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin 12 maddelik kısa formunun Türkçe versiyonunun iç tutarlılığı ilk ölçüm ve ikinci ölçümde yüksek bulunmuştur (sırasıyla Cronbach alfa=0,91 ve Cronbach alfa=0,91) (Tablo 4.8). Ayrıca her bir maddenin iç tutarlılığı etkisi de birinci ve ikinci uygulamada birbirine uyumlu ve yakın bulunmuştur (Tablo 4.9).

**Tablo 4.8.** Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Kısa Form Türkçe versiyonunun İç Tutarlılığı

	İlk Uygulama Cronbach Alfa (12 madde)	Son Uygulama Cronbach Alfa (12 madde)
PLUS-M Türkçe (n=100)	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>

**Tablo 4.9.** Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Kısa Formunun Türkçe versiyonunun her bir maddesinin iç tutarlılık skoruna etkisi

Ölçeği Oluşturan İfadeler	İLK UYGULAMA (n=100)	SON UYGULAMA (n=100)
	Madde Silindiğinde	Madde Silindiğinde
	Cronbach Alfa	Cronbach Alfa
<b>Madde 1</b>	,91	<b>,91</b>
<b>Madde 2</b>	,90	<b>,90</b>
<b>Madde 3</b>	,91	<b>,91</b>
<b>Madde 4</b>	,90	<b>,90</b>
<b>Madde 5</b>	,89	<b>,90</b>
<b>Madde 6</b>	,90	<b>,90</b>
<b>Madde 7</b>	,89	<b>,89</b>
<b>Madde 8</b>	,90	<b>,90</b>
<b>Madde 9</b>	,90	<b>,90</b>
<b>Madde 10</b>	,89	<b>,90</b>
<b>Madde 11</b>	,89	<b>,89</b>
<b>Madde 12</b>	<b>,91</b>	<b>,91</b>

#### 4.3.3 PLUS-M KISA FORM Türkçe Versiyonu Test – Yeniden Test Güvenirliği

Çalışmamızın bulguları, Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin 12 maddelik kısa formunun Türkçe versiyonunun, ilk uygulama ve tekrar uygulaması arasında pozitif, yüksek bir korelasyon olduğunu göstermiştir (ICC= 0,92,  $r=0,93$ ,  $p<0.001$ ) (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10.** Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketi'nin Türkçe versiyonunun test-tekrar test güvenirliliği

	ICC	Spearman ( $r$ )	$p$
PLUS-M Türkçe (n=100)	0,92	0,93	<0,001

ICC: Intraclass Corelation Coefficient



## 5. TARTIŞMA

Çalışmada PLUS-M mobilite ölçeğinin Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirliğini araştırılmıştır. Öncelikle ölçeğin orijinal formu, İngilizceden Türkçe'ye kültürler arası adaptasyon yönergelerine uyularak çevrilmiş ve ortaya çıkarılan Türkçe ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği istatistiksel testler kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmamızın bulguları, PLUS-M ölçeğininin Türkçe versiyonunun test-tekrar test güvenilirliğinin yüksek olduğu göstermektedir. Test-tekrar test, ölçeğin aynı hasta grubuna, aynı koşullarda, belli bir süre sonra ikinci kez tekrar uygulanmasıdır. İki uygulamadan elde edilen ölçüm değerleri korelasyon katsayısı ölçeğin güvenilirlik katsayısıdır ve ölçeğin ölçüm stabilitesi hakkında bilgi sağlar. Çalışmamızda Sınıflar arası korelasyon katsayısı (ICC) ve Spearman korelasyon katsayısı (r) hesaplanarak test - tekrar test güvenilirliği ortaya çıkarılmıştır. Güvenirlik analizi için genellikle Spearman katsayısının hesaplanması yeterli görünmesine rağmen bazı kaynaklarda; bu katsayının iki ölçüm arasındaki uyumu doğru bir şekilde yansıtmasının yeterli olmadığı, ölçümlerin mutlak değerlerinin arasındaki benzerliği tespit etme konusunda yetersiz kaldığını, bu nedenle sınıflar arası korelasyon katsayısının (ICC) hesaplanmasının daha güçlü bir istatistiksel yöntem olduğunu vurgulanmaktadır (86). Çalışmamızda bu nedenle hem Spearman katsayısı hem de ICC hesaplanarak, test ve tekrar test arasındaki korelasyon analiz edilmiş ve her ikisinde de yüksek korelasyon değerleri tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde, korelasyon katsayısının 0,7'nin üzerinde olmasının güvenilirlik için kabul edilebilir seviyeyi gösterdiği görülmektedir (87). Çalışmamızda test- tekrar test güvenilirliği korelasyon katsayısının PLUS-M 44 maddelik geniş formun Türkçe versiyonu için ICC=0.85; 12 maddelik kısa form için ICC=0.93 olarak ortaya çıkması, PLUS-M'in her iki Türkçe versiyonunun da güvenilirliğinin literatürde önerilen seviyede yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. PLUS-M ölçeğinin İngilizce orijinalinin (6) güvenilirlik değerleri incelendiğinde, kısa formunun güvenilirlik katsayısının 0,96 olduğu ve bu açıdan, çalışmamızda ortaya koyduğumuz PLUS-M Türkçe versiyonunun test-tekrar test güvenilirlik değerinin orijinal formun güvenilirliği ile oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, PLUS-M mobilite ölçeğinin hem geniş formu hem de kısa formunun, fonksiyonel seviyesi

değişmemiş amputelerde tekrar tekrar kullanımda benzer sonuçlar verdiğini, dolayısıyla amputelerde fonksiyonel seviyenin belirlenmesinde güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızın bir diğer önemli bulgusu, PLUS-M Türkçe versiyonunun yüksek geçerliliğe sahip olmasıdır. Ölçeklerin geçerliğinin hesaplanması için geçerlik katsayısı hesaplanır. Bu katsayı  $-1.00$  ile  $+1.00$  arasında değişebilir.  $1.00$ 'e ne kadar yakınsa geçerlik o kadar yüksek kabul edilir (82). PLUS-M ölçeği Türkçe versiyonunun yapı geçerliğinin analizi, amputelerde fonksiyonel seviyenin belirlenmesinde geçerli, güvenilir bir ölçek olan, Ampute Mobilite Ölçeği (AMP) ile korelasyonu hesaplanarak belirlenmiştir. Çalışmamızda PLUS-M Türkçe versiyonunun geçerlik korelasyon katsayısının ilk ölçüm için  $0,84$  son ölçüm için  $0,77$  olarak bulunması, PLUS-M Türkçe versiyonunun geçerli bir ölçek olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Literatürde  $r > 0.5$  katsayı değerinin ölçeğin geçerli olduğunu ifade ettiği,  $r > 0.7$  değerinin ise geçerlik analizi için kuvvetli bir korelasyonunun kanıtı olduğu bildirilmektedir (86). PLUS-M mobilite anketinin 12 maddelik kısa formunun Türkçe versiyonunun geçerlik analizinde  $r=0,77$  olarak hesaplanan korelasyon katsayısı, kısa formun da Türkçe versiyonunun geçerliğinin, geniş formun geçerliğine yakın bir seviyede yüksek olduğuna işaret etmektedir. Bu durum kısa formun Türkçe versiyonunun da amputelerde fonksiyonel seviyeyi tespit etmek için etkili bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. PLUS-M İngilizce Orijinal ölçek geliştirme çalışması incelendiğinde, orijinal ölçeğin geçerliğinin de çalışmamızdaki şekilde AMP ile karşılaştırılarak hesaplandığı görülmektedir (78). Buna göre orijinal ölçeğin geçerlik korelasyon katsayısı  $0.56$  olarak bildirilmiştir. Bu değer kabul edilebilir bir geçerliği ifade etmekle birlikte çalışmamızda tespit ettiğimiz geçerlik katsayısından bir miktar düşüktür. Bu farkın muhtemel nedeni, çalışmamızın örneklemini oluşturan bireylerin fonksiyonel seviye ortalamasının, orijinal ölçeğin örneklemini oluşturan bireylere oranla daha yüksek olmasıdır (8 ampute K2, 41 ampute K3, 51 ampute K4). Geçerlik analizi için karşılaştırmada kullanılan AMPRO, her ne kadar yüksek geçerlikte bir ölçek olsa da fonksiyonel seviyesi yüksek olan hastalarda yüksek hassasiyette ve detaylı sınıflama yapmamaktadır (35).

Çalışmamızın iç tutarlık bulguları PLUS-M Türkçe versiyonunu oluşturan maddelerin iç tutarlığının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. İç tutarlılık analizi, kabaca bir ölçeği oluşturan maddelerin uyumu, benzerliği, homojenliğinin test edilmesidir (85). Ayrıca ölçeği oluşturan maddelerin, sonuç değerine ne oranda etki ettikleri de belirlenir. Ölçme araçlarının iç tutarlılığını belirlemek için en yaygın olarak kullanılan analiz, Cronbach alfa değerinin hesaplanmasıdır. Bir ölçeğin yüksek iç tutarlılığa sahip olması için bu değer 0.70 den büyük olması gerektiği bildirilmektedir (89). Çalışmamızın iç tutarlılık analizinde, PLUS-M ölçeğinin geniş formunun Türkçe versiyonu için Cronbach alfa=0.93, kısa formu için ise 0,91 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, ölçeğin maddelerinin birbiriyle uyumunun yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca her bir maddenin ölçekten çıkarılması halinde Cronbach alfa değerinin ne kadar değişeceği de analiz edilmiş ve maddelerin birbirleri içindeki tutarlılığının yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Fonksiyonel limitasyonlara yol açan tüm yetersizliklerde olduğu gibi alt ekstremitte amputasyonu olan kişilerde son yıllarda fonksiyonel, biomekanik değerlendirmelerin yanısıra hastanın kendi kendini değerlendirildiği anket yöntemleri önem kazanmıştır. Anketler ampute bireyin protezi ile hangi aktiviteleri yapabildiği, hangilerini yapamadığının farkında olması, ömür boyu birlikte yaşayacağı protezi ile daha fonksiyonel bir yürüyüşü olması açısından gerekenleri de ortaya koymaktadır.

Çalışmamız sonucunda PLUS-M mobilite ölçeğinin Türkçe versiyonu, alt ekstremitte ampütasyonu geçirmiş bireylerde kullanılabilir ve geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır şeklinde kurulan H2 ve H3 hipotezleri kabul edilmiştir.

PLUS M mobilite ölçeğinin Türkçe geniş versiyonu, protez kullanıcısının fonksiyonel durumunu ve işlevsel yeterliliklerini; hastanın hissettiği şekilde tespit etmeyi ve değerlendirmeyi sağlayan, pratik ve kolay uygulanabilen bir ölçüm aracıdır.

Aynı zamanda ölçeğin 12 soruluk kısa formu da klinikte fonksiyonel değerlendirme için ve yapılan tedavinin, kullanılan protezin etkinliğinin ölçülebilmesi için, amputeler ile çalışan klinik fizyoterapistlere ve araştırmacılara kolaylık sağlayabilecek geçerli ve

güvenilir bir ölçek olarak kullanım fırsatını sunması açısından çalışmamızın yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

### **Limitasyonlar**

Çalışmamızın örneklemini oluşturan bireylerin cinsiyet dağılımının dengeli olmaması çalışmamızın bir limitasyonu olarak kabul edilebilir. Ölçeğin uygulandığı amputelerin çok büyük çoğunluğu erkeklerden oluşmuştur. Bunun nedeni, çalışmanın gerçekleştirildiği sağlık kuruluşunun cerrahi, protez yapımı ve fizik tedavi rehabilitasyon için büyük ölçüde Türk Silahlı Kuvvetleri'ne bağlı askeri personele hizmet vermesidir. Ancak çalışmanın analiz yöntemleri, çoğunlukla kendi içinde karşılaştırma içerdiğinden çalışmada yer alan erkek ampute sayısının fazla olması, sonuçların kadın amputeler için genellenebilmesine engel olabilecek bir durum değildir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. PLUS-M mobilite ölçeği Türkçe versiyonu, iç tutarlılığı, geçerliği ve güvenilirliği yüksek ölçektir.
2. PLUS-M mobilite ölçeği kısa form Türkçe versiyonu, iç tutarlılığı, geçerliği ve güvenilirliği yüksek ölçektir.
3. PLUS-M mobilite Ölçeği Türkçe versiyonunun geniş formu ve kısa formunun Protez kullanan alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş bireylerde, klinikte ve bilimsel araştırmalarda mobilite ve fonksiyonun değerlendirmesi için kullanılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir.
4. İç güvenlik gazilerinin, trafik, tren, iş kazaları ve amputasyona yol açan kronik hastalıkların ülkemizde giderek artması; ampute rehabilitasyon çalışmalarının daha kaliteli olmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla hastanın fonksiyonel yeteneklerinin veya yetersizliklerinin farkında olması önemli bir gösterge olarak hizmet sunumuna katkı sağlayacaktır. Çalışmanın sonuçlarının Sağlık Bakanlığı ve bu alanda hizmet veren kurum ve kuruluşlara duyurulmasının ve ölçeğin kullanımının yaygınlaştırılmasının raporlamalarda yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

## 7. KAYNAKLAR

- 1) 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. *Prosthetics and orthotics international* 2018; 42: 461-462.
- 2) Sinha R, van den Heuvel WJ, Arokiasamy P. Factors affecting quality of life in lower limb amputees. *Prosthetics and orthotics international*. 2011; 35(1): 90-96.
- 3) Hawkins A T, Henry A J, Crandell DM, Nguyen LL. A systematic review of functional and quality of life assessment after major lower extremity amputation. *Annals of vascular surgery*. 2014; 28(3): 763-780.
- 4) Panesar BS, Morrison P, Hunter A. Comparison of three measures of progress in early lower limb amputee rehabilitation. *Clinical rehabilitation* 2001; 15: 157-170.
- 5) Rommers GM, Vos LD, Groothoff JW, Eisma WH. Mobility of people with lower limb amputations: scales and questionnaires: a review. *Clinical rehabilitation* 2001; 15(1): 92-102.
- 6) Hafner B J, Morgan S J, Askew R L, Salem R. Psychometric evaluation of self-report outcome measures for prosthetic applications. *Journal of rehabilitation research and development* 2016; 53(6): 797-812.
- 7) ) Alsancak S. Ortez Protez Tarihçesi, Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Yıllığı 2000; 1(1): 27-33.
- 8) Thurston AJ. Paré and prosthetics: the early history of artificial limbs. *ANZ journal of surgery*. 2007; 77(12): 1114-1119.
- 9) Norton K. A brief history of prosthetics. *InMotion*. 2007; 17(7): 11-13.
- 10) LeMoyné R. *Advances for prosthetic technology: from historical perspective to current status to future application*. Switzerland: Springer; 2016.

11) Esquenazi A. Amputation rehabilitation and prosthetic restoration. From surgery to community reintegration. *Disability and rehabilitation*. 2004; 26: 831-836.

12) Kılıç B, Yücel AS, Yaman Ç, Hergüner G, Korkmaz M. Methods of determining the amputation level of lower extremity *European Journal of Experimental Biology*. 2014; 4(3): 55-60.

13) Erdem Y, Yıldız C, Kürklü M. Savaş ve terör yaralanmaları sonrası amputasyon *Okmeydanı Tıp Dergisi* 2017; 33: 92-100.

14) Aslan MD, Çulha C, Yanıkoğlu İ, Malas FÜ, Güntepe Ş, Özgirgin N. Alt Ekstremitte Amputasyonu Olan Hastaların Klinik ve Demografik Karakteristikleri. *Ege Tıp Dergisi* 2018 (baskı öncesi e-pub).

15) Durham JR. Lower extremity amputation levels: indications, determining the appropriate level, technique, and prognosis. *Vascular surgery*, 5th edn. Philadelphia: WB Saunders; 2000.

16) Marshall C, Stansby G. Amputation and rehabilitation. *Surgery (Oxford)*.2010; 28(6): 284-287.

17) Şener G, Erbahçeci F. Protezler. Ankara: Pelikan yayınevi; 2017.

18) Murphy, D. P. (Ed.). (2013). *Fundamentals of amputation care and prosthetics*. Demos Medical Publishing.

19) Smith DG. Atlas of Amputations and Limb Deficiencies: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles, Smith DG, Michael JW, Bowker JH, eds. Rosemont, IL 60018, American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2004.

20) Knetsche RP, Leopold SS, Brage ME. Inpatient management of lower extremity amputations. *Foot and ankle clinics*. 2001; 6(2): 229-232

21)Gottschalk F. Transfemoral amputation: biomechanics and surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1999; 361: 15-22.

22) Pasquina PF, Bryant PR, Huang ME, Roberts TL, Nelson VS, Flood KM. Advances in amputee care. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006; 87(3): 34-43.

23) Robinson V, Sansam K, Hirst L, Neumann V. Major lower limb amputation—what, why and how to achieve the best results. *Orthopaedics and Trauma*; 2010; 24(4) 276-285.

24) Yaşar E, Tok F, Kesikburun S, Ada AM, Kelle B, Göktepe AS, Tan AK. Epidemiologic data of trauma-related lower limb amputees: A single center 10-year experience. *Injury*. 2017; 48(2): 349-352.

25) Geertzen JHB, Martina JD, Rietman HS. Lower limb amputation part 2: Rehabilitation-A 10 year literature review. *Prosthetics and Orthotics International*. 2001; 25(1): 14-20.

26) Kovac I, Kauzlaric N, Zivkovic O, Muzic V, Abramovic M, Vuletic Z, Livakovic B. Rehabilitation of lower limb amputees. *Periodicum biologorum*. 2015; 117(1): 147-159.

27) Esquenazi A, DiGiacomo R. Rehabilitation after amputation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2001; 91(1): 13-22.

28) Esquenazi A, Meier RH. Rehabilitation in limb deficiency Limb amputation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1996; 77(3): 18-28.

29) Harvey ZT, Loomis GA, Mitsch S, Murphy IC, Griffin SC, Potter BK, Pasquina P (). Advanced rehabilitation techniques for the multi-limb amputee. *Journal of surgical orthopaedic advances*. 2012; 21(1): 50.

30) Goldberg T. Postoperative management of lower extremity amputations. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2006; 17(1): 173-180.

31) Davis A, Kelly BM, Spires MC. Prosthetic restoration and rehabilitation of the upper and lower extremity. Demos Medical Publishing; 2013.



32) Nawijn SE, Van der Linde H, Emmelot CH, Hofstad CJ. Stump management after trans-tibial amputation: a systematic review. *Prosthetics and orthotics international*. 2005; 29(1): 13-26.

33) Klarich J, Brueckner I. Amputee rehabilitation and preprosthetic care. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2014; 25(1): 75-91.

34) Corio F, Troiano R, Magel JR. The effects of spinal stabilization exercises on the spatial and temporal parameters of gait in individuals with lower limb loss. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2010; 22(4): 230-236.

35) Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, Cho B, Cunniffe B, Licht S, Nash MS. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002; 83: 613-627.

36) Laferrier JZ, Gailey R. Advances in lower-limb prosthetic technology. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2010; 21(1): 87-110.

37) Muller MD. Transfemoral amputation: prosthetic management. Krajbich I, Pinzur M editors. *Atlas of amputation and limb deficiencies*. Rosemont, IL 60018: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2016.

38) Kistenberg RS. Prosthetic choices for people with leg and arm amputations. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2014; 25(1): 93-115.

39) Gholizadeh H, Osman NA, Eshraghi A, Ali S, Yahyavi ES. Satisfaction and problems experienced with transfemoral suspension systems: a comparison between common suction socket and Seal-In liner. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2013; 94(8): 1584-1589.

40) Cochrane H, Orsi K, Reilly P. Lower limb amputation Part 3: Prosthetics-a 10 year literature review. *Prosthetics and orthotics international*. 2001; 25(1): 21-28.

41) Ferguson J, Keeling JJ, Bluman EM. Recent advances in lower extremity amputations and prosthetics for the combat injured patient. *Foot and ankle clinics*. 2010; 15(1): 151-174.

42) Ferraro C. Outcomes study of transtibial amputees using elevated vacuum suspension in comparison with pin suspension. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2011; 23(2): 78-81.

43) Gholizadeh H, Osman NA, Eshraghi A, Ali S, Razak NA. Transtibial prosthesis suspension systems: systematic review of literature. *Clinical biomechanics*, 2014; 29(1): 87-97.

44) Brunelli S, Delussu AS, Paradisi F, Pellegrini R, Traballese M. A comparison between the suction suspension system and the hypobaric Iceross Seal-In® X5 in transtibial amputees. *Prosthetics and orthotics international*. 2013; 37(6): 436-444.

45) Gholizadeh H, Osman NA, Eshraghi A, Ali S. Transfemoral prosthesis suspension systems: a systematic review of the literature. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2014; 93(9): 809-823.

46) Gholizadeh H, Osman NA, Eshraghi A, Ali S, Yahyavi ES. Satisfaction and problems experienced with transfemoral suspension systems: a comparison between common suction socket and Seal-In liner. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013; 94(8), 1584-1589.

47) Perry J, Burnfield J. *Gait analysis: normal and pathological function*. Thorofare, NJ: Slack; 1992.

48) Hafner BJ, Willingham LL, Buell NC, Allyn K J, Smith DG. Evaluation of function, performance, and preference as transfemoral amputees transition from mechanical to microprocessor control of the prosthetic knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2007; 88(2): 207-217.

49) Highsmith MJ, Kahle JT, Bongiorni DR, Sutton BS, Groer S, Kaufman KR. Safety, energy efficiency, and cost efficacy of the C-Leg for transfemoral amputees: a review of the literature. *Prosthetics and orthotics international*, 2010; 34(4): 362-377.

50) Kaufman KR, Levine JA, Brey RH, Iverson BK, McCrady SK, Padgett DJ, Joyner MJ. Gait and balance of transfemoral amputees using passive mechanical and microprocessor-controlled prosthetic knees. *Gait & posture*. 2007; 26(4): 489-493.

51) Burnfield JM, Eberly VJ, Gronely JK, Perry J, Yule WJ, Mulroy SJ. Impact of stance phase microprocessor-controlled knee prosthesis on ramp negotiation and community walking function in K2 level transfemoral amputees. *Prosthetics and orthotics international*. 2012; 36(1): 95-104.

52) Stevens P, Rheinstein J, Wurdeman S. Prosthetic Foot Selection for Individuals with Lower Limb Amputation: A Clinical Practice Guideline. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2016; 97(10): 21-22.

53) Highsmith MJ, Andrews CR, Millman C, Fuller A, Kahle JT, Klenow TD, Orriola JJ. Gait training interventions for lower extremity amputees: a systematic literature review. *Technology and innovation*. 2016; 18: 99-113.

54) Damayanti Sethy M, Kujur ES, Sau K. Effect of balance exercise on balance control in unilateral lower limb amputees. *Indian Journal of Occupational Therapy*. 2009; 41(3): 63-68.

55) Rau B, Bonvin F, De Bie R. Short-term effect of physiotherapy rehabilitation on functional performance of lower limb amputees. *Prosthetics and orthotics international*, 2007; 31(3): 258-270.

56) Matjacić Z, Burger H. Dynamic balance training during standing in people with trans-tibial amputation: a pilot study. *Prosthetics and orthotics international*. 2003; 27(3): 214-220.

57) Fiedler G, Akins J, Cooper R, Munoz S, Cooper RA. Rehabilitation of people with lower-limb amputations. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. 2014; 2(4): 263-272.

58) Gailey RS, Wenger MA, Raya M, Kirk N, Erbs K, Spyropoulos P, Nash MS. Energy expenditure of trans-tibial amputees during ambulation at self-selected pace. *Prosthetics and orthotics international*. 1994; 18(2): 84-91.

59) Darter BJ, Nielsen DH, Yack HJ, Janz KF. Home-based treadmill training to improve gait performance in persons with a chronic transfemoral amputation. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2013; 94(12): 2440-2447.

60) Ülger Ö, Yıldırım T, Çelik SE. A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation. *Physiotherapy theory and practice*. 2018; 34(11): 821-834.

61) Erbahceci F, Yigiter K, Sener G, Bayar K, & Ulger O. Balance training in amputees: comparison of the outcome of two rehabilitation approaches. *Journal of Arthroplasty & Arthroscopic*.2001; 12(2);194-198.

62) Andrysek J, Klejman S, Steinnagel B, Torres-Moreno R, Zabjek KF, Salbach NM, Moody K. Preliminary evaluation of a commercially available videogame system as an adjunct therapeutic intervention for improving balance among children and adolescents with lower limb amputations. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2012; 93(2): 358-366.

63) Verhoeff T, Rau B, Friedel F. Exercises for lower-limb amputees Gait training. 1202 Geneva Switzerland: ICRC Physical Rehabilitation Programmes; 2009.

64) Wong CK, Ehrlich JE, Ersing JC, Maroldi NJ, Stevenson CE, Varca MJ. Exercise programs to improve gait performance in people with lower limb amputation: A systematic review. *Prosthetics and orthotics international*. 2016; 40(1): 8-17.

65) Czerniecki JM, Morgenroth DC. Metabolic energy expenditure of ambulation in lower extremity amputees: what have we learned and what are the next steps? *Disability and rehabilitation*. 2017; 39(2), 143-151.

66) Meier RH, Melton D. Ideal functional outcomes for amputation levels. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2014; 25(1): 199-212.

67) Torburn L, Powers CM, Guitierrez R, Perry J. Energy expenditure during ambulation in dysvascular and traumatic below-knee amputees: a comparison of five prosthetic feet. *Journal of rehabilitation research and development*. 1995; 32, 111-119.

68) Schmalz T, Blumentritt S, Jarasch R. Energy expenditure and biomechanical characteristics of lower limb amputee gait: The influence of prosthetic alignment and different prosthetic components. *Gait & posture*. 2002; 16(3): 255-263.

69) Lusardi MM, Jorge M, Nielsen CC. *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation-E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2013.

70) Cuccurullo SJ. *Physical medicine and rehabilitation board review*. Demos Medical Publishing; 2014.

71) Gauthier-Gagnon C, Grisé MC. Tools to measure outcome of people with a lower limb amputation: Update on the PPA and LCI. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2006; 18(6): 61-67.

72) Agrawal V. Clinical Outcome Measures for Rehabilitation of Amputees – A Review. *Phys Med Rehabil Int*. 2016; 3(2): 1080-1084.

73) Boone DA, Coleman KL. Use of the prosthesis evaluation questionnaire (PEQ). *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2006; 18(6): 68-79.

74) Gauthier-Gagnon C, Grisé MC. Prosthetic profile of the amputee questionnaire: validity and reliability. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1994; 75(12): 1309-1314.

75) Heinemann AW, Bode RK, O'reilly C. Development and measurement properties of the Orthotics and Prosthetics Users' Survey (OPUS): a comprehensive set of clinical outcome instruments. *Prosthetics and Orthotics International*. 2003; 27(3): 191-206.

76) Franchignoni F, Orlandini D, Ferriero G, Moscato TA. Reliability, validity, and responsiveness of the locomotor capabilities index in adults with lower-limb amputation undergoing prosthetic training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; 85: 743-748.

77) Topuz S, Ülger Ö, Yakut Y, & Şener G. Reliability and construct validity of the Turkish version of the Trinity Amputation and Prosthetic Experience Scales (TAPES) in lower limb amputees. *Prosthetics and orthotics international*. (2011);35(2): 201-206.

78) Hafner BJ, Gaunaud IA, Morgan SJ, Amtmann D, Salem R, Gailey RS. Construct validity of the Prosthetic Limb Users Survey of Mobility (PLUS-M) in adults with lower limb amputation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2017; 98(2): 277-285.

79) Şimşek İE, Şener G, & Yakut Y. Unilateral alt ekstremite amputelerinde Protez Memnuniyeti Anketi'nin Türkçe güvenilirliği ve geçerliği: pilot çalışma. *Fizyoter Rehabil.* (2010): 21(2); 81-86.

80) Bumin G, Bayramlar K, Yakut Y, & Sener, G. Cross cultural adaptation and reliability of the Turkish version of Amputee Body Image Scale (ABIS). *Journal of Back and Musculoskeletal rehabilitation.* (2009):22(1);11-16.

81) Charles Scoville PT. Construct validity of Comprehensive High-Level Activity Mobility Predictor (CHAMP) for male servicemembers with traumatic lowerlimb loss. *Journal of rehabilitation research and development*, 2013; 50(7): 919-931.

82) Rommers GM, Vos LD, Groothoff JW, Eisma WH. Mobility of people with lower limb amputations: scales and questionnaires: a review. *Clinical rehabilitation.* 2001; 15(1), 92-102.

83) Heinemann AW, Connelly L, Ehrlich-Jones L, Fatone S. Outcome instruments for prosthetics: clinical applications. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 2014; 25(1): 179-198.

84) Büyüköztürk Ş. Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, (2002);32(32): 470-483.

85) Kline P. An easy guide to factor analysis ,*New York: Routledge*; (1994):(28-42)

86) Eremenco SL, Cella D, Arnold BJ. A comprehensive method for the translation and cross-cultural validation of health status questionnaires. *Evaluation & the health professions.* 2005; 28(2): 212-232.

87) Karakoç A, Dönmez L. Ölçek geliştirme çalışmalarında temel ilkeler. *Tıp Eğitimi Dergisi.* 2014; 40: 39-49.

88)Ercan İ, İsmet K. Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2004; 30(3): 211-216.

89) Fitzpatrick R, Davey C, Buxton MJ, Jones DR. Evaluating patient-based outcome measures for use in clinical trials. Health Technol Assess. 1998; 2(14):1-74.



## 8.EKLER

## Ek 1. Etik Kurul Kararı



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

Sayı : 16969557 - 1677

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 05 ARALIK 2017 SALI  
**Toplantı No** : 2017/26  
**Proje No** : GO 17/875 (Değerlendirme Tarihi: 07.11.2017)  
**Karar No** : GO 17/875- 18

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Fatma Gül ŞENER' in sorumlu araştırmacı olduğu, Doç. Dr. Koray AYDEMİR ile birlikte çalışacakları ve Sevgin YOSMAOĞLU' nun yüksek lisans tezi olan, GO 17/875 kayıt numaralı, "Alt Ekstremité Protez Kullanıcıları Mobilite Anketinin Geçerlik Güvenirliliği" 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. Sevdâ F. MÜFTÜOĞLU (Üye)    | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye)            |
| İZİNLİ                                   | İZİNLİ                                       |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye)      | 12. Doç. Dr. Güzde GİRGİN (Üye)              |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAGLAM (Üye)         | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye)          |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZONLU (Üye)  | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye)             |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye)       | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüseyin TURNAGÖLÜ (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye)       | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye)           |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye)     | 17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGELEN (Üye)      |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNELLİ (Üye) | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye)                  |



## Ek 2. Aydınlatılmış Onam Formu

Sevgili Katılımcı,

Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketinin Geçerlik ve Güvenirliği başlıklı bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü, Protez Ortez ve Biomekani Anabilim Dalı tarafından yapılmaktadır. Araştırma Alt Ekstremitte Protez Kullanıcıları Mobilite Anketinin Türkçe versiyonunu oluşturmak amacıyla planlanmıştır. Sizin yanıtlarınızdan elde edilecek sonuçlarla, protez kullanan bireylerin hareket kabiliyetlerinin değerlendirilmesi sağlanacaktır. Bu nedenle soruların tümüne ve içtenlikle cevap vermeniz büyük önem taşımaktadır. Araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Bu form aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla (veya "bilimsel amaçlar için") kullanılacaktır. Çalışma protokolü gereği size uygulanan anketi üç gün sonra tekrar doldurmanız gerekecektir. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya anketi doldururken istemezseniz son verebilirsiniz

Anketimiz 44 sorudan oluşmaktadır. 15 dakika zamanınızı alacak bu çalışmada yanıtlarınızı, soruların yanında yer alan seçenekler arasından uygun olanı içine alarak işaretleyiniz.

Anketi yanıtladığınız için teşekkür ederiz. Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki kişi(ler) ile iletişim kurabilirsiniz:

Prof. Dr. Fatma Gül Şener: Hacettepe Üniversitesi Protez Ortez ve Biomekani Anabilim Dalı Öğretim Üyesi; Telefon: 03123243842

Doç.Dr.Koray Aydemir : Sağlık Bilimleri ÜniversitesiGülhane Tıp Fakültesi, Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ampute Rehabilitasyonu Klinik Sorumlusu; Telefon:03122911800

Sevgin Yosmaoğlu: Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi; Telefon: 0505 9928630

Çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki kutucuğu X ile işaretleyiniz ve devam ediniz.

Kabul ediyorum

**Araştırma Ekibi**


Prof.Dr. Fatma Gül Şener

Doç.Dr. Koray Aydemir

Fzt. Sevgin Yosmaoğlu

### Ek 3. Anketin Geliştiricisinden Onay Yazısı

10.01.2019 Gmail - Translation and transcultural adaptation of PLUS-M item bank

 Gmail Sevgin Kacar <sevginyosmaoglu@gmail.com>

---

**Translation and transcultural adaptation of PLUS-M item bank**  
2 ileti

---

**Brian J. Hafner** <bhafner@uw.edu> 20 Haziran 2017 07:06  
Alic: Sevgin Kacar <sevginyosmaoglu@gmail.com>, baran79@gmail.com

Hello Sevgin, Dr. Yosmaoglu,

Thank you, I have received confirmation from Drs. Dogan and Sener that they are willing to help with the Turkish translation and cross-cultural adaptation of the Prosthetic Limb Users Survey of Mobility (PLUS-M). As such, we are ready to begin the translation process. As you have identified yourselves as those individuals who will be doing the translation, I am providing you with the documents we will need to translate.

PLUS-M\_v1\_v2\_Item\_Bank\_Turkish.docx - this document contains all the items in the PLUS-M v1 (current version) and v2 (version adapted for bilateral amputees). It also contains all the text (instructions and scoring information) included on the short forms. I would ultimately like this version returned to me with the red text replaced with the Turkish language equivalent of each term, sentence, or paragraph. Please leave the black text in English so I know which statement is which. I will use this to create the formatted short forms that will be posted to the website. I recommend that translation, reverse translation, and reconciliation be done on at least the instructions and items (all materials that the patient/respondent will see). The scoring instructions do not likely need the same level of rigor, as they are for the administrator.

PLUS-M V1/V2 Full Item Bank Definitions - these two documents give information on the intended meaning of all terms (they are very similar, but the V2 document includes a few extra items that are in the version 2 item bank that are not in the version 1 item bank). I suspect they will be useful to you as you perform the English-to-Turkish translations. Please feel free to share these documents with Drs. Dogan and Sener, as you see fit.

If you have any questions, please do not hesitate to ask. I would appreciate you keeping me informed of the key steps in your process, and speak to me if there are questions about any of the translations. I am happy to assist with comparing the original English version and the reverse-translated translation (English-Turkish-English version).

Good luck, I look forward to seeing the results of your work.

Brian

PS. Please do not share these documents with anyone outside of those involved in this translation effort. We provide them only to qualified research teams and do not want to see them disseminated without our consent. Thank you.

**Brian J. Hafner, PhD | Associate Professor**  
Department of Rehabilitation Medicine | University of Washington | Box 356490, Seattle, WA 98195  
UW Phone: 206-685-4048 | UWCORR Phone: 206-685-0214 | Fax: 206-685-3244 | Email: bhafner@uw.edu

---

**3 eklenti**

**Ek 4 Anketin orijinal versiyonu**

***Prosthetic Limb Users Survey of Mobility (PLUS-M) - © 2013, University of Washington***

**Name:****Date:****Age:****Gender:****Height:****Weight:****Amputation level:**

**Please respond to all questions as if you were wearing the prosthetic leg(s) you use most days. If you would normally use a cane, crutch, or walker to perform the task, please answer the questions as if you were using that device**

**Please choose "unable to do" if you**

- 1) Would need help from another person to complete the task,**
- 2) Would need a wheelchair or scooter to complete the task, or**
- 3) Feel the task may be unsafe for you**

**Please mark one box per row.**

Questions	Without any difficulty	With a little difficulty	With some difficulty	With much difficulty	Unable to do
1- Are you able to walk a short distance in your home?					
2- Are you able to push a shopping cart?					
3- Are you able to take 2 steps backwards?					
4- Are you able to step up and down curbs?					
5- Are you able to walk on deep-pile (shag) carpet?					
6- Are you able to sweep the floor?					
7- Are you able to walk across parking lot?					
8- Are you able to walk a block on flat ground?					
9- Are you able to step over a small object (a shoe box) on the floor?					

Questions	Without any difficulty	With a little difficulty	With some difficulty	With much difficulty	Unable to do
10- Are you able to pull open a heavy door?					
11- Are you able to walk down a flight of stairs with a handrail?					
12- Are you able to walk through a revolving door?					
13- Are you able to walk while talking on a mobile phone?					
14- Are you able to walk over gravel surfaces?					
15- Are you able to pick up a coin from the floor when standing?					

Questions	Without any difficulty	With a little difficulty	With some difficulty	With much difficulty	Unable to do
16- Are you able to step off of an escalator?					
17- Are you able to get in and out of the back seat of a 4-door car?					
18- Are you able to walk outside in a strong wind?					
19- Are you able to move a chair from one room to another?					
20- Are you able to walk while carrying a shopping basket in one hand?					

Questions	Without any difficulty	With a little difficulty	With some difficulty	With much difficulty	Unable to do
22- Are you able to stand up from a low, soft couch?					
23- Are you able to walk up a gently sloping ramp without a handrail					
24- Are you able to walk while carrying a tray of food with two hands?					
25- Are you able to wash a car by hand?					
26- Are you able to walk on an unlit street or sidewalk?					

Questions	Without any difficulty	With a little difficulty	With some difficulty	With much difficulty	Unable to do
27- Are you able to keep walking while you look up at the sky or tall buildings?					
28- Are you able to walk on a surface that slants sideways where one side is higher than the other?					
29- Are you able to walk across a 4-lane road at a crosswalk before the light changes?					
30- Are you able to walk between rows of occupied seats like those in a theater or Church?					
31- Are you able to keep up with others when walking?					



Questions	Without any difficulty	With a little difficulty	With some difficulty	With much difficulty	Unable to do
32- Are you able to walk placing one foot in front of the other as if walking on a line?					
33- Are you able to move heavy furniture with the help of another person?					
34- Are you able to climb up 2-3 steps without a handrail?					
35- Are you able to walk across a slippery floor?					
36- Are you able to lift and carry a box full of books?					
37- Are you able to walk down a steep gravel driveway?					
38- Are you able to duck under a waist-high railing or rope divider?					

Questions	Without any difficulty	With a little difficulty	With some difficulty	With much difficulty	Unable to do
39- Are you able to carry a laundry basket up a flight of stairs?					
40- Are you able to walk in soft sand?					
41- Are you able to climb up 5 flights of stairs?					
42- Are you able to get into a kneeling position on the floor without holding onto furniture?					
43- Are you able to walk up and down steep stairs in a crowded stadium?					
44- Are you able to hike about 2 miles on uneven surfaces, including hills?					

**Ek 5. Alt ekstremite Protez kullanıcıları Mobilite Anketi 12 soruluk kısa form**

SORULAR	Herhangi bir zorluk yaşamadan	Çok az zorluk yaşayarak	Bazı zorluklar yaşayarak	Pek çok zorluk yaşayarak	Yapamam
1)Evinizde kısa mesafeler yürüyebiliyor musunuz?					
2)Kaldırma çıkıp inebiliyor musunuz?					
3)Otoparkta yürüyebiliyor musunuz?					
4)Çakıllı zeminlerde yürüyebiliyor musunuz?					
5) Bir odadan diğerine sandalye iterek taşıyabiliyor musunuz?					
6)Tek elinizde alışveriş sepeti taşıırken yürüyebiliyor musunuz?					
7)Yolda yürürken birisi size çarptığında yürümeye devam edebiliyor musunuz?					
8) ) Aydınlatılmamış bir sokak veya kaldırımında yürüyebiliyor musunuz?					
9)Yürürken başkalarına ayak uydurabiliyor musunuz?					
10)Kaygan bir zeminde yürüyebiliyor musunuz?					
12)Tepeleri de içeren engebeli arazilerde yaklaşık üç buçuk kilometre yürüyebiliyor musunuz?					
Toplam					

**Ek 6. AMP mobilite Ölçeği****AMPUTE MOBİLİTE ÖLÇEĞİ (AMP)**

Kimlik bilgisi:

Tarih:

Protez tipi:

Hasta, kollu-sert bir sandalyeye oturtulur. İzleyen manevralar bir protez kullanarak ya da kullanılmadan uygulanabilir. Her bir aşamadan önce hasta bilgilendirilmelidir. Bilgi verilirken gereksiz, karmaşık cümlelerden kaçınılmalıdır. Kendinizin veya hastanın güvende olmadığını hissettiğiniz durumlarda testi uygulamayınız.

	DEĞERLENDİRME	PUANLAMA CETVELİ	SKOR
1	<b>Oturma dengesi:</b> Kollar göğüste çaprazlanmışken, hastanın sandalyenin ucuna doğru sırt desteği olmadan oturtulması	60 saniye dik olarak bağımsız oturamadı: <b>0</b> 60 saniye dik olarak bağımsız oturabildi: <b>1</b>	
2	<b>Otururken Uzanma-Kavrama testi:</b> Hasta sandalyede sırt desteği olmadan otururken, kalçasını sandalyeden kaldırılmadan, erişim noktasının* 30 cm (12 inç) uzağında, sternum hizasında tutulan cetvele ulaşması ve kavraması (*erişim noktası: hastanın test öncesinde dik oturur pozisyonda ellerini ileriye uzatarak ulaşabildiği nokta)	Hiçbir hamle yok: <b>0</b> Kavrayamadı veya destek ihtiyacı oldu: <b>1</b> İleriye doğru uzanabildi ve başarıyla kavrayabildi: <b>2</b>	
3	<b>Sandalyeden sandalyeye transfer:</b> Birbirine 90 derecede konumlandırılmış iki sandalye arasında transfer. Not: Transferi hangi yöne yapacağı hastanın tercihine göredir. İsterse üst ekstremitelerini kullanabilir.	Yapamadı veya fiziksel desteğe ihtiyaç duydu: <b>0</b> Bağımsız olarak yapabildi ama tam güvenli görünmüyor: <b>1</b> Bağımsız olarak, güvenli bir şekilde yapabildi: <b>2</b>	
4	<b>Sandalyeden kalkma:</b> Paralel bar arasına konulan sandalyeden, kollar göğüste çaprazlanmış durumdayken ayağa kalkma. (Yapabilecek durumda değilse kollarından veya yardımcı cihazdan yardım alabilir.)	Yardımsız (fiziksel destek) kalkamıyor: <b>0</b> Paralel bardan, kollarından veya yardımcı cihazdan destek alarak kalkabiliyor: <b>1</b> Kollarını kullanmadan yapabiliyor: <b>2</b>	
5	<b>Sandalyeden kalkış hamlesi</b> (kronometre ile) Paralel bar arasındaki sandalyeden kaç manevrada kalkabildiği	Yardımsız (fiziksel destek) kalkamıyor : <b>0</b> Birden fazla hamle ile kalkabildi: <b>1</b> Tek hamlede kalkabildi: <b>2</b>	
6		Denge sağlayamıyor (sendeleme/sallanma): <b>0</b>	

	<b>Ayakta hızlı dengeye geliş süresi</b> (5 sn. içerisinde): Zamanı ölçmeye hemen başlayın	Dengeli biçimde ancak destek alarak kalkabildi: <b>1</b> Dengeli biçimde desteksiz kalkabildi: <b>2</b>	
7	<b>Ayakta durma dengesi</b> (30 sn) : İlk dengeleme adımı sonrası, kalkıştan sonraki 30 sn dengede kalış	Dengede duramadı: <b>0</b> Destek cihazı kullanarak ya da paralel bardan tutarak dengede durabildi: <b>1</b> Desteksiz ayakta dengede durabildi: <b>2</b>	
8	<b>Tek ekstremitte üzerinde 30 sn kalabilme</b> (kronometreyi hazırlayın) tek ekstremitte üzerinde durma süresini hem sağlam hem de protezli taraf için 30 sn süresince ölçün. Süreden ziyade kalitesini derecelendirin	<b>Sağlam taraf</b> Başaramadı: <b>0</b> Paralel bardan veya yardımcı cihazdan destek alarak dengede kalabildi : <b>1</b> 30 sn desteksiz kalabildi: <b>2</b>	<b>SĞLM</b>
		<b>Protezli taraf</b> Başaramadı: <b>0</b> Paralel bardan veya yardımcı cihazdan destek alarak dengede kalabildi: <b>1</b> 30 sn desteksiz kalabildi: <b>2</b>	<b>PRTZ</b>
9	<b>Ayakta uzanma-kavrama testi:</b> Erişim noktasının* 30 cm (12 inç) uzağında, sternum hizasında tutulan cetvele ulaşması ve kavraması (*erişim noktası: hastanın test öncesinde ayakta dik pozisyonda ellerini ileriye uzatarak ulaşabildiği nokta)	Hiçbir hamle yok: <b>0</b> Kavrayamadı veya yardımcı cihazdan destek alarak uzandı-kavradı: <b>1</b> Başarılı olarak uzandı ve kavradı: <b>2</b>	
10	<b>İtme testi:</b> Hastanın ayakları bitişik olacak şekilde ayakta durur pozisyonda iken ayak parmaklarını yerden yükseltecek şiddette 3 kez sternum hizasından itilir	Düştü, denge kuramadı: <b>0</b> Sarsıldı, ancak paralel bardan tutunarak denge sağladı: <b>1</b> Desteksiz denge kurdu: <b>2</b>	
11	<b>Gözler kapalı dengede durma:</b> En iyi durabildiği pozisyonda, 60 sn dengede durabilme (desteğe ihtiyaç duyarsa başaramadı olarak derecelendirir)	Başaramadı veya desteğe ihtiyaç duydu: <b>0</b> Başarılı-desteksiz denge kurabildi: <b>1</b>	
12	<b>Ayak ucundan 30 cm uzağa konulmuş bir cismi eğilip alma</b>	Cismi yerden alıp tekrar ayağa kalkmayı başaramadı: <b>0</b>	

		Destekle (masa, sandalye, yardımcı cihaz ile) alabildi: <b>1</b>	
		Desteksiz, dizi kırmadan eğilip alabildi: <b>2</b>	
13	<b>Oturma testi:</b> Paralel barda ayakta iken, kollar göğüste çaprazlanmış olarak oturma (bu şekilde başaramıyorsa kollarını veya yardımcı cihazları kullanmasına müsaade edin)	Güvenli değil (mesafeyi ayarlayamadı, sandalyeye düşerek oturdu): <b>0</b> Kollarını ya da yardımcı cihazı kullanarak oturdu veya tam düzgün şekilde oturamadı: <b>1</b> Güvenli bir şekilde, düzgün olarak oturdu: <b>2</b>	
14	<b>Yürümeyi başlatma:</b> Ani komut ile yürümeye başlama (Hasta isteğine göre yardımcı cihaz kullanılabilir)	Tek hamlede yürümeye başlayamama veya herhangi bir duraksama: <b>0</b> Duraksamadan yürüdü: <b>1</b>	
15	<b>Adım uzunluğu ve adım yüksekliği:</b> 3,6 m (12 feet) mesafenin 2 kez yürünmesi (gidiş-dönüş) 4 adet skor gereklidir yani her bir taraf için ikişer skor gerekmektedir	<b>a) Bacak salınımı:</b> 30 cm'lik (12 inç) adım atamıyor: <b>0</b> 30 cm'lik (12 inç) adımlar atabiliyor: <b>1</b> <b>b) Yer temasının kesilmesi:</b> Ayak yerden kesemedi veya ayağı yerden kesebilmek için belirgin kompanzasyon uyguladı : <b>0</b> Ayak rahatlıkla yerden kesebiliyor: <b>1</b>	<b>SGLM</b>          <b>PRTZ</b>
16	<b>Adım devamlılığı</b>	Adım devamlılığı iyi değil: <b>0</b> Ardışık adım devamlılığı var: <b>1</b>	
17	<b>Geri dönme (180°)</b>	Desteksiz olarak geri dönemedi, düşmemek için fiziksel desteğe ve sözel uyarıya ihtiyacı oldu: <b>0</b> Fiziksel destek ve sözel uyarı gerekmedi ancak dönüşü üçten fazla adım ile tamamladı: <b>1</b> 3 veya daha az adımda dönüşü gerçekleştirdi: <b>2</b>	
18	<b>Yürüme hızı değişkenliği:</b> 4 defa 3,6 metrelik (12 feet) mesafenin olabildiğince en yüksek ama güvenli hızla yürütülmesi (Yürüme hızını, hızlıdan yavaş-a-yavaştan hızlıya değiştirin)	Yürüyüş hızını kontrollü bir şekilde değiştiremedi: <b>0</b> Yürüyüş hızını asimetrik bir şekilde değiştirebildi (adım uzunlukları bacaklar arasında farklılıklar göstermekte ve hızı değiştirmekle hastanın dengesini yeniden kurması gerekmekte): <b>1</b>	

		Yürüyüş hızını kontrollü bir şekilde değiştirebildi: <b>2</b>	
19	<b>Engel üzerinden adımlama:</b> Yürüyüş yolu üzerine konulan 10 cm.lik (4 inç) engelin üstünden adımlayabilme	Engel üzerinden adımlayamadı: <b>0</b> Ayağı engele takıldı veya yürüyüş akışı etkilendi: <b>1</b> Yürüme akışı etkilenmeden engel üzerinden adımlayabildi: <b>2</b>	
20	<b>Merdiven inme-çıkma:</b> En az 2 basamaklı merdiveni tırabzanlardan tutmadan çıkıp-inebilme.(Gerekliyse hastanın tırabzanlardan tutunmasına izin verin. Hastanın güvenliği önceliklidir. Herhangi bir risk varlığında test yapılmamalı ve skor sıfır hesaplanmalıdır.)	<b>Merdiven Çıkma:</b> Güvenli olarak yapamadı: <b>0</b> Her seferinde bir basamak çıkabildi veya tırabzanlara/yardımcı cihaza tutunması gerekti: <b>1</b> Tırabzanlara tutunmadan, destek ihtiyacı olmadan, basamakları arka arkaya çıkabiliyor: <b>2</b> <b>Merdivenden İnme:</b> Güvenli olarak yapamadı: <b>0</b> Her seferinde bir basamak inebildi veya tırabzanlara/yardımcı cihaza tutunması gerekti: <b>1</b> tırabzanlara tutunmadan, destek ihtiyacı olmadan, basamakları arka arkaya inebiliyor: <b>2</b>	
21	<b>Yardımcı cihaz seçimi:</b> Birden fazla cihaz kullanıyorsa her biri için işaret koyun ve skoru toplayın.	Yatağa bağımlı: <b>0</b> Tekerlekli sandalye: <b>1</b> Walker: <b>2</b> Koltuk değneği (aksillar veya önkol): <b>3</b> Baston (tek nokta veya quadripod): <b>4</b> Hiçbiri: <b>5</b>	
		<b>TOPLAM SKOR</b>	

	PROTEZSİZ	PROTEZLİ
<b>K0</b>	0	0-8
<b>K1</b>	9-20	15-26
<b>K2</b>	21-28	27-36
<b>K3</b>	29-36	37-42
<b>K4</b>	37-43	43-47
<b>MAXİMUM</b>	<b>43</b>	<b>47</b>

## Ek 7.Orjinallik Ekran Çıktısı

### ALT EKSTREMİTE PROTEZ KULLANICILARI MOBİLİTE ANKETİNİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİ

#### ORJİNALLIK RAPORU

% <b>1</b> BENZERLİK ENDEKSİ	% <b>1</b> İNTERNET KAYNAKLARI	% <b>1</b> YAYINLAR	% <b>1</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
---------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------------------------

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://www.fizyoterapirehabilitasyon.org">www.fizyoterapirehabilitasyon.org</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>2</b>	<a href="http://angora.baskent.edu.tr">angora.baskent.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>3</b>	<a href="http://atataspolat.com">atataspolat.com</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://dergipark.ulakbim.gov.tr">dergipark.ulakbim.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>5</b>	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
<b>6</b>	<a href="http://musculoskeletalkey.com">musculoskeletalkey.com</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<a href="http://dspace.baskent.edu.tr:8080">dspace.baskent.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<a href="http://plus-m.org">plus-m.org</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>



## Ek 8. Dijital makbuz

Uzaklaştır (Ctrl+1)



## Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: **Sevgin Yosmaoğlu**  
 Ödev başlığı: **Sevgin Yosmaoğlu**  
 Gönderi Başlığı: **ALT EKSTREMİTE PRÖTEZ KULLA..**  
 Dosya adı: **SEVG\_N\_TEZ\_BASIM.docx**  
 Dosya boyutu: **2.76M**  
 Sayfa sayısı: **55**  
 Kelime sayısı: **9,308**  
 Karakter sayısı: **66,688**  
 Gönderim Tarihi: **05-Şub-2019 10:19AM (UTC+0300)**  
 Gönderim Numarası: **1073288731**



## 9. Özgeçmiş

### 1. KİŞİSEL BİLGİLER

<b>ADI, SOYADI:</b> Sevgin Yosmaoğlu  <b>DOĞUM TARİHİ ve YERİ:</b> 08/07/1978-FETHİYE	
<b>HALEN GÖREVİ:</b> Fizyoterapist  <b>YAZIŞMA ADRESİ:</b> Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi 06800 Lodumlu yolu Bilkent/ Ankara  <b>TELEFON:</b> 05059928630  <b>E-MAIL:</b> sevginyosmaoglu@gmail.com	

### 2. EĞİTİM

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
1998-2002	Lisans	Hacettepe Üniversitesi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

### 3. AKADEMİK DENEYİM

GÖREV DÖNEMİ	ÜNVAN	BÖLÜM	ÜNİVERSİTE

### 4. ÇALIŞMA ALANLARI

ÇALIŞMA ALANI	ANAHTAR SÖZCÜKLER
Protez, Ortez, Ampute Rehabilitasyonu	Protez , Amputasyon, rehabilitasyon