

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

**ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONU OLAN BİREYLERDE  
DİNAMİK YÜRÜME İNDEKSİNİN (DGI) GEÇERLİK VE  
GÜVENİLİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

**Fzt. Fırat İŞ**

**Protez-Ortez ve Biyomekani Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2022**



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

**ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONU OLAN BİREYLERDE  
DİNAMİK YÜRÜME İNDEKSİNİN (DGI) GEÇERLİK VE  
GÜVENİLİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

**Fzt. Fırat İŞ**

**Protez-Ortez ve Biyomekani Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Gül YAZICIOĞLU**

**İKİNCİ DANIŞMAN  
Prof. Dr. Koray AYDEMİR**

**ANKARA  
2022**

## ONAY SAYFASI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONU OLAN BİREYLERDE DİNAMİK YÜRÜME  
İNDEKSİNİN (DGI) GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Öğrenci: Fırat İŞ

Danışman: Prof. Dr. Gül YAZICIOĞLU

İkinci Danışman: Prof. Dr. Koray AYDEMİR

Bu tez çalışması 27.01.2022 tarihinde jürimiz tarafından "Protez-Ortez ve Biyomekani Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

---

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Tez Danışmanı:** *Prof. Dr. F. Gül YAZICIOĞLU*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Özlem ÜLGER*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Semra TOPUZ*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Dr. Öğr. Üye. H. Hakan UYSAI*  
*Osmangazi Üniversitesi*

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

11 Şubat 2022

*Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN*  
Enstitü Müdürü

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

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

16 / 02 / 2022

Fırat IŞ

<sup>i</sup>“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

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

**ETİK BEYAN**

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Gül YAZICIOĞLU danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

*Fırat İŞ*

## TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesine katkılarından dolayı aşağıda adı geçen kişilere teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Gül Yazıcıoğlu, tez danışmanım olarak çalışmanın her aşamasında yol gösterici, değerli katkılarda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Koray Aydemir çalışmanın olgu temini aşamalarında katkılarını esirgememiş, destek olmuştur.

Değerli meslektaşım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Duygu Türker olgu temini ve bireylerin video çekimi aşamalarında katkı sağlamıştır.

Değerli meslektaşım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cemil Özal İngilizce ile Türkçe çeviri aşamalarında ve istatistiksel verilerinin yorumlanmasında katkı sağlamıştır.

Değerli meslektaşım Sayın Uzm. Fzt. Tarık Demirok çalışmanın yazım aşamasında bilgi ve tecrübelerini esirgememiş, katkı sağlamıştır.

Değerli meslektaşım Sayın Dr. Fzt. Orkun Tahir Aran çalışmaya ait istatistiksel verilerin yorumlanmasında katkı sağlamıştır.

Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı tezin istatistiksel verilerini analiz etmiş, katkı sağlamıştır.

Değerli meslektaşım Sayın Uzm. Fzt. Ali İmran Yalçın teze katkı sağlamıştır.

Çalışma arkadaşlarım Sayın Fatma Selin Yaman, Sayın Gül Beste Kulaksız, Sayın Şeyma Çabuk ve Sayın Aykut Temirkaya çalışmanın yazım aşamalarında destek olmuş, katkı sağlamıştır.

Sayın Fehime Acat Akgül ve Sayın Fırat Akgül tezin şekil düzenlemesinde katkı sağlamıştır.

Değerli meslektaşım Sayın Uzm. Fzt. Nurcan Çevik teze katkı sağlamıştır.

Sevgili ailem çalışmanın her aşamasında manevi anlamda hep yanımda olmuştur.

## ÖZET

**İş, F., Alt Ekstremitte Amputasyonu Olan Bireylerde Dinamik Yürüme İndeksi'nin (DYİ) Geçerlik ve Güvenirliğinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez-Ortez ve Biyomekani Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022.** Bu çalışmanın amacı, Dinamik Yürüme İndeksi'nin geçerlik ve güvenilirliğini araştırmak ve alt ekstremitte amputelerinin değerlendirilmesinde pratik, tutarlı ve hızlı bir yöntem olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirlemektir. Çalışmaya en az altı aydır aynı protezi kullanan, edinsel alt ekstremitte amputasyonu olan 18-45 yaş arasında 20 birey dahil edildi. İndeks 20 ampute birey üzerinde iki fizyoterapist tarafından iki hafta arayla izlenen video kayıtlarının puanlanması ile uygulandı. İndeksin iç tutarlılığı, Chronbach's alpha katsayısı 0,833'tür. Test-tekrar test analizleri sonucu ICC 0,96 olarak bulundu. İki farklı fizyoterapist arasındaki uyuma baktığımızda ise ilk ICC sonucu 0,88 olarak, 2. ICC sonucu ise 0,99 olarak bulundu. Dinamik Yürüme İndeksinin uyum geçerliliği için, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go Test – TUG), Dört Adım Kare Testi (Four Square Step Test – FSST) ve Amputelerde Mobilite Belirleme Testi (Amputee Mobility Predictor Scoring – AMP) ile arasındaki korelasyon Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı (rs) ile incelendi. DYİ'nin toplam puanı ile TUG arasında negatif zayıf ilişki (rs= -0,383), FSST arasında negatif zayıf ilişki (rs= -0,275) ve AMP arasında orta düzey ilişki (rs=0,560) bulundu. Çalışmamızın yapı geçerliliği analizi diyagram üzerinden Amos paket programı ile yapıldı. Çalışmamızın Ki-kare testi (Chi Square Index- CMIN/df) değeri 0,679, İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index- GFI 0,873, Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI) değeri 1, Ortalama Hataların Karekökü (Root Mean Square Residual, RMR) değeri 0.024 ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) değeri ise 0'dı. Dinamik Yürüme İndeksinin alt ekstremitte amputelerinde yürüme, dinamik denge ve düşme riskini değerlendirmede ve klinikte kullanım için güvenilir ve geçerli bir test olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Amputasyon, Dinamik Yürüme İndeksi, Geçerlik ve Güvenirlik



## ABSTRACT

**İş, F., Determining the validity and reliability of dynamic gait index (DGI) in individuals with lower extremity amputation. Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Prosthetics-Orthotics and Biomechanics Program Master's Degree Dissertation, Ankara, 2022.** The aim of this study is to investigate the validity and reliability of the Dynamic Gait Index and if it can be used as a practical, consistent, and rapid evaluation method for individuals with lower extremity amputation or not. Twenty individuals between the ages of 18-45 with acquired lower extremity amputation who use the same prosthesis for at least six months, were included. The scale was scored twice with an interval of two weeks by two physiotherapists on 20 amputees by watching the video recordings. The Cronbach alpha coefficient was found to be 0.833. For the test-retest reliability, the ICC was found to be 0.96, the agreement between the first Dynamic Gait Index scorings of the two physiotherapists was analyzed with the ICC and was found to be 0.88, the second scorings which was taken after two weeks after the first evaluation, the ICC result was found to be 0.99. For the content validity of the Dynamic Gait Index, the Spearman Rank Correlation Coefficient (r) was analyzed to determine the correlation between Dynamic Gait Index and Timed Up and Go Test (TUG), Four Square Step Test (FSST), and Amputee Mobility Predictor Scoring (AMP). There was a weak correlation between the total score of DGI and TUG ( $r=0.38$ ), a weak correlation between the total score of DGI and the FSST ( $r=0.27$ ), and a moderate relationship between the total score of DGI and AMP ( $r=0.56$ ). The construct validity analysis of our study was conducted with the Amos package program using diagram. The Relative Chi-Square Index (CMIN/df) value of our study was found to be 0.679 The Goodness of Fit Index (GFI) value was determined as 0.873 The Comparative Fit Index (CFI) value was found to be 1, it was observed that the Root Mean Square Residual (RMR) value was 0.024 and The Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) value was 0, which also indicated a perfect fit. The Dynamic Gait Index was found to be a reliable and valid test for clinical use in assessing gait, dynamic balance, and fall risk in individuals with lower extremity amputation.

**Keywords:** Amputation, Dynamic Gait Index, Validity and Reliability

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	3
2.1. Amputasyon	3
2.2. Alt Ekstremitte Amputasyonları	3
2.3. Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyeleri	4
2.4. Yürüyüş	8
2.4.1. Genel Yürüyüş Parametreleri	10
2.4.2. Yürümenin Değerlendirilmesi	11
2.4.3. Yürüme Analizleri	12
2.5. Amputelerde Yürüyüşün Değerlendirilmesi	14
2.6. Denge	15
2.7. Amputelerde Denge	15
2.8. Amputelerde Kullanılan Denge ve Yürüme Ölçekleri	16
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	18
3.1. Bireyler	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Demografik bilgiler, Amputasyon Seviyesi ve Proteze İlişkin Bilgiler	20
3.2.2. Değerlendirme parametreleri	20
3.2.3. Dinamik Yürüme İndeksinin Türkçe'ye Çevrilmesi	23
3.3. İstatiksel Analiz	29
3.3.1. İç Tutarlılık Analizi	29

3.3.2. Güvenilirlik Analizi	29
3.3.3. Geçerlik Analizi	30
<b>4. BULGULAR</b>	<b>31</b>
4.1. Demografik Bilgiler	31
4.2. Dinamik Yürüme İndeksi Analiz Sonuçları	32
4.2.1. DYİ İç Tutarlılık ve Güvenilirlik Analizi	32
4.2.2. DYİ Geçerlik Analizi	34
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>37</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>42</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>43</b>
<b>8. EKLER</b>	
EK-1. Etik Kurul Kararı	
EK-2. Aydınlatılmış Onam Formu	
EK-3. Anketin Geliştiricisinden Alınan Onay Belgesi	
EK-4. Dinamik Yürüme İndeksinin Orijinal Versiyonu	
EK-5 Orjinallik Ekran Çıktısı	
EK-6. Dijital Makbuz	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## SİMGELER VE KISALTMALAR

- %** : Yüzde  
**3D** : Three Dimensional  
**AMP** : Amputee Mobility Predictor Scoring  
**DGI** : Dynamic Gait Index  
**DYİ** : Dinamik Yürüme İndeksi  
**EMG** : Elektromyografi  
**FSST** : Four Square Step Test  
**PDH** : Periferik Damar Hastalıkları  
**TSK** : Türk Silahlı Kuvvetleri  
**TUG** : Timed Up and Go Test

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Alt Ekstremitte amputasyon seviyeleri.	5
2.2. Ayak amputasyonları.	6
2.3. Lisfranc, chopart, boyd, syme amputasyonları.	7
2.4. Yürüyüş döngüsündeki olaylar.	10
3.1. Akış şeması	19
3.2. Zamanlı kalk ve yürü testi	21
3.3. Amputelerde mobilite belirleme testi	22
3.4. Dinamik yürüme indeksi	23
3.5. Ölçeğin türkçe çevirisi ve türkçe çeviri diyagramı	25
4.1. Dinamik yürüme indeksi yapısal eşitlik modeli	36

**TABLULAR**

<b>Tablo</b>		<b>Sayfa</b>
<b>4.1.</b>	Demografik bilgiler.	31
<b>4.2.</b>	Amputasyon seviyesi, eğitim seviyesi, cinsiyet dağılımı, DYİ toplam skor	32
<b>4.3.</b>	Güvenilirlik ve iç tutarlılık analizi	33
<b>4.4.</b>	DGİ alt maddeleri ve toplam ile TUG, FSST ve AMP arasındaki uyum geçerliliği	34
<b>4.5.</b>	Dinamik yürüme indeksi uyum değerleri	35

## 1. GİRİŞ

Alt ekstremite amputasyonu olan bireyler, kas iskelet sisteminde meydana gelen değişim ve derideki reseptörlerinin kaybıyla beraber motor yetersizlik ve denge kaybı yaşarlar. Değişen fiziksel ve ruhsal durum nedeniyle yürüyebilme yeteneği, özgüven ve yürüyüşün doğal kinematik ve kinetiği de olumsuz şekilde etkilenir (1).

Alt ekstremite amputasyonu olan bireyler protez ile yürüyüşte biyomekanik ve fiziksel uygunluktaki yetersizlikler ve dinamik dengenin azalmasına bağlı olarak fonksiyonel yetersizliklerini kompanse edebilmek amacı ile fazlaca enerji harcarlar ve kısa sürede yorgunluğun geliştiiğinden yakınırılar (2).

Alt ekstremite amputelerinde denge ve yürüyüşün değerlendirilmesi amacıyla ampute bireylere özel olarak geliştirilmiş ölçeklere ve anketlere gereksinim vardır. Amputelerin prostetik ve fiziksel sorunlarından dolayı mobilite düzeyi kişiden kişiye değişmektedir. Amputelerin mobilite düzeyini, protezle ve fiziksel durumla ilgili problemlerini ve farklılıklarını en iyi ölçebilecek araçlar hızlı, pratik ve ucuz yöntemler olan anket, ölçek ve testlerdir (2).

Shumway-Cook ve arkadaşları yaşlılarda yürüyüş faaliyetleri sırasında, bireylerin belli görev taleplerindeki değişikliklere yanıt olarak yürüyüşlerini değiştirme kapasitesini değerlendirmek ve belgelemek amacıyla fonksiyonel bir hareketlilik değerlendirme aracı olan Dinamik Yürüme İndeksini (Dynamic Gait Index-DGI-DYİ) geliştirmişlerdir (3, 4).

Dinamik Yürüme İndeksi geliştirildikten sonra özellikle yürüyüş problemi olan hastalarda, yürüyüş kapasitelerini araştırmak ve verilen komutlara göre yürüyüşlerini değiştirme kapasitelerini öğrenmek için kullanılmaya başlanmıştır. DYİ yaşlı yetişkinler dışında, MS hastaları, vestibuler disfonksiyonu olan hastalar, kronik inme hastaları, serebral palsili çocuklar ve Parkinson'lu hastalarla yapılan çalışmalarda güvenilir ve geçerli bulunmuştur (5-7).

DYİ çeşitli patolojilere sahip ve denge problemi yaşayan birçok farklı hasta grupları arasında karşılaştırmaya izin verdiği gibi mükemmel psikometrik özellikler de içermekte ve test tahmini olarak sadece 10 dakika sürmektedir (7).

Dinamik Yürüme İndeksi; değişik patolojilerde dinamik dengeyi ve yürüyüşü geliştirmek, düşme riskini azaltmak amaçları doğrultusunda planlanacak olan

rehabilitasyon yaklaşımları ile ilgili olarak klinik karar verme süreçlerinde uygun bir bakış açısı sağlamaktadır (8).

Denge ve hareketlilik sorunlarını tanımlamak için klinikte kullanılan bir dizi fonksiyonel değerlendirme aracı vardır (3). Dinamik Yürüme İndeksinin klinikte kullanılan ve bireylerin denge ile hareketliliğini değerlendiren fonksiyonel değerlendirme araçları ile karşılaştırılması suretiyle yapılan güvenilirlik çalışmalarında anlamlı geri dönüşler alınmış ve kullanılması uygun bulunmuştur (5, 6, 9, 10).

Literatürde Dinamik Yürüme İndeksinin geçerlik ve güvenilirliği ile ilgili çalışmaların çoğunluğu nörolojik temelli hastalıkları baz almaktadır. Çalışmamızın temel aldığı fikir; literatürde çokça gördüğümüz ve DYİ'nin genellikle nörolojik temelli hastalıklarda yapılan, özellikle dinamik dengeyi, yürüyüşü ve düşme riskini değerlendiren güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarının, bir benzerinin alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde uygulanıp uygulanamayacağıdır.

Dinamik Yürüme İndeksi, bir aktivite seviyesi belirleme ölçütüdür. Ataksik olmayan hasta popülasyonlarında denge ve yürüyüş için güçlü psikometrik özellikler göstermiştir. Yaşlı bireyler, kronik inme hastaları, serebral palsili çocuklar ve Parkinson'lu hastalarla yapılan çalışmalarda değerlendiriciler arası mükemmel güvenilirliğe, kriter geçerliliğine ve test-tekrar test güvenilirliğine sahip olduğu bulunmuştur (11).

Çalışmamızın amacı, Dinamik Yürüme İndeksi'nin Türkçe Versiyon Çalışması ile amputelerde geçerlik ve güvenilirliğini araştırmak ve geçerli, güvenilir bulunur ise Türkçe versiyonunu kliniğe kazandırmaktır.

H1: Türkçe Dinamik Yürüme İndeksi alt ekstremitte amputelerinde geçerlidir.

H2: Türkçe Dinamik Yürüme İndeksi alt ekstremitte amputelerinde güvenilirirdir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Amputasyon

Amputasyon ekstremitenin tamamının veya bir kısmının kalıcı kaybı olarak tanımlanmaktadır. Amputasyon çok eski cerrahi müdahalelerden biri olup fiziksel, fonksiyonel ve psikososyal açılardan sorunlara neden olan bir işlemdir. Amputasyonun fiziksel süreçleri kapsayan tıbbi boyutu dışında hastanın duygularını belirleyen tinsel bir boyutu da vardır. Amputasyon; bireyin uzuv kaybının yanı sıra, beden algısı, iş, işlev ve sosyal ilişkiler bağlamında da kayıplar yaşadığı bir durumdur. Kaybın her türüne karşı, bireyler ruhsal tepkiler vermektedirler. Amputasyonu olan bireyler yas süreci olarak tanımlanan bir dönemden geçerler. Bu aşamada bireyin kişisel özellikleri, sosyal destek, aile desteği, sosyokültürel alt yapı ve mevcut olan ekstremiter kaybına yüklediği anlam içinde bulunduğu koşullara vereceği psikososyal reaksiyonlarını etkiler. Hastalıkla başa çıkabilme kapasitesi, zaman içinde değişen dinamik bir süreçtir ve bu durum bireyin psikososyal tepkileri üzerinde etkilidir (12, 13).

Amputasyondan sonraki anatomik ve fonksiyonel kayıp, vücut ağırlığının ve dolayısıyla ağırlık merkezinin değişmesi, koordinasyon, denge ve yürüyüş üzerinde de olumsuz etkisini göstermektedir (14).

Amputasyon, bağımsızlığı ve istihdamı önleyebilir. Ekstremiter kaybına yönelik psikososyal uyum, kişinin sevdiği birini kaybetmekle başa çıkması ile karşılaştırılmış ve benzer özellikler göstermiştir (15). Amputasyondan sonra meydana gelen vücut imajı, fonksiyondaki yetersizlik ve genellikle protez kullanımını etkileyen güdük ağrısı gibi şikayetler de bireyin sosyal katılımları gerçekleştirememesi ile sonuçlanarak yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltır.

### 2.2. Alt Ekstremiter Amputasyonları

Alt ekstremiter amputasyonları periferik vasküler hastalıklar, çeşitli travmatik durumlar, osteomyelit ve gazlı gangren gibi kronik enfeksiyonlar, malign tümörler ve konjenital anomaliler nedeniyle olabileceği gibi; donmalar, termal, kimyasal ve elektrik yanıkları nedeni ile de olabilmektedir. Ayrıca ateşli silah yaralanmaları, mayın patlaması ve doğal afetler de amputasyona yol açabilmektedir. Alt ekstremiter

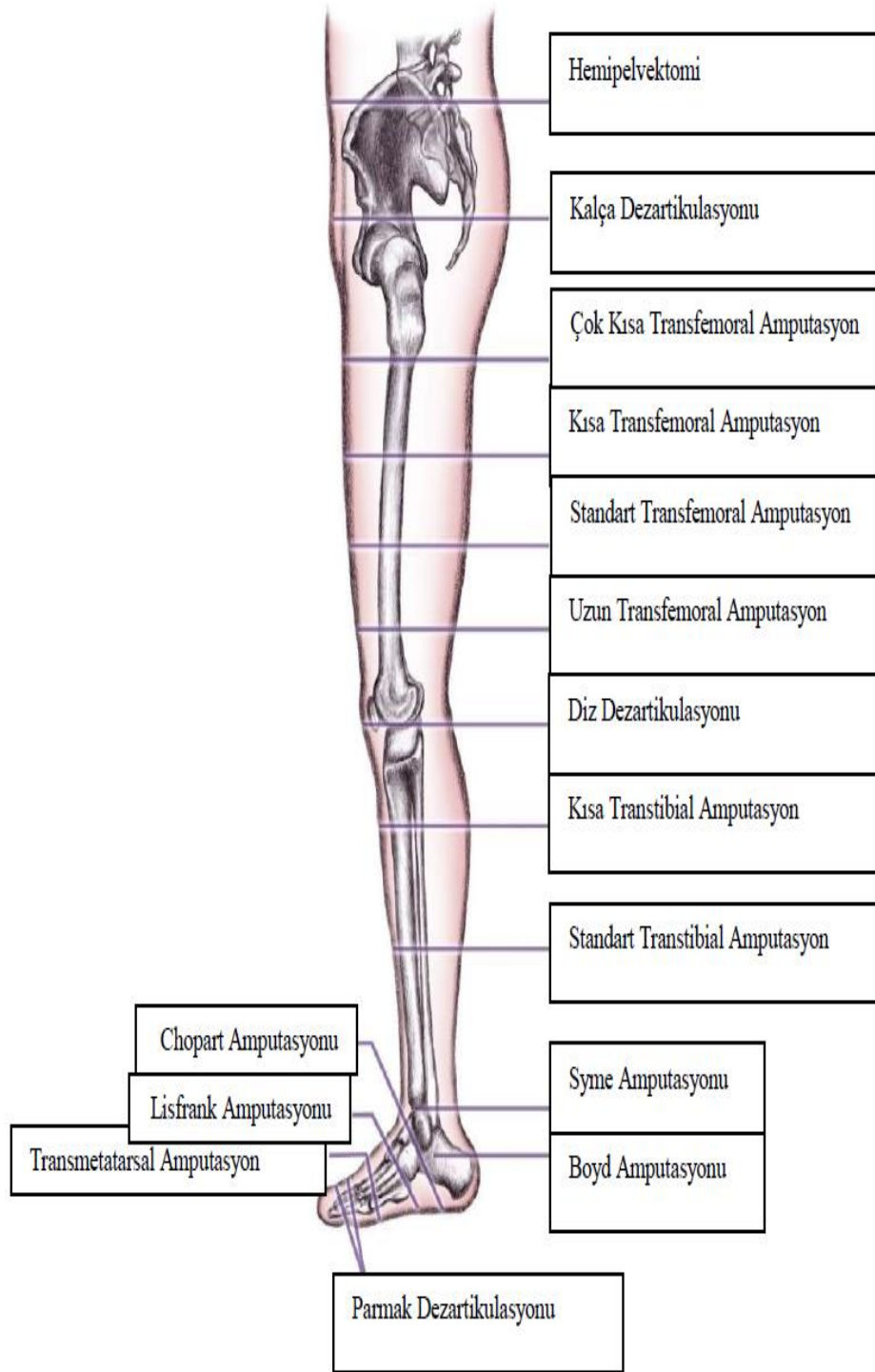
amputasyonlarının en sık görülen nedeni literatürde periferik vasküler hastalıklar olarak belirtilmekle birlikte ülkemizde trafik kazaları ilk sırada gelmektedir (16, 17).

Amputelerde yaşam kalitesi önemli ölçüde azalmaktadır. Alt ekstremitte kaybı olan bireylerde protez ile rehabilitasyon uygulamasının amaçları; fonksiyonel yürüyüşün elde edilmesi, günlük yaşamda fonksiyonel bağımsızlığın kazandırılması, sosyal katılımların desteklenmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasıdır (18). Dünya Sağlık Örgütü, bireylerin yaşam kalitesini, içinde yaşadıkları kültür ve değer sistemleri bağlamında, aynı zamanda kendi hedefleri, beklentileri, standartları ve çıkarları ile ilgili olarak, yaşamlarındaki algıları olarak tanımlamaktadır. Yaşam kalitesi geniş bir kavramdır ve bireyin fiziksel, zihinsel ve sosyal sağlığı, finansal bağımsızlığı, yani bağımsızlık düzeyi ve toplumdaki önemli gelişmelere karşı kişisel tutumundan oluşur (14).

Hastanın gereksinimlerine göre seçilen ve uygulanan bir protez ile fizyoterapist tarafından verilen prostetik eğitim bireylerin normale yakın yürümesini, günlük aktivitelerini bağımsız olarak gerçekleştirmesini ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesini sağlayabilir (14).

### **2.3. Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyeleri**

Proksimalden distale, alt ekstremitte görülen amputasyon seviyeleri; hemipelvektomi, kalça dezartikülasyonu, transfemoral amputasyon, diz dezartikülasyonu, transtibial amputasyon, ayak bileği dezartikülasyonu, Syme ve parsiyel ayak amputasyonları şeklindedir. Klinikte en sık karşılaşılanlar ise transtibial ve transfemoral amputasyonlardır (19).



Şekil 2.1. Alt Ekstremitte amputasyon seviyeleri (20).

Başparmak dışındaki parmakların amputasyonlarında oluşan kayıp minimaldir. Başparmak, metatarsophalangeal ve transmetatarsal amputasyonlarda ise yürüyüşün itme fazında yetersizlik meydana gelmekte, denge ve yürüyüş problemleri ortaya çıkarak erken yorgunluğun gelişmesi ile birlikte enerji tüketimi artmaktadır (20).



**Şekil 2.2.** Ayak amputasyonları (21).

Lisfrank amputasyonu anteriordaki ağırlık taşıyıcı yapılar olan metatars başlarının kaybına yol açmakta, kas dengesizliği nedeniyle ayak ekin veya ekinovarus pozisyonunu almaktadır. Lisfranc amputasyonu sonrası anteriorda kaldıraç kolunun kısılması nedeni ile itme fazının yapılamaması ve distal uçtaki hassasiyet görülen önemli problemlerdir (22).

Calcaneo-cuboid ve talo-naviküler eklemlerden yapılan Chopart amputasyonundan sonra dorsifleksör kasların, longitudinal ve transvers arkların kaybı, buna karşı plantar fleksörlerin varlığı nedeniyle calcaneus oblikliğini kaybederek posteriora doğru kayar ve ayak bileğinin stabilizasyonu bozulur. Chopart amputasyonlarından sonra stabilite sorununu giderebilmek amacıyla malleollerin üzerine çıkan protezler en iyi protez yaklaşımlarıdır (22).

Tibianın distal ucuna, calcaneusun posterior parçasının eklenmesi ile gerçekleştirilen Pirogoff ve tibianın distal ucuna calcaneusun distal kısmının eklenmesi ile yapılan Boyd amputasyonlarında güdükler oldukça uzundur. Syme

amputasyon protezlerinde uygulanan prensiplerinden yararlanarak tasarlanan protezler bu amputasyon seviyeleri içinde uygun olabilmektedir (22).



**Şekil 2.3.** Lisfranc, chopart, boyd, syme amputasyonları (12).

Modifiye ayak bileği dezartikülasyonu olarak James Syme tarafından tanımlanan Syme amputasyonunda, tibia ve fibulanın malleol çıkıntıları törpüledikten sonra elde edilen düzgün ve geniş yüzey topuk derisi ve derialtı dokularıyla birlikte kapatılmaktadır. Syme amputasyonu, vücut ağırlığını taşımaya olanak veren ve beslenmesi normal olan bir güdük distalinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (23).

Yükün patellar tendonda taşıtıldığı ayak bileği dezartikülasyonu ve transtibial amputasyona göre Syme amputasyonunun pek çok yararı vardır;

- Fantom hissi ve ağrısı meydana gelmez,
- Güdük boyu protez ayağın yerleştirilmesi için uygundur,
- Güdük distalinin düzgün olması protezsiz yürümeye olanak verir,
- Vücut ağırlığı güdük ucundan taşıtıldığı için denge kolaylıkla sağlanır ve daha az enerji tüketimine neden olur (23).

Transtibial amputasyonda güdük ucu yük taşıtmaya uygun değildir. Alt ekstremitte amputasyonlarında uygulanan protezlerde vücut ağırlığının taşındığı bölgenin yere yakın olması dengenin sağlanması açısından önemli bir prensiptir. Diz altı amputasyonlarda yükün güdük ucunda taşınmasına olanak veren amputasyonlar geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden biri olan Frank amputasyonunda güdük kısa olması, lateral eklem ve uyluk korsesi zorunluluğunu ortaya çıkarır. Tibia ve fibula

uçlarının kemik ve periost ile birbirine bağlandığı Ertl amputasyonunu takiben güdük ucunda sağlam bir köprü oluşarak 8-9 ay sonra yük taşımaya olanak sağlamaktadır (24).

Geçmişte protez uygulamalarındaki güçlük ve estetik yetersizlik nedeniyle diz dezartikülasyon cerrahisi nadiren uygulanmıştır. Cerrahi ve teknolojik protezler ve tasarımlardaki gelişmeler transtibial amputasyonun uygulanamadığı durumlarda diz dezartikülasyon cerrahisini popüler hale getirmiştir (24).

Transfemoral amputasyonlarda güdük boyunun patolojinin mümkün kıldığı oranda uzun tutulması proprioseptif duyu ve protez kontrolü için önem taşımakta ve amputenin fonksiyonel kapasitesini olumlu olarak etkilemektedir (20).

Kalça dezartikülasyonunda protez komponentlerinin gereksinimlere göre seçilmesi ve protez ayarlarının biyomekanik prensiplere uygun yapılması bireyin fonksiyonel düzeyi açısından kritik önem taşımaktadır. Çoğunlukla malign tümöral durumlarda uygulanan kalça seviyesindeki amputasyonlar;

- Trochanter minörün üzerinden yapılan çok kısa diz üstü amputasyonu,
- Kalça ekleminden yapılan kalça dezartikülasyonu ve
- Pelvis kemiklerinin bir kısmının veya tamamının çıkartıldığı hemipelvektomi şeklinde yapılmaktadır (21).

#### **2.4. Yürüyüş**

Yürüyüş doğumu takiben 11-18 aylar arasında öğrenilip gerçekleşen, insana özgü en önemli aktivitedir. Belli bir süre deneyimlendikten sonra otomatikleşir ve yaklaşık olarak 7 yaşında erişkinde görülen normal halini alır (25).

Yürüyüş, kişisel özelliklerden de etkilenmekte ve bireyin kilosuna, bacak uzunluğuna, kullandığı ayakkabıya ve karakteristik duruşuna göre değişebilmektedir.

Yürüme ve koşma genellikle farklı mekanik ve enerjilere sahip ayrı aktiviteler olarak kabul edilir. İnsanlar enerji tasarrufu yaparken hareket hızını artırmak için yürüyüşü değiştirir. Bazı temel kinetik ve kinematik paylaşımlar da, yürüme ve koşma farklıdır, bu nedenle yürüyüşten koşmaya geçiş açıkça belli olmaktadır (26).

Yürüyüş, dönüşümlü olarak her iki alt ekstremitenin kullanımını içeren bir aktivite olarak tanımlanabilir (27).

Bir alt ekstremitenin topuk vuruşu ile başlayıp aynı alt ekstremitenin takip eden topuk vuruşu arasındaki olaylar ve geçen zaman bir yürüyüş periyodunu oluşturmaktadır (25).

Yürüyüşte duruş fazı hareket eden alt ekstremitenin topuk vuruşu ile başlayıp aynı ekstremitenin parmaklarının yerden kalkması ile sonlanır. Duruş fazı yürüyüş periyodunun yaklaşık olarak %60'ını oluşturur (25).

Duruş fazı sıfır noktasında topuk vuruşu (initial contact-ilk temas) ile başlar. Yürüyüş periyodunun %10 una kadar topuk teması devam etmektedir. Yürüme periyodunun %10-%40 arasında ise taban teması ve orta duruş fazı (loading response-yüklenme cevabı) iç içe görülmektedir (25).

Orta duruş fazı ile taban teması arasındaki farklar:

- Taban teması hareket halindeki ekstremitenin ayak tabanının yer ile olan temasıdır ancak vücut ağırlığı ekstremitte üzerine henüz tamamıyla binmemiştir. Orta duruş fazında ise vücut ağırlığı tamamen o taraf alt ekstremitte üzerine binmiştir.
- Taban teması sırasında diz eklemi 15-20 derece kadar fleksiyonda iken orta duruş fazında 10-15 derece fleksiyon pozisyonundadır.
- Taban teması sırasında quadriceps kası eksentrik olarak kasılmakta, orta duruş fazında ise quadriceps kası izotonik kontraksiyon yapmaktadır.

Yürüyüş döngüsünün %40'ında topuk kalkışı (terminal stance-duruş fazı sonu) başlamaktadır. %60'ında ise parmak kalkışı (pre swing-sallanma öncesi) meydana gelmektedir. Topuk kalkışı ile parmak kalkışı arasında yer çekimi merkezinin sagittal düzlemde ileri doğru yer değiştirmesini sağlayan itme fazı yer almaktadır ve bu süreç plantar fleksörlerin kuvvetli bir şekilde aktivasyonlarını gerektirir (28).

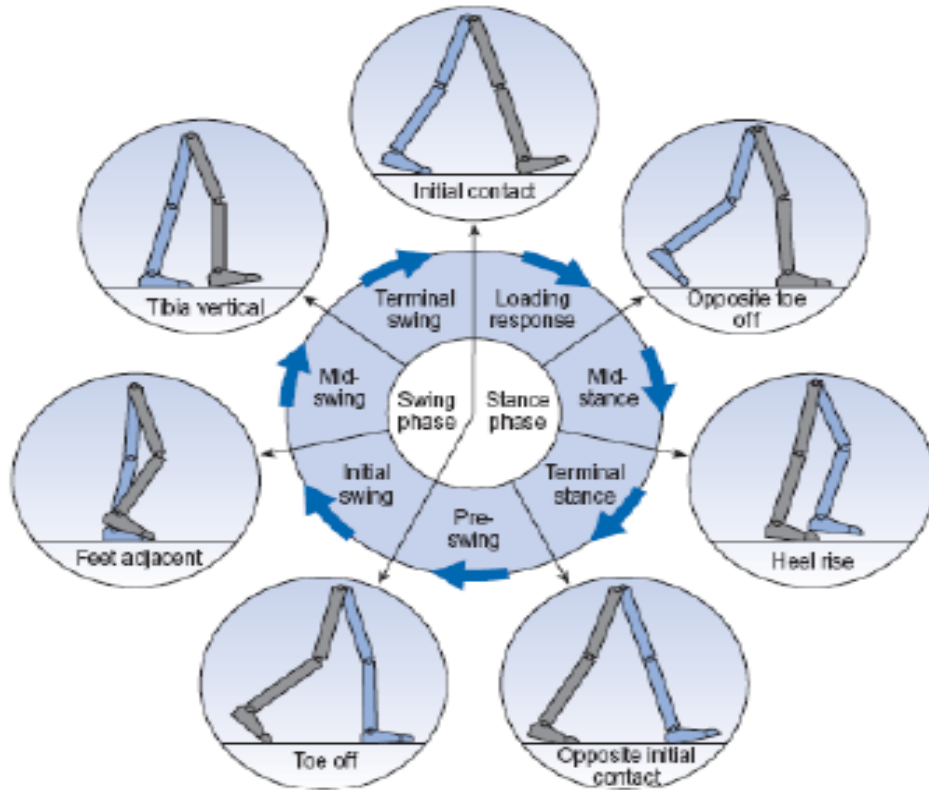
Sallanma fazı, parmakların yerden kalkmasıyla başlamakta ve aynı ekstremitenin topuk vuruşuna kadar devam etmektedir. Sallanma fazı yürüyüş döngüsünün %40'ını oluşturur (25).

Hızlanma (akselerasyon-initial swing) fazı, yürüyüş döngüsünün %60-%73'ünü oluşturur. Bu faz sallanma fazının 1/3 ü kadardır (28).

Mid swing (orta sallanma) fazı, yürüme döngüsünün %73-%87'sini oluşturur. Sallanma fazındaki ayağın, duruş fazındaki ayağın karşısına gelmesi ile başlar.

Hareket eden ekstremitenin durmakta olan ekstremiteyi yakaladığı an orta sallanma fazını oluşturmaktadır (28).

Deselerasyon (yavaşlama-terminal swing) fazı, yürüme döngüsünün %87-%100 ünü oluşturur. İkinci topuk vuruşundan hemen önce ve orta sallanmayı takiben ekstremite yavaş yavaş uzar ve öne olan hareketini sınırlamak için hızını düşürerek kontrollü bir şekilde topuk vuruşuna hazırlanır. Ekstremitenin hızını azalttığı bu faza yavaşlama fazı denir (28).



Şekil 2.4. Yürüyüş döngüsündeki olaylar (27).

#### 2.4.1. Genel Yürüyüş Parametreleri

**Yürüyüş hızı:** Birim zamanda kat edilen mesafedir ve metre/saniye olarak ölçülür.

**Adım uzunluğu:** Tek bir adımın uzunluğudur ve bir ayağın topuk vuruşu ile diğer ayağın topuk vuruşu arasında ölçülen mesafedir. Sol ve sağ ekstremitelerin adım uzunlukları arasında az da olsa farklar olabilir.

**Çift adım uzunluğu:** Bir yürüme döngüsü içinde ayağın topuk vuruşu ile aynı ayağın takip eden topuk vuruşu arasındaki mesafedir.



**Adım genişliği:** Sol ve sağ topukların yere temas ettiği noktalar arasında yürüyüş yönüne dik olacak şekilde ölçülen uzaklıktır. Ölçüm için her iki topuğun orta noktaları baz alınır.

**Çift destek periyodu:** İki alt ekstremitenin aynı anda zeminle temasta olduğu fazdır. Bu durumda bir ayak topuk vuruşu ile taban teması arasındayken diğer ayak itme fazı ile parmak kalkışı arasındadır (29).

#### 2.4.2. Yürümenin Değerlendirilmesi

Yürüyüş, fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde yapılan değerlendirme ve tedavi aşamalarında normal yürüyüşe yönelik bilgilerin kullanılmasının yanı sıra sonuç ölçütleri hakkında da verilere ulaşılmasını sağlayan uygulamaları kapsadığı için tüm fonksiyonel limitasyonlarda önem taşımaktadır. Yürüyüş sırasında kişiler tarafından gerçekleştirilen kompensasyon mekanizmaları ile yürüme problemlerinin tespit edilmesi, çözümlenmesi ve fizyoterapi-rehabilitasyon yaklaşımlarının modifikasyonu açısından özellikle normal yürüyüşün ve yürüyüş değerlerinin bilinmesi gereklidir (30).

Başarılı tedavi ve doğru tanı için normal yürüme patolojik olandan doğru şekilde ayırt edilebilmelidir. Bunun başarılabilmesi için yürümenin bütün bileşenlerini sayısal veriye dönüştürecek, eksiksiz kaydedecek, tekrar incelemeye ve kıyaslamaya olanak sağlayacak sistemler gerekmektedir. Bu gereksinimler hareket analizi sistemlerinin geliştirilmesine yol açmıştır (30).

Geleneksel yürüyüş değerlendirme yaklaşımları bireylerin yürüyüşünü gözlemlemeyi ve uygun sonuçları tespit etmeyi temel almaktadır. Ancak gözlemlenilen değerlendirmeler gözlemciler arasında farklılıklar ile sonuçlanabileceği için subjektiftir. Alt ekstremit eklemlerinde meydana gelen bir dizi seri hareketleri sadece çok az sağlık profesyoneli ayırt edebilmektedir. Bu nedenle bir alternatif yaklaşım olarak bireyin performans kayıtlarını sürekli ve düzenli tutan güvenilebilir ekipmanlar geliştirilmiştir (25).

Hareketi her üç düzlemde inceleyebilmek için üç yönlü paralelogram gonyometreler, elektrogonyometreler, kameralar, video kaydı, film fotoğraflama, simülasyonlu hareket analiz sistemleri ve kuvvet plakları kullanılmaktadır. Kişinin yürüyüşü videoya kaydedilerek, gözle, doğru noktalara bağlanan yansıtıcı ve

vericilerle hareket verilerini toplayarak, zemine monte edilmiş kuvvet platformu veya yer tepkime kuvvetini ölçen özel patikler, özel ayakkabılar giydirilip ayak basınçları ölçülerek, enerji ölçümleri ve dinamik elektromyografi (EMG) yapılarak değerlendirilir. Bu yöntemlerle yapılan bütün ölçümler özel olarak geliştirilen yazılımlar sayesinde sayısal verilere dönüştürülür ve bireyin klinik durumuyla beraber değerlendirilerek raporlanır ve yorumlanır (25).

Yürüyüş değerlendirmesi sırasında oluşan zorluklar arasında yürüyen kişinin hatalı ön plan segmentasyonu, kişilerin kıyafetlerindeki değişiklikler, fotoğraf makinesinin görüş açısıyla ilgili farklılıklar, kişilerin yürüyüş sırasındaki hız değişikliği veya ruh hali güvenilir değerlendirmeler yapabilmeyi engelleyecek faktörlerdendir (31).

### 2.4.3. Yürüme Analizleri

**Gözleme dayalı analiz:** Yürüyüşün herhangi bir alet kullanılmadan, sadece gözlemlenmesi temeline dayanır. Yürümeyi değerlendirirken tüm eklemlere ayrı ayrı bakmak gerekmektedir. Kuvvetlerin değil yalnızca hareketlerin gözlemlenmesi, neredeyse hiçbir hesaplama yapılamaması, gözün hızlı hareketleri gözlemleyememesi, kayıt imkânının olmaması, yürümenin bütün bileşenlerinin fark edilememesi, gözlemin bütünüyle yapının bilgisine ve deneyimine dayanması gözleme dayalı analizin dezavantajlarıdır. Ekonomik oluşu ayrıca ekipman ve özel bir alan gerektirmemesi ise avantajlarıdır (32).

**Video analizi:** Yürüyüşün herhangi bir veri kayıt cihazına kaydedilerek sonrasında izlenmesi esasına dayanır. Kaydı gerçekleştiren cihazın saniyedeki görüntü yakalama kapasitesi yükseldikçe kaliteli görüntü elde edilme imkânı artar (32).

**Kinematik analiz:** Hareketi oluşturan kuvvetler dikkate alınmaksızın yalnızca hareketin açısal değerlerinin incelenmesidir. Bu analiz yönteminde gövdenin, ekstremitelerin, pelvisin ve ayakların her üç düzlemdeki eklem açıları, pozisyonu, açısal ve doğrusal hız ve ivmeleri ölçülmekte ve sayısal veri olarak kaydedilmektedir (33).

**Dinamik elektromiyografi:** Nöromusküler hastalıklarla ilgili yürüme analizinde dinamik EMG yöntemi tanı açısından önemlidir. Hasta yürütüldüğü sırada hareket halindeki kas gruplarının aktiviteleri yüzeysel elektrotlar veya iğne sayesinde

kaydedilir. Elde edilen veriler kinematik ve kinetik verilerle birleştirilerek bireyin nöromusküler durumuyla ilgili bilgi ve veriler elde edilir (32).

**Ayak basınçlarının ölçümü:** Yürüme analizinin tamamlayıcısı olarak kullanılmaktadır. Zemine temas eden ayağın dinamik olarak meydana getirdiği basıncın değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasını sağlar. Klinikte sıklıkla ayak tabanında ortaya çıkan patolojilerin değerlendirilmesi ve ayak mekaniğinin bozulması durumunda kullanılmaktadır. Ayrıca alt ekstremitenin aksiyal dizilimini olumsuz etkileyen hastalıkların tanı, tedavi ve takiplerinde de plantar basınç analizlerinin önemli bir yeri vardır (25).

**Enerji ölçümleri:** Yürümede enerji daha çok hızlanma, frenleme ve şokların emilimi için harcanır. Normal yürüme döngüsü enerji tüketimi açısından hesaplı bir süreçtir. Ancak normal yürümenin herhangi bir nedenle bozulması enerji tüketimini belirgin bir şekilde artırır. Yürüme sırasında harcanan enerjinin hesaplanması için kullanılan en kesin yol tüm vücut kalorimetresidir. Ancak bu ölçüm sistemi kolay uygulanabilir olmadığından enerji tüketimini tespit edebilmek için solunum havasındaki oksijen tüketimi esas alınır (25).

Üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizleri de klinikte güvenle kullanılan ve her geçen gün kullanımı artan bir yürüme analizi yöntemidir (34).

3D bilgisayarlı yürüme analizleri, olağan yürüme paterninden sapmaları objektif olarak değerlendirebilmekte, öncelikli patolojilerin ve kompensatuvar mekanizmaların farkını ortaya koymakta ve en uygun tedavinin belirlenmesinde önemli olmaktadır. 3D bilgisayarlı yürüme analizi ile elde edilen dinamik elektromiyografi (EMG), kinematik ve kinetik veriler fizik muayene ve görsel video analizi desteğiyle birlikte değerlendirildiği zaman daha güvenilir ve güçlü veriler vermektedir (35).

Günümüzde yeni teknolojilerdeki ilerlemeler objektif değerlendirme için bir dizi cihaz ve tekniğin geliştirilmesine öncülük etmiş, ölçümleri daha verimli ve etkili hale getirmiş ve uzmanlara güvenilir bilgi sağlamıştır. Bu konuda özellikle üç farklı yaklaşım karşımıza çıkmaktadır. Bunlar; görüntü işleme, zemin sensörleri ve vücuda yerleştirilmiş sensörlerdir. Bu üç farklı yaklaşım kıyafet ve ayakkabılarımıza yerleştirilebilen sensörlerle ayrıca yürüyüş esnasında doğru feedback sağlayan çevresel ölçüm cihazlarıyla klinikte etkin şekilde kullanılabilir (36).

## 2.5. Amputelerde Yürüyüşün Değerlendirilmesi

Alt ekstremitte kaybı olan bireylerde yürümenin değerlendirilmesinin başlıca amaçları; yürüme sırasında görülen problemlerin asıl nedenlerini tespit etmek, olması gereken yürüme paterninden sapmaları belirlemek, güdüğün soketle uyumunu kontrol etmek ve protez üzerinde gerekli düzenlemeleri, ayarlamaları yapmaktır (37). Alt ekstremitte kaybı olan bireylerin yürüyüş problemleri kontraktür veya kas zayıflığı gibi kişiye ait nedenlerle olabileceği gibi, protez kaynaklı nedenler ile de ortaya çıkabilmektedir (38).

Alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde en sık görülen yürüyüş bozukluğu eşit olmayan adımlar ile yürüyüştür. Bu durum genellikle güdük-soket uyum problemleri, kontraktür ve ağırlı durumlar, güvensizlik hissi, yetersiz protez eğitimi veya ciltteki rahatsız edici problemler nedeniyle protezli ekstremitteye yeterince yük verememekten kaynaklanır.

Transtibial amputasyonu olan bireylerde görülen başlıca yürüme problemlerinin ilki aşırı diz fleksiyonudur. Aşırı diz fleksiyonuna sebep olan nedenler; protez ayağın aşırı dorsifleksiyonda bağlanması, soketin protez ayağa göre aşırı öne yerleştirilmesi veya fleksiyon kontraktürü olabilir. Yetersiz diz fleksiyonuna neden olan sebepler ise protez ayağın plantar fleksiyonunun aşırı olması veya soketin ayağa göre posteriora konumlandırılmasıdır. Ayrıca protez ayakların ve ayakkabıların yapıldığı materyaller de yürüyüşte önemli rol oynamaktadır ve doğru seçilmediği takdirde yürüyüş problemlerine sebep olabilmektedir. Protez ayakların ve kullanılan ayakkabıların doğru olmayan viskoelastik özellikleri ciddi yürüyüş problemlerine neden olabilir çünkü ilk temastan hemen sonra hem darbe tepe noktasının büyüklüğü ile hem de yer reaksiyon kuvvetindeki artış oranı ile yakın bir ilişkiye sahiptir (39-41).

Transfemoral amputasyonu olan bireylerde karşılaşılan başlıca yürüme problemlerinden biri gövdenin laterale eğilmesi ki bunun nedenleri soketin lateral duvarının kısa tutulmuş olması ve soketin abduksiyonda bağlanmış olması olabilmektedir. Abduksiyon yürüyüşü görülen bir diğer yürüyüş bozukluğu olup nedeni medial proksimalde perineye olan baskı ile kişinin rahatsızlığını gidermek için bacağını abdüksiyona açma eğilimidir. Genelde protez boyunun uzun olması, diz eklemindeki yetersiz fleksiyon veya diz ekleminin kilitli tutulması ve protez ayağın plantar fleksiyonda bağlanması gibi nedenler ile görülebilen sirkümdiksiyon yürüyüşü

klirikte transfemoral amputelerde sıkça karşılaşılan bir diğer yürüyüş problemidir. Transfemoral amputeler için protez diz eklemi kritik bir bileşendir, diz ekstansörlerinin yokluğunda stabilite sağlayarak karmaşık bir rol oynamaktadır. Kısa diz üstü güdüğü olan amputelerde protezin boyunun uzun olması, suspansiyon yetersizliğı gibi nedenler ile vaulting (sağlam ayak üzerinde yükselerek/sıçrayarak yürüme) yürüyüşü de sıklıkla görülebilmektedir (42, 43).

## 2.6. Denge

Denge kişinin destek yüzeyi sınırları içinde düşmeden ve hareket kalitesini koruyarak başını, gövdesini ya da ekstremiteilerini hareket ettirebilmesidir. Denge fiziksel ve duyuşal entegrasyon gerektirir. Ağırlık merkezinin kontrolü ve hareket paternlerinin düzgün şekilde planlanması da doğru bir denge için vazgeçilmezdir (44).

İyi denge, günlük yaşam aktivitelerini doğru bir şekilde sürdürmek bakımından önemlidir. Sağlıklı bireylerde ayak ve ayak bileğı eklemleri ile alt ekstremite kasları kişinin gravite merkezindeki değışiklikleri doğru algılamasını sağlayarak uygun dengenin sağlanmasında önemli bir rol oynarlar (45, 46).

## 2.7. Amputelerde Denge

Alt ekstremite amputasyonu olan bireylerde ampute edilmiş ekstremitede aktif kas kasılması ve duyuşal girdiler kaybolabilir. Bu nedenle amputeler dengelerini sağlıklı ve normal kişilerin sahip olduğı mekanizmalarla sağlayamazlar, bu durum onların yeni hareket paternleri geliştirmelerine yol açar (47). Alt ekstremite amputasyonu olan bireylerin çoğunda denge sağlamaya yardımcı faktörler benzerdir. Bu faktörler; hareket stratejileri, biyomekanik sınırlamalar, uzay oryantasyonu ve duyuşal stratejiler olarak sayılabilir (48).

Amputelerin hemen hemen yarısı denge kaybı yaşadıklarını ve düştüklerini belirtmektedirler. Düşme korkusu özellikle protez kullanan alt ekstremite amputelerinde sık görülen ve kişinin kendine güveni ile bağımsızlığını olumsuz etkileyen bir durumdur. Düşme korkusu ve denge bozukluğu kişinin mobilitesinin azalmasına ve fiziksel aktivitelerden kaçınmasına sebep olur. Bu gibi durumlar amputelerin yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte ve sosyal katılımını azaltmaktadır (49).

## **2.8. Amputelerde Kullanılan Denge ve Yürüme Ölçekleri**

Amputasyonu takiben bireylerin standart ve metodolojik olarak değerlendirilmesi, genel olarak amputasyon sonrası uygulanan tüm programın ve özel tedavilerin etkinliğini belirlemede ve rehabilitasyon sonuçlarının değerlendirilmesinde çok önemlidir. Alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerin yürüyüş, dinamik denge, düşme riski ve emosyonel durumlarını ölçebilecek birçok test, ölçek ve anket mevcuttur (50).

Bu ölçekleri dört ana başlıkta sınıflandırabiliriz;

### **Dinamik Dengeyi Değerlendiren Testler**

Dört Kare Adım Testi (Four Square Step Test – FSST)

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go Test – TUG)

Aktiviteye Spesifik Denge Güvenlik Skalası (Activity-Specific Balance Confidence Scale -ABC)

Amputelerde Mobilite Belirleme (Amputee Mobility Predictor – AMP)

### **Yürüyüşü Değerlendiren Testler**

Amputelerde Mobilite Belirleme Testi (Amputee Mobility Predictor Scoring – AMP)

Comprehensive High-Activity Mobility Predictor – CHAMP

### **Düşme Riskini Değerlendiren Testler**

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go Test – TUG)

Amputelerde Mobilite Belirleme Testi (Amputee Mobility Predictor Scoring – AMP)

Dört Kare Adım Testi ( Four Square Step Test – FSST )

### **Emosyonel Durumu ve Yaşam Kalitesini Değerlendiren Testler**

Trinity Amputasyon ve Deneyim Ölçeği (TAPES)

Protez Memnuniyet Anketi (SATPRO)

Beck Depresyon Ölçeği (Beck Depression Inventory-BDI)

### Genel Sağlık Sorgulama Anketi (General Health Questionnaire-GHQ-28)

Alt ekstremite amputasyonu olan bireylerin yürüyüş, dinamik denge ve düşme riskini tespit edebilecek birçok test ve değerlendirme yöntemi olmakla beraber, Dinamik Yürüme İndeksi de klinikte kullanılabilir. Çünkü daha önce yapılan birçok çalışmada güvenilir ve geçerli bulunmuştur. Ayrıca pratik, ucuz ve uygulanması kolay bir test yöntemidir.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Protez-Ortez ve Biyomekani Ünitesi ile TSK Rehabilitasyon ve Bakım Merkezi Protez-Ortez ve Biyomekani Ünitesinde yapılmıştır. Çalışmaya en az altı aydır aynı protezi kullanan, edinsel alt ekstremitte amputasyonu olan, 18-45 yaş arasında 20 birey dahil edildi. Bireyler; değerlendirme öncesi çalışmanın önemi ve amacıyla ilgili sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilmiş ve değerlendirmelerin yapılacağı kurum ve kuruluşlardan gerekli izinler alınmıştır. Araştırmaya katılan hastaların gönüllü olma durumlarının değişmesi koşulunda, hastalar çalışmadan çıkabilecekleri konusunda bilgilendirilmiştir.

Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 18-65 yaş arasında olmak,
- Alt ekstremitte amputasyonu geçirmiş olmak,
- Mevcut kullandığı protezini günlük yaşam aktivitelerinde aktif şekilde kullanıyor olmak,
- Son protezini en az 6 aydır kullanıyor olmak,
- Vasküler ya da travmatik sebeplerle amputasyon geçirmiş olmak.

Bireylerin çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Nörolojik problemi bulunmak,
- Alt ekstremitesinde, amputasyon dışında bir ortopedik problemi bulunmak,
- Bilişsel kapasitesini olumsuz etkileyecek bir hastalığı bulunmak.

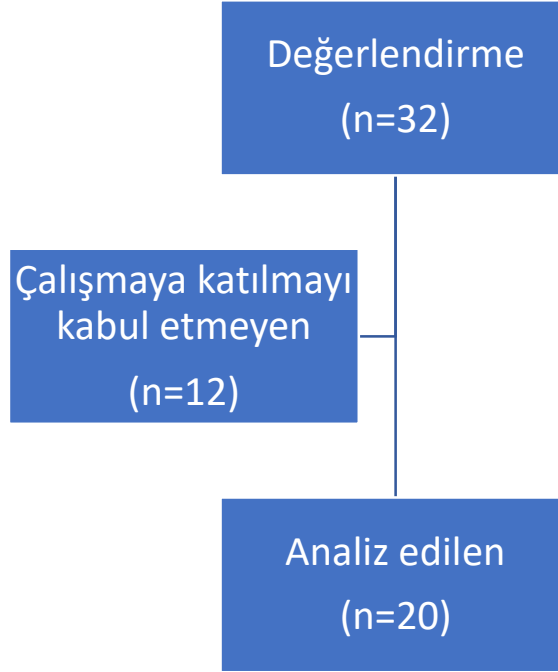
Çalışmamız etik kurul onayına sunulmuş ve Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 22.07.2015 tarihinde GO 15/484-20 karar numarası ile kabul edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen kişi sayısı %5 Tip-1 Hata, %80 çalışma gücü elde edebilecek ve veri kaybı yaşanabileceği de göz önünde bulundurulacak şekilde ayrıca daha önce yapılan çalışmalar da temel alınarak belirlendi (5, 7, 11, 51). Bu doğrultuda örneklem büyüklüğü hesaplandı ve 20 olarak tespit edildi.

Çalışmamızın başında olası veri kayıpları ve hastaların gönüllü olma durumunun değişebilmesi faktörleri göz önüne alınarak 32 bireyle sürece başlandı.



İlerleyen zamanlarda özellikle çalışmanın yapıldığı tesis itibari ile zaten az sayıda olan kadın bireyler video çekimini ve bunun mahremiyeti etkileyebileceğini öne sürerek çalışmamızdan çekilme kararı aldılar. Ayrıca randevusuna gelmeyen, testi bazı sebeplerle tamamlamayan / tamamlayamayan kişiler nedeniyle birey sayıları düştü. Ancak yine de mevcut örneklem büyüklüğümüze ulaşabildik ve değerlendirmelerimiz gerçekleştirildi.



**Şekil 3.1.** Akış şeması

### 3.2. Yöntem

Çalışmamızın başlangıcında Dinamik Yürüme İndeksi ölçeğinin geliştiricisinden mail yoluyla ölçeğini kullanabileceğimize dair gerekli izin alındı. Sonrasında ölçeğin orijinal dilinden Türkçeye çevirisi gerekli prosedürler çerçevesinde yapıldı.

Dinamik Yürüme İndeksi kör bir değerlendirici tarafından tüm test yöntemlerinin uygulandığı sırada çekilen videonun iki fizyoterapist tarafından 2 hafta arayla izlenmesi ile puanlandı. Bu iki haftalık ara boyunca fizyoterapistler Dinamik Yürüme İndeksini klinikte kullanmadı. Fizyoterapistlere, Dinamik Yürüme İndeksini puanlarken videoyu sadece bir kez izleme şansı verildi, fizyoterapistler videoyu izledikleri sürece soru sormadılar ve bu testi daha önce klinikte kullanmadıklarından

emin olundu. Tüm testlerimiz tek bir günde, tek defada tamamlandı ve tekrar edilmedi (11, 51). Video kayıt yöntemi ile yapılan ölçek uygulaması sırasında amputeler günlük rahat kıyafetler ve rahat ayakkabılar giymişlerdi. Ölçeğin uygulandığı alan geniş, yeterince uzun, düzgün şekilde aydınlatılmış ve zeminde herhangi bir fiziksel engel yoktu.

Çalışmamızda Dinamik Yürüme İndeksi'nin iç tutarlılık, test-retest analizi ve değerlendiriciler arası güvenilirlik analizleri yapıldı. Ayrıca Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go Test – TUG ), Dört Adım Kare Testi( Four Square Step Test – FSST ) ve Amputelerde Mobilite Belirleme Testi( Amputee Mobility Predictor Scoring – AMP ) ile ilişkisi de değerlendirilerek uyum geçerliliği tespit edildi. Çalışmamızın yapı geçerliliği AMOS Paket programı üzerinden bazı uyum iyiliği ölçütlerinin değerleri belirlenerek yapıldı.

### **3.2.1. Demografik bilgiler, Amputasyon Seviyesi ve Proteze İlişkin Bilgiler**

Tüm olguların cinsiyeti, boy uzunluğu, yaş, vücut ağırlığı, dominant ekstremitte, meslek, amputasyon öncesi ile sonrası medeni durumu ve amputasyon tarafı ile amputasyon seviyesi bilgileri alındı ayrıca en son yapılan protezini ne kadar süredir kullandığı, protezini ortalama ne kadar sürede yenilediği ve şu anda kullandığı protezinin kaçınıcı protezi olduğu kaydedildi.

### **3.2.2. Değerlendirme parametreleri**

#### **1- Zamanlı Kalk ve Yürü Testi**

Denge ve fonksiyonel mobiliteyi değerlendirmeye yönelik objektif, güvenilir ve basit bir ölçüttür. Düşme riskinin değerlendirilmesi için de kullanılabilir (52, 53).

Testimize başlamadan önce kişiye neler yapması gerektiği ayrıntılı şekilde anlatıldı. Arkası destekli bir sandalyede dizleri 90 derece olacak şekilde oturan bireye sandalyeden kalkması, 3 metre yürümesi, karşıda duran 19 litrelik damacana şişesinin etrafından dönmesi, sandalyeye geri yürümesi ve oturması istendi ve testi kaç saniyede bitirdiği ölçülerek skor hesaplandı.



**Şekil 3.2.** Zamanlı kalk ve yürü testi

### **2- Dört Adım Kare Testi**

Dört Kare Adım Testi; klinik adımları gerçekleştirirken yön değiştirme yeteneğini değerlendirir (7, 54, 55).

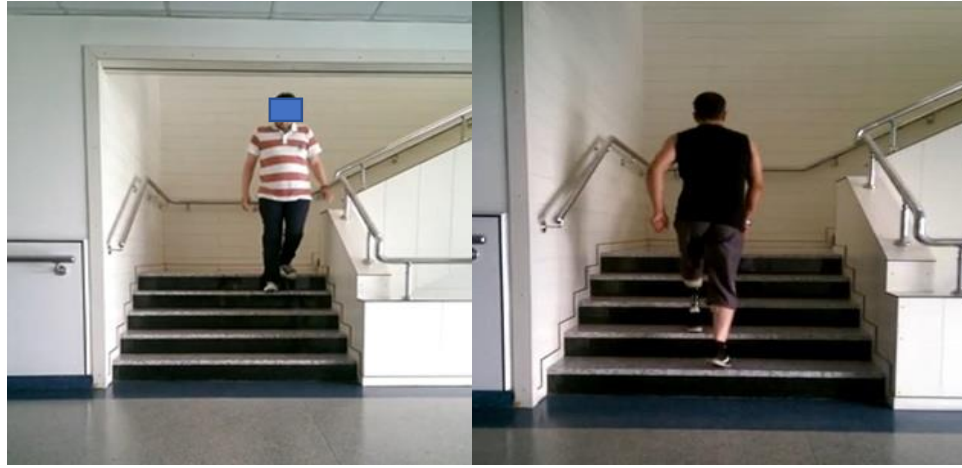
Teste başlamadan önce bireylere ne yapmaları gerektiği açıklandı. Sonrasında test için güvenli, engebesiz düz bir zemin üzerinde dört adet eşit kare oluşturuldu. Testin başlangıç pozisyonunda bireylere bir numaralı karede yüz ve vücutları iki numaralı kareye dönmüş bir şekilde ayakta durmaları söylendi. Bireylere birbirini takip eden sırada her kareye yapabildikleri kadar hızlı bir şekilde adım atmaları ve her karede her iki ayağın birden zeminle temas etmesi ve çizgilere basmamaları gerektiği söylendi. Test gösterildikten sonra kişiye sırayı öğrenmesi ve testi rahat yapması için bir deneme şansı verildi. Kişinin sıralamayı olması gerektiği gibi düzgün ve başarılı bir şekilde tamamlayamadığı ya da dengesini kaybettiği durumlarda test tekrar yaptırıldı. Sırayı tamamlama zamanları saniye cinsinden skor olarak kaydedildi. Süre ilk ayak 2. karedeki zeminle temas edince başlatıldı ve son ayağın 1. karedeki zemine temasıyla da sonlandırıldı. Test iki defa yaptırıldı ve daha düşük olan zaman kaydedildi.

### **3- Amputelerde Mobilite Belirleme Testi**

Ampute mobilite belirleme testi ile alt ekstremitte amputasyonu olan bireyler protezli ve protezsiz mobilite ve fonksiyonel ambulasyon aktiviteleri açısından değerlendirilmektedir. Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği olan bu değerlendirme

kapsamında; transfer, oturma, ayakta durma dengesi ve değişik yürüyüş yeteneklerini içeren 20 madde yer almaktadır. 21. madde hastanın herhangi bir yardımcı araç kullanıp kullanmadığını değerlendirmektedir. Toplam skor 0-47 puan arasındadır ve aldığı puan 47 değerine yaklaştığında bireyin fonksiyonel olarak bağımsız olduğu yönünde yorum yapılmaktadır (56-58).

Kollu-sert bir sandalyeye oturtulan bireyler testin her aşamasından önce bilgilendirildi. Bilgi verilirken gereksiz, anlaması zor ve karmaşık cümlelerden kaçınıldı. Bireylerin tam olarak anlayamadığı aşamalar ilk olarak kendi üzerimizde yapılarak gösterildi.



**Şekil 3.3.** Amputelerde mobilite belirleme testi

#### **4- Dinamik Yürüme İndeksi**

Dinamik Yürüme İndeksi, yürüyüşü günlük hayatta yaygın olarak kodlanan karmaşık yürüyüş görevlerine uyarlamak için kapasiteyi değerlendiren klinik bir ölçümdür. DYİ bireyin belirli bir çevre içinde hareket etmesi sırasında; mesafe, ortam, arazi, fiziksel yük, dikkat, postüral geçişler ve yoğunluk gibi parametlerin göz önünde bulundurularak değerlendirilmesini sağlar (59).

Birden fazla araştırmacı Dinamik Yürüme İndeksinin; düşme riski olan hastalarda, yaşlılarda, Parkinson hastalarında, vestibüler disfonksiyonu olan hastalarda, inme sonrası ve multiple skleroz hastalarında kullanım için geçerli ve güvenilir bir ölçüt olduğunu belirtmişlerdir (60).

Dinamik yürüme indeksinde; yürüme, değişik hızlarda yürüme, engel geçme, engelin etrafından dolaşma, yürürken aniden 180 derece dönüp olduğu yerde durma,

basamak çıkma, horizontal düzlemde başını sağa sola çevirip yürüme, vertikal düzlemde başını yukarı aşağı çevirip yürüme olmak üzere 8 madde yer almaktadır. Her bir ögenin performansı 4 ayrı puan ile derecelendirilir. Puan ölçeği ise şu şekildedir; 3 bağımsız yürüme, 2 hafif bozukluk, 1 orta düzey bozukluk ve 0 şiddetli bozukluk olmak üzere toplam alınabilecek skor 0-24 puan arasında değişmektedir. Toplam alınan puan 22-24 arası ise bireylerin güvenli ambulasyona sahip olduğu söylenebilir, 20-21 puan düşme riskinin habercisi olarak kabul edilir, 19 veya daha düşük puanlar ise düşme insidansının artmasıyla ilişkilendirilmiştir (5, 7, 51, 61, 62).

Dinamik Yürüme İndeksini uygularken bir adet ayakkabı kutusu, aynı boyutta iki adet koni, merdivenler, 6,1 metre uzunluğunda ve 4,5 metre genişliğinde düz ve güvenli bir yürüyüş zemini kullanıldı. Her bir aşamadan önce bireyler kör bir değerlendirici tarafından bilgilendirildi. Bilgi verilirken gereksiz, karmaşık cümlelerden kaçınıldı. Bireylerin tam olarak anlayamadığı aşamalar ilk olarak kendi üzerimizde yapılarak gösterildi.



**Şekil 3.4.** Dinamik yürüme indeksi

### 3.2.3. Dinamik Yürüme İndeksinin Türkçe'ye Çevrilmesi

Dinamik yürüme indeksini uygulamadan önce Türkçe'ye çevirerek, örneklem grubundaki kullanılabilirliğini ortaya koymak etkinliği açısından önemlidir. Söz konusu araç yabancı bir dilde ve farklı bir topluluk için oluşturulduğu için, bu konuda yapılması gereken DYİ'nin örneklem grubuna uyumunu sağlamaktır. Çeviri yapılması sırasında uygulanması gereken adımlar hem orijinal dile hem de hedef dil olan Türkçe'ye hakim olan, deneyimli kişiler tarafından bu çevirilerin yapılmasıdır.

Akademik kaynaklar, anket ve değerlendirme yöntemi gibi araçların orijinal dilden hedef dile çevrilmesinde kullanılacak yöntemin nasıl olması gerektiği konusunda bize fikir vermektedir. Çevirinin etkili olabilmesi için 2 kez hedef dile çevrilen orijinal metnin 1 kez de orijinal dile geri çevrilmesinin gerekli olduğu belirtilmektedir (63).

Anketin orijinal dilinden Türkçeye çevrilmesi sırasında aşağıda açıklayacağımız yöntemler sırasıyla izlendi;

*Çeviri Aşaması:* Orijinal indeksin Türkçe çevirisi iki çevirmen tarafından yapıldı. Bu aşamada birinci çevirici sağlık profesyoneliydi. Profesyonel çevirmen ise ikinci çevirici olarak tespit edildi.

*Mutabakat Aşaması:* Bu aşamada; yapılmış olan iki çeviri, üçüncü bir bağımsız kişi tarafından, iki çevirinin birbiriyle çelişen yerleri var ise çözmek ve tutarsızlıkları gidermek eğer gerekliyse tekrar bir çeviri yapılması amacıyla değerlendirildi.

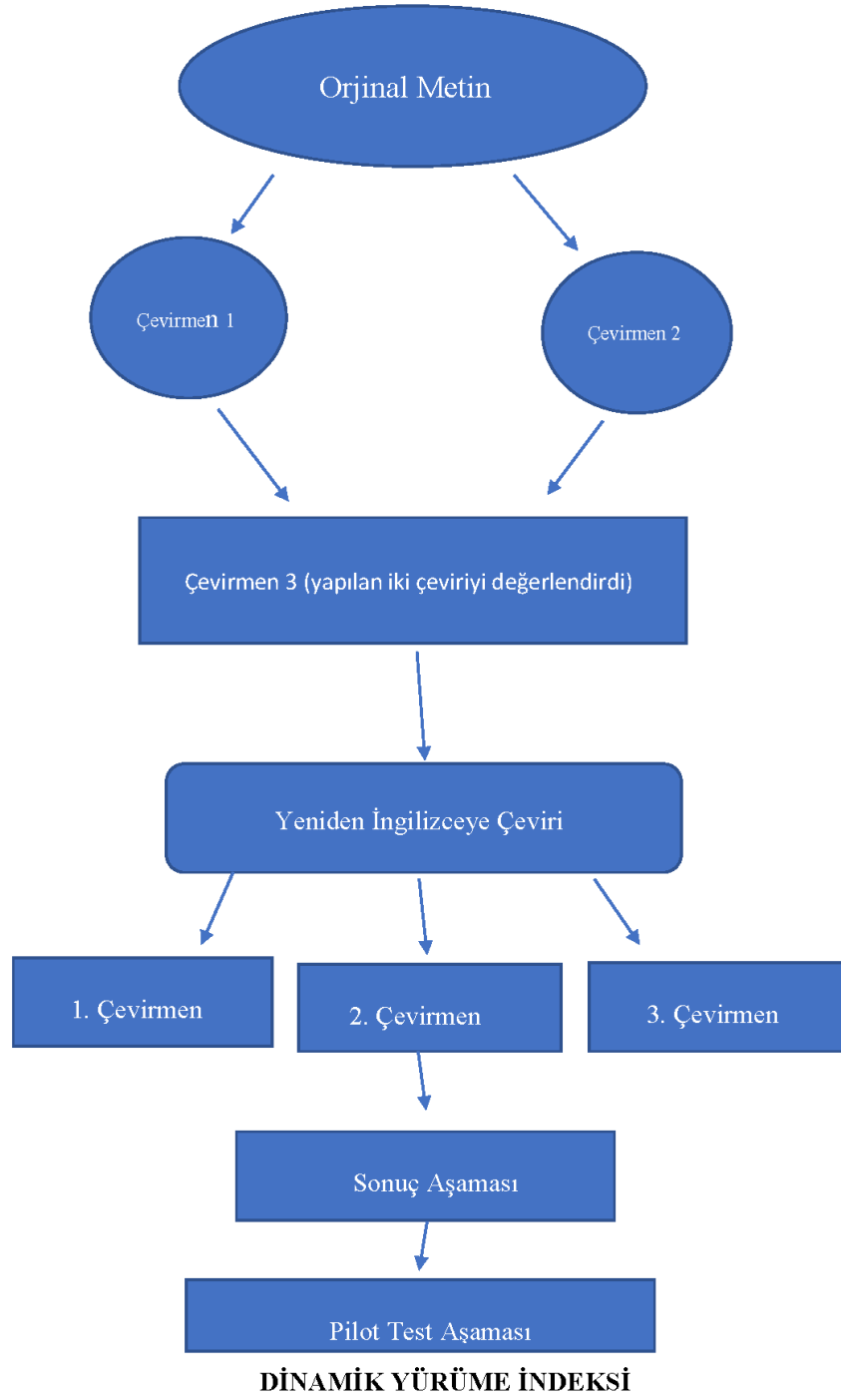
*Tekrar İngilizceye Çeviri Aşaması:* İndeksin çevrilmiş olan Türkçe şekli, anadili İngilizce olup ayrıca Türkçeyi de anlaşılır ve akıcı konuşan, daha önceki hiçbir aşamaya dahil edilmemiş ve indeksin orijinal halinden haberdar olmayan, Belçika’da yaşayan, KU Leuven Üniversitesinde yüksek lisans yapan bir sağlık profesyoneli tarafından İngilizceye tekrar çevrildi. Ölçeğin yeniden çevirisinde maddelerin ve alt başlıkların anlamları ve yapılarının değişmediği konusunda anketin geliştiricisinden onay alınmıştır.

*Derleme Aşaması:* Bu aşamada, sağlık profesyoneli olan ve her iki dili de konuşabilen iki kişi bütün aşamalarda yapılan çevirilerin analizlerini yaptı. Buradaki amaç indeksteki bütün maddeler ve alt parametreler için en doğru Türkçe çeviriyi tespit etmektir.

*Sonuç Aşaması:* Bu aşama dil koordinatörü ve çeviri ekibi tarafından değerlendirildi ve bütün maddeler ile alt parametreler için en uygun çeviri kararlaştırıldı.

*Pilot Test Aşaması:* Çevirisi yapılan indeksin son hali, en az 6 aydır protez kullanan farklı seviyelerde alt ekstremitte amputasyonu olan beş birey üzerinde uygulandı. Amputeler sorulara cevap verdikten sonra, anlayamadıkları bir kelime ya da cevaplarken zorlandıkları bir kısım olup olmadığı kendilerine soruldu, kişilerin indeks ile ilgili genel önerileri ve varsa yorumları alındı.

### Anketin Türkçe Çevirisi ve Çeviri Akış Diyagramı



Şekil 3.5. Ölçeğin türkçe çevirisi ve türkçe çeviri diyagramı

**1. Yürüme seviyesi yüzeyi:** Yönerge: Buradan, bir sonraki işarete kadar (6.1 metre normal hızınızla yürüyün.

(3) Normal: 6,1 metre yürür, yardımcı cihaz kullanmaz, hızı iyidir, dengesizliğe dair kanıt yoktur, normal yürüme paterni vardır.

(2) Hafif bozukluk: 6,1 metre yürür, yardımcı araç kullanır, yavaştır, hafif yürüme sapmaları gösterir.

(1) Orta düzey bozukluk: 6,1 metre yürür, yavaştır, anormal yürüme paterni vardır, dengesizlik kanıtları vardır.

(0) Şiddetli Bozukluk: Yardımsız 6,1 metre yürüyemez, şiddetli yürüme sapmaları ya da dengesizlik vardır.

**2. Yürüme hızında değişiklik:** Yönerge: Normal hızınızda yürümeye başlayın (1,5 metre için), size “git” dediğimde, olabildiğinde en hızlı biçimde yürüyün (1,5 metre), “yavaş” dediğimde olabildiğince en yavaş biçimde yürüyün.

(3) Normal: denge kaybı ya da yürümede sapma olmaksızın, yürüme hızını yumuşak biçimde değiştirebilir, Normal, hızlı ve yavaş yürüme hızlarında anlamlı farklılıklar gösterir.

(2) Hafif bozukluk: Hızını değiştirebilir; ancak hafif yürüme sapmaları sergiler ya da yürümede sapma yoktur fakat hızda anlamlı değişikliği sağlayamaz; ya da yardımcı cihaz kullanır.

(1) Orta düzey bozukluk: Yürüme hızında yalnızca minör düzenleme yapabilir; ya da hız değişikliğini ancak belirgin yürüme sapmalarıyla tamamlar; ya da hızı değiştirebilir fakat dengeyi kaybeder, ancak yeniden toparlanabilir ve yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli Bozukluk: Hızı değiştiremez; ya da dengeyi kaybeder, duvara uzanmak zorundadır ya da tutunur.

**3. Yatay baş çevirmeyle yürüme.** Yönerge: Yürümeye normal hızınızda başlayın. Size “sağa bak” dediğimde, düz yürüyüşünüzü koruyun ancak başınızı sağa çevirin. “Sola bak” diyene kadar sağa bakmaya devam edin. Daha sonra, düz yürümeyi sürdürüp başınızı sola doğru çevirin. Sola bakmayı ben “karşıya bak” diyene kadar sürdürün, daha sonra düz yürümeye devam edin ancak başınızı ortada tutun.

(3) Normal: Başı çevirmeyi, yürümede değişiklik olmadan akıcı biçimde gerçekleştirir.



(2) Hafif bozukluk: Baş çevirmeyi yürüme hızında hafif değişiklik ile akıcı biçimde gerçekleştirir, ör. Yürüme yolunda minör sapmalar ya da yürüme yardımcısı kullanımı.

(1) Orta düzey bozukluk: Baş çevirmeyi yürüme hızında orta düzey değişikliklerle, yavaşlayarak, sendeleyerek gerçekleştirir, ancak toparlanır, yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli bozukluk: Görevi yürümenin şiddetli biçimde bozmayla tamamlar, ör. Yolun 4,5 metre dışına sendeler, dengeyi kaybeder, durur, duvara doğru uzanır.

**4. Dikey baş çevirmeyle birlikte yürüme.** *Yönerge:* yürümeye normal hızınızda başlayın. Size “yukarı bakın” dediğimde, düz yürüyüşünüzü koruyun ancak başınızı kaldırın ve yukarı bakın. “Aşağı bakın” diyene kadar yukarıya bakmaya devam edin. Daha sonra, düz yürümeyi sürdürüp başınızı aşağıya doğru eğin. Aşağıya bakmayı ben “karşıya bak” diyene kadar sürdürün, daha sonra düz yürümeye devam edin ancak başınızı ortada tutun.

(3) Normal: Başı çevirmeyi, yürümede değişiklik olmadan akıcı biçimde gerçekleştirir.

(2) Hafif bozukluk: Baş çevirmeyi yürüme hızında hafif değişiklik ile akıcı biçimde gerçekleştirir, ör. Yürüme yolunda minör sapmalar ya da yürüme yardımcısı kullanımı.

(1) Orta düzey bozukluk: Baş çevirmeyi yürüme hızında orta düzey değişikliklerle, yavaşlayarak, sendeleyerek gerçekleştirir, ancak toparlanır, yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli bozukluk: Görevi yürümenin şiddetli biçimde bozmayla tamamlar, ör. Yolun 4,5 metre dışına sendeler, dengeyi kaybeder, durur, duvara doğru uzanır.

**5. yürüme ve arkaya dönme:** *Yönerge:* Yürümeye normal hızınızda başlayın. Size “dön ve dur” dediğimde, olabildiğince hızlı biçimde yüzünüz karşı yöne bakacak biçimde dönün ve durun.

(3) Normal: Arkaya 3 saniye içinde güvenli biçimde döner ve denge kaybı olmadan hızlıca durur.

(2) Hafif Bozukluk: Arkaya >3 saniye içinde güvenli biçimde döner ve denge kaybı olmadan hızlıca durur.

(1) Orta düzey bozukluk: Yavaş döner, sözel ipucuna ihtiyaç duyar, dönüşü ve durmayı takiben dengeyi sağlayabilmek için birkaç küçük adıma ihtiyaç duyar.

(0) Şiddetli Bozukluk: Güvenli biçimde dönemez, dönmek ve durmak için yardıma ihtiyaç duyar.

**6. Engel üzerinden geçme:** *Yönerge:* Yürümeye normal hızınızda başlayın. Ayakkabı kutusuna geldiğinizde, etrafından dolanmadan üzerinden geçin ve yürümeye devam edin.

(3) Normal: Kutu üzerinden yürüme hızı değişmeden, dengesizliğe dair bir işaret olmadan geçebilir.

(2) Hafif bozukluk: Ayakkabı kutusu üzerinden geçebilir; ancak yavaşlamalıdır ve güvenli biçimde kutunun üstünden geçebilmek için yavaşlamalı ve adımlarını ayarlamalıdır.

(1) Orta düzey bozukluk: Kutunun üzerinden geçebilir ancak durmalı ve sonra geçmelidir. Sözel ipucuna ihtiyaç duyabilir.

(0) Şiddetli bozukluk: Yardımsız gerçekleştiremez.

**7. Engeller arasında yürüme.** *Yönerge:* Yürümeye normal hızınızda başlayın. İlk koniye geldiğinizde (yaklaşık 1,8 metre uzaklıkta) sağ tarafından yürüyün. İkinci koniyi gördüğünüzde (ilkinden 1,8 metre ileride) sol tarafından yürüyün.

(3) Normal: Koniler arasında yürüme hızını değiştirmeden güvenlice yürür, dengesizliğe dair işaret yoktur.

(2) Hafif bozukluk: Koniler arasında yürüyebilir; ancak yavaşlamalı ve konileri geçebilmek için adımlarını ayarlamalıdır.

(1) Orta düzey bozukluk: Konileri geçebilir; ancak görevi tamamlamak için belirgin biçimde yavaşlamalıdır ya da sözel ipucuna ihtiyaç duyar.

(0) Şiddetli Bozukluk: Konileri geçemez, konilerin birinin ya da her ikisinin üzerine doğru yürür ya da fiziksel yardıma ihtiyaç duyar.

**8. Merdiven.** *Yönerge:* Bu basamakları evde vs. olduğu gibi çıkın gerekirse tırabzan kullanın. En üste çıktığınızda geri dönün ve aşağı inin.

(3) Normal: Alternatif ayaklar, tırabzandan tutunmaz.

(2) Hafif bozukluk: Alternatif ayaklar, tirabzan kullanması gerekir.

(1) Orta düzey bozukluk: İki ayağı aynı basamağa koyar, tirabzan kullanması gerekir.

(0) Hafif bozukluk: Güvenli biçimde yapamaz.

### **3.3. İstatiksel Analiz**

İstatistiksel analizler SPSS ve Amos paket programlarında yapılmıştır. Sayısal değişkenlerin normallik varsayımı Shapiro-Wilk (W) Testi ile incelenmiştir.

#### **3.3.1. İç Tutarlılık Analizi**

Dinamik yürüme indeksinin iç tutarlılığını analiz etmek amacıyla Cronbach's alpha iç tutarlılık katsayısı kullanılmıştır. Cronbach's alpha hemen hemen tüm geçerlik güvenirlik çalışmalarında iç tutarlılığı tespit etmek için kullanılan istatistiksel bir katsayıdır (55).

#### **3.3.2. Güvenirlik Analizi**

Test – retest güvenirliğini hesaplayabilmek için başlangıçta 20 ampute birey üzerinde dinamik yürüme indeksi uygulandı. Uygulamanın yapıldığı sırada kişilerin videoları kayıt altına alındı. Fizyoterapistler tarafından videolar iki hafta arayla toplam iki defa izlendi ve bireyler bu videolar üzerinden puanlandı. Bu yöntem ile ortaya çıkan ölçümler arası uyum incelendi. Sınıflar arası korelasyon katsayısı (ICC) hesaplanarak test – tekrar test güvenirliği ve iki fizyoterapist arasındaki uyum tespit edildi.

Bazı kaynaklar Spearman katsayısının, ölçüm sonuçlarının mutlak değerleri arasındaki benzerliği doğru şekilde tespit etmede yeterli olmadığını, bu sebeple sınıflar arası korelasyon katsayısının (ICC) hesaplanarak elde edilen sonuçların daha güvenilir olduğunu belirtmektedirler (64).

ICC için;

- Mükemmel uyum 0,90 ve üstü değerler,
- İyi uyum 0,80-0,89 arasındaki değerler,
- Orta uyum 0,70-0,79 arasındaki değerler,
- Kabul edilemez uyum ise 0,70'den küçük değerler olarak literatürde kabul edilmektedir (65).

### 3.3.3. Geçerlik Analizi

Dinamik yürüme indeksinin uyum geçerliliği klinikte de sıkla kullandığımız Amputelerde Mobilite Belirleme Testi (AMPQ), Dört Kare Adım Testi (Four Square Step Test) ve Kalk ve Yürü Testi (Timed up and Go Test) ile korelasyon sonuçlarına bakılıp belirlendi. Ölçekler arası korelasyonlar Spearman korelasyon katsayısı (rs) kullanılarak hesaplandı. Ölçekler arası korelasyonlar hesaplanmandan önce elde edilen verilerin normal dağılımı Kolmogorov- Smirnov testi ile incelendi.

Yapı geçerliliğini test etmek için ise doğrulatory faktör analizi yapıldı. Bunun için Amos paket programı kullanıldı.

Geçerlik analizleri yapılırken iki fizyoterapistten 10-12 yıllık mesleki tecrübeye sahip olan 1. değerlendiricinin verileri baz alınmıştır. 1. değerlendiricinin daha deneyimli olması ve uzun süredir klinikte hasta alma tecrübesine sahip olmasından dolayı bu seçim yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya katılan 20 bireyin demografik bilgileri, eğitim seviyeleri, cinsiyet ve amputasyon seviyeleri ile DYİ'den aldıkları toplam skorları aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir (Tablo 4.1) (Tablo 4.2). Çalışmamıza katılan tüm bireyler travmatik sebeplerle amputasyon geçirmişti. Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylerin çoğunun asker olması sebebiyle yaş aralığı 18-45 arasında gerçekleşti.

**Tablo 4.1.** Demografik bilgiler (n = 20).

	<b>Ortalama <math>\pm</math> Standart Sapma (X <math>\pm</math> SS)</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>Yaş (n = 20 kişi)</b>	33,40 $\pm$ 8,23	18	45
<b>Ağırlık</b>	82,10 $\pm$ 15,37	61	110
<b>Boy</b>	175,75 $\pm$ 6,27	165	187

*Min: En düşük değer, Max: En yüksek değer*

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin %20'si diz üstü, %75'i ise diz altı amputasyonu olan kişilerdi. Bilateral amputasyonu olan yalnızca bir kişiydi.

Bireylerin toplam DYİ skorlarına baktığımızda 4 birey 19 veya daha altında puanlar aldı, 6 kişi 20-21 puan arasında puanlar aldı, 22-24 arasında puan alan birey sayısı ise on kişiydi. Çalışmamızda alınan en düşük DYİ skoru 14 olarak gerçekleşti, toplamda iki birey 14 puan aldı. Alınabilecek en yüksek skor olan 24 puanı alan birey sayımız da ikiydi (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Amputasyon seviyesi, eğitim seviyesi, cinsiyet dağılımı, DYİ toplam skor

		Sayı / yüzde
<b>Amputasyon Seviyesi</b>	Parsiyel ayak	4 / 20
	Transtibial	11 / 55
	Diz dezartikülasyonu	1 / 5
	Transfemoral	3 / 15
	Bilateral amputasyon	1 / 5
	Toplam	20 / 100
<b>Eğitim Seviyesi</b>	İlkokul	3 / 15
	Ortaokul	3 / 15
	Lise	12 / 60
	Ön lisans	1 / 5
	Lisans	1 / 5
	Toplam	20 / 100
<b>Cinsiyet</b>	Erkek	20 / 100
	Kadın	0 / 0
	Toplam	20 / 100
<b>DYİ Toplam Skor</b>	≤ 19	4 / 20
	20-21	6 / 30
	22-24	10 / 50
	Toplam	20 / 100

## 4.2. Dinamik Yürüme İndeksi Analiz Sonuçları

### 4.2.1. DYİ İç Tutarlılık ve Güvenilirlik Analizi

Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ) testi toplam 8 maddeden oluşmaktadır. Tüm maddelerin iç tutarlılık katsayısı olan Cronbach's alpha katsayısı 0,833' e eşittir. Bu da DYİ testinin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu gösterir.

Test-tekrar test analizleri sonucu 1. değerlendiricinin ICC sonucu 0,96 olarak bulundu bu da bize önce ve sonra yani aradan 2 hafta geçtikten alınan ölçümler bakımından mükemmel uyum olduğunu gösterdi.

İki fizyoterapist arasındaki uyuma baktığımızda ise 1. zamanda alınan Dinamik Yürüme İndeksi ölçümlerinde ortalama uyum 0,88 olarak elde edildi. İki değerlendirici için 2 hafta sonra alınan ölçümler bakımından uyum ise 0,99 olarak bulundu. Bu değerler fizyoterapistler arasında ilk ölçüm için iyi, ikinci ölçüm bakımından ise mükemmel uyum olduğunu göstermektedir (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Güvenilirlik ve iç tutarlılık analizi

	Ort ± SS değerlendirici 1	Ort ± SS değerlendirici 2	Cronbach's alpha	Madde Çıkarıldığında Cronbach's alpha	Düzeltilmiş Madde Bütün İlişkisi	Tekrar Test Güvenilirliği (ICC)	Uygulayıcılar Arası Güvenilirlik (İlk değ. / İkinci değ.)
<b>DYİ toplam</b>	20,80 ± 2,948	20,90 ± 2,971	<b>0,833</b>	-	-	<b>0,966</b>	<b>0,880 / 0,989</b>
<b>DYİ madde 1</b>	2.80 ± 0,410	2,85 ± 0,366	-	,788	0,840		
<b>DYİ madde 2</b>	2.50 ± 0,512	2,75 ± 0,444	-	,831	0,418		
<b>DYİ madde 3</b>	2.55 ± 0,510	2,70 ± 0,571	-	,814	0,558		
<b>DYİ madde 4</b>	2.60 ± 0,502	2,75 ± 0,444	-	,816	0,538		
<b>DYİ madde 5</b>	2.85 ± 0,366	2,95 ± 0,223	-	,796	0,807		
<b>DYİ madde 6</b>	2.35 ± 0,670	2,40 ± 0,680	-	,799	0,665		
<b>DYİ madde 7</b>	2.55 ± 0,510	2,80 ± 0,410	-	,839	0,349		
<b>DYİ madde 8</b>	2.60 ± 0,753	2,50 ± 0,827	-	,822	0,556		

ICC= Intraclass Correlation Coefficient; SS=Standart Sapma

## 4.2.2. DYİ Geçerlik Analizi

### 1- Uyum Geçerliliği

DYİ'nin toplam puanı ile TUG arasında düşük düzey negatif korelasyon ( $r_s = -0,383$ ), DYİ'nin toplam puanı ile FSST arasında düşük düzey negatif korelasyon ( $r_s = -0,275$ ) ve DYİ'nin toplamı ile AMP arasında orta düzey ilişki ( $r_s = 0,560$ ) bulundu (Tablo 4.4). Çalışmamızda TUG testi uygulandığı sırada bireylerin yürümeye yardımcı cihaz kullanılmasına izin verileceği söylenmekle beraber, yürüme yardımcısına ihtiyaç duyan kimse olmadı. DYİ için yapılan video kayıtlarının süresi ortalama 10 dakika kadardı, FSST ise yaklaşık olarak 5 dakika içinde tamamlandı.

**Tablo 4.4.** DGİ alt maddeleri ve toplam ile TUG, FSST ve AMP arasındaki uyum geçerliliği

	Dyi 1 (p, r)	Dyi 2	3	4	5	6	7	8	Dyi- top
Dyi 1 (p, r)		0,025 0,50	0,011 0,553	0,004 0,612	0,000 0,84	0,005 0,599	0,196 0,302	0,007 0,586	0,001 0,704
2	0,025 0,50		0,196 0,302	0,388 0,204	0,065 0,420	0,418 0,192	0,196 0,302	0,169 0,320	0,008 0,572
3	0,011 0,553	0,196 0,302		0,027 0,492	0,039 0,464	0,201 0,299	0,418 0,192	0,054 0,437	0,000 0,716
4	0,027 0,492	0,388 0,204	0,027 0,492		0,020 0,514	0,072 0,411	0,220 0,287	0,298 0,245	0,002 0,655
5	0,000 0,84	0,065 0,420	0,039 0,464	0,020 0,514		0,008 0,577	0,039 0,464	0,039 0,464	0,003 0,628
6	0,005 0,599	0,418 0,192	0,201 0,299	0,072 0,411	0,008 0,577		0,201 0,299	0,032 0,481	0,001 0,675
7	0,196 0,302	0,196 0,302	0,418 0,192	0,220 0,287	0,039 0,464	0,201 0,299		0,962 -0,011	0,018 0,521
8	0,007 0,586	0,169 0,320	0,054 0,437	0,298 0,245	0,039 0,464	0,032 0,481	0,962 -0,011		0,006 0,594
Dyi- top	0,001 0,704	0,008 0,572	0,000 0,716	0,002 0,655	0,003 0,628	0,001 0,675	0,018 0,521	0,006 0,594	
TUG									- <b>0,383</b>
FSST									- <b>0,275</b>
AMP									<b>0,560</b>

$r =$  Correlation coefficient;  $p =$  sig.

### 2- Yapı Geçerliliği

Çalışmamızın CMIN( $\chi^2$ )/df değeri 0,679 çıkmıştır ve bu modelimizin genel uyumunun iyi olduğunu göstermektedir. GFI değeri 0,873 olarak bulunmuştur ve bu

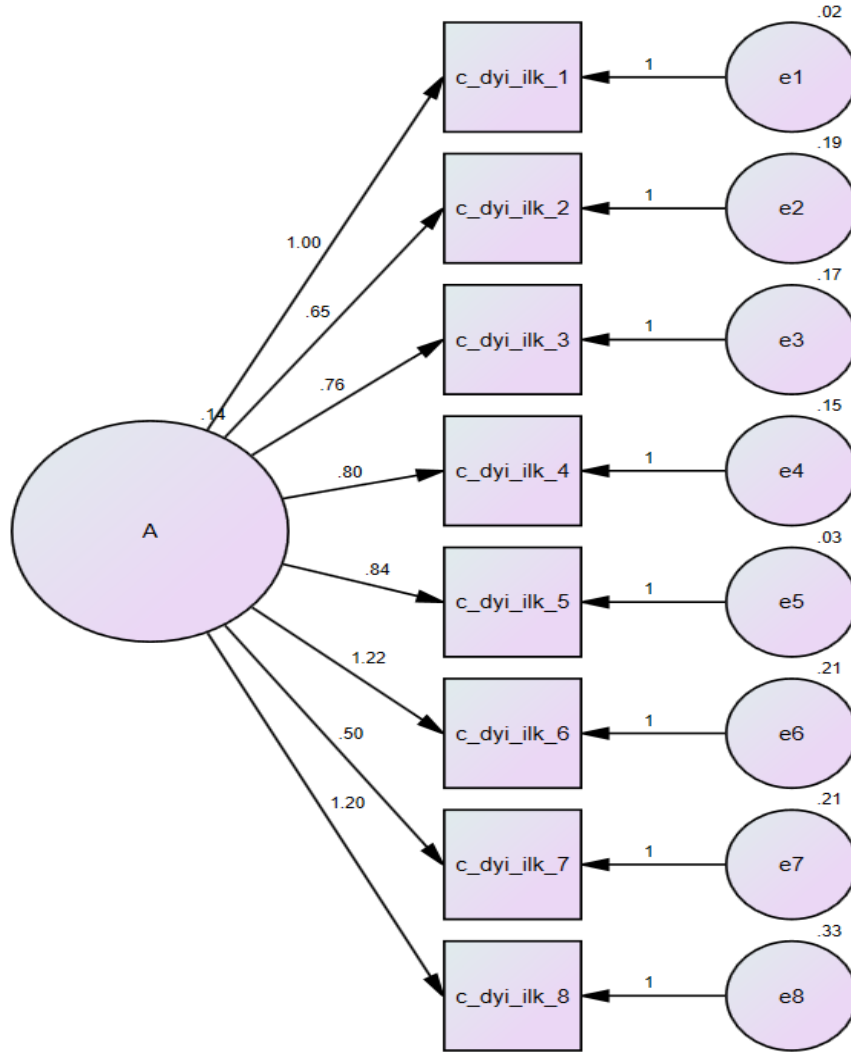


değer literatürde iyi uyum için aranan 0,90 değerine oldukça yakındır. CFI değeri 1'dir ve mükemmel uyuma işaret etmektedir. RMR değeri 0,024, RMSEA değeri ise 0 çıkmıştır, iki değer de mükemmel uyuma işaret etmektedir (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5.** Dinamik yürüme indeksi uyum değerleri

Uyum iyiliği ölçütleri	DGI için sonuç
CMIN( $\chi^2$ ) /df	0,679
GFI	0,873
CFI	1
RMR	0,024
RMSEA	0

$\chi^2$ =Chi-Square (Ki-Kare); df=Degree of Freedom /Serbestlik Derecesi); GFI=Goodness Of Fit Index (İyilik Uyum İndeksi); CFI=Comparative Fit Index (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi); RMR=Root Mean Square Residual (Ortalama Hataların Karekökü); RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation (Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü).



Şekil 4.1. Dinamik yürüme indeksi yapısal eşitlik modeli

## 5. TARTIŞMA

Çalışma, Dinamik Yürüme İndeksi'nin alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde geçerlik ve güvenilirliğini tespit etmek ve bu bireylerin değerlendirilmesinde pratik, tutarlı ve hızlı bir yöntem olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek için gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızın hipotezleri doğrulanmış olup Dinamik Yürüme İndeksi iç tutarlılığı, güvenilirliği ve geçerliliği yüksek bir test olarak bulunmuştur.

Literatüre bakıldığında ölçüklerin yüksek iç tutarlılığa sahip olabilmesi için Cronbach's alfa katsayısının 0,70 den büyük olması gerekmektedir (66). Çalışmamızın iç tutarlılık analizleri sonucunda, 1. değerlendiricinin Dinamik Yürüme İndeksinin tüm bu sekiz maddesi üzerinden elde etmiş olduğu Cronbach's alfa katsayısı 0,83 olarak bulundu ve DYİ'nin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu gösterdi. İkinci değerlendiricinin 0,72 olarak bulunan Cronbach's alfa katsayısı da güvenilir olmakla beraber 1. değerlendiricinin elde ettiği sonuçlar kadar güvenilir değildi.

Hemiplejik serebral palsili çocuklarda yapılan bir çalışmada Dinamik Yürüme İndeksinin iç tutarlılığı 0,96 olarak bulunmuştur. Çalışmaya 16 birey dahil edilmiştir ve 2 fizyoterapist tarafından yapılan iki ölçüm arasında 7 gün vardır (7).

Çalışmamızın güvenilirlik sonuçları daha önce yapılan birçok çalışmanın güvenilirlik sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir

MS hastalarıyla yapılan bir çalışmada DYİ geçerlik ve güvenilirliği yüksek bir test olarak bulunmuş. Bu çalışmaya 10 birey dahil edilmiş ve bu bireyler 11 fizyoterapist tarafından 2 hafta arayla izlenen video kayıtlarının puanlanmasıyla değerlendirilmiştir. Fizyoterapistlerden sadece ikisi daha önce DYİ'yi klinikte kullandıklarını beyan etmişlerdir. Çalışmada elde edilen test-retest sonucu 0,98 olarak bulunmuş, değerlendiriciler arası sonuçlar ise ilk değerlendirme için 0,76 ikincisi için ise 0,98 olarak bulunmuştur (51). Bizim çalışmamızın da test-retest sonucu bu çalışmada olduğu gibi yüksek (0,96) çıkmıştır. Her iki çalışmada da test-retest sonuçlarının yüksek çıkması testin güvenilirliğinin göstergesi olmakla beraber video kayıt yönteminin uygulanmış olması da elde edilen bu yüksek sonuçlara katkı sağlamış olabilir. Video kayıt yönteminin seçilme sebebi ise ilk ve ikinci ölçümler arasında ampute bireylerin yürüyüşünü etkileyebilecek fiziksel ve duygusal durumları elemine etmektir.

Birinci değerlendirme, özellikle de ikinci değerlendirme bakımından değerlendiriciler arası uyum bizim çalışmamızda (0,88-0,99) ve MS hastaları ile yapılan çalışmada (0,76-0,98) yüksek çıkmıştır. Bizim çalışmamızda 2 değerlendirici arasındaki uyuma bakılmış, MS hastaları ile yapılan çalışmada ise 11 değerlendirici arasındaki uyuma bakılmıştır. Değerlendiriciler arasındaki uyumun özellikle ikinci değerlendirmelerde, her iki çalışmada da yüksek ve benzer çıkması seçilen değerlendirici sayısının, değerlendiriciler arasındaki uyum sonuçlarına etki etmediği şeklinde yorumlanabilir.

Parkinson hastalarıyla yapılan ve DYİ'nin geçerlik ve güvenilirliğini araştıran bir çalışmada 22 birey çalışmaya alınmış, bu bireyler iki fizyoterapist tarafından 3 gün arayla değerlendirilmiştir. Fizyoterapistlerin her ikisi de daha önce DYİ'ni klinikte kullanmışlardır. Bu çalışmada elde edilen test-retest sonucu 0,96 olarak bulunmuş, değerlendiriciler arası uyum da 0,98 olarak bulunmuştur (67). Çalışmamızın intrarater sonucu (0,96) ile bu çalışmanın intrarater sonucu (0,96) aynıdır, bu durum iki ayrı değerlendirme arasında iki hafta olması ile üç gün olması arasında bir fark olmadığı yönünde yorumlanabilmekle beraber Parkinsonlu hastalarla yapılan çalışmada iki fizyoterapistin de DYİ'ni daha önce klinikte kullanmış olmaları göz önünde bulundurulmalıdır.

DYİ'nin, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (Timed Up and Go Test – TUG), Dört Adım Kare Testi (Four Square Step Test – FSST) ve Amputelerde Mobilite Belirleme Testi (Amputee Mobility Predictor Scoring – AMP) ile ilişkisi de değerlendirilirken öncelikle normallik varsayımları Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edildi. Sonrasında uyum geçerliliği analizi için DYİ ve diğer ölçekler arasındaki korelasyon Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı (rs) ile incelendi. Uyum geçerliliği analizinde daha deneyimli olan 1. değerlendiricinin sonuçları kullanıldı. DYİ'nin toplam puanı ile TUG arasında negatif zayıf ilişki (rs= -0,38), DYİ'nin toplamı ile FSST arasında negatif zayıf ilişki (rs= -0,27) ve DYİ'nin toplamı ile AMP arasında orta düzey ilişki (rs= 0,56) bulundu.

Kronik felç hastalarıyla yapılan ve DYİ'nin geçerlik ve güvenilirliğini araştıran bir çalışmada DYİ ile TUG arasında orta düzey negatif korelasyon (rs= -0,77) tespit edilmiştir (5).

Hemiplejik serebral palsili çocuklar ile yapılan başka bir çalışmada 16 birey çalışmaya alınmış, bireyler iki fizyoterapist tarafından 7 gün arayla değerlendirilmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen uyum geçerliliği sonuçlarına bakıldığında; DYİ ile FSST arasında orta düzey negatif bir korelasyon ( $rs = -0,673$ ), DYİ ve TUG arasında yüksek düzey negatif korelasyon ( $rs = -0,828$ ) tespit edilmiştir (7).

Dinamik Yürüme İndeksinin sağlıklı yaşlı bireylerde düşme riskini araştırmak için kullanıldığı bir çalışmada, uyum geçerliliği için DYİ ve TUG arasındaki ilişkiye bakılmış ve TUG ile DYİ arasında orta düzey negatif korelasyon ( $rs = -0,42$ ) tespit edilmiştir (61). Daha önce yapılan birçok çalışmaya göre bizim çalışmamızda birinci değerlendiricinin sonuçları göz önüne alındığında TUG ve DYİ arasında nispeten daha düşük ( $rs = -0,38$ ) bir korelasyon ortaya çıkmıştır. İkinci değerlendiricimizin sonucu da düşük olmakla beraber birinci değerlendiriciden daha yüksek ( $rs = -0,43$ ) bulunmuştur ve sağlıklı yaşlı bireylerle yapılan çalışmanın sonucuyla büyük oranda benzerdir.

Uygunluk istatistikleri tasarlanmış olan modelin ne derece gerçek ile uyduğunu test eder, bu yüzden modellerin yapısal geçerliliklerini ortaya çıkarmaktadırlar. Modelin yapısal geçerliliğini ortaya koyarken bakılan bazı göstergeler ve değerler vardır (68).

Modelimizin geçerliliğini destekleyen bazı modifikasyon indislerine bakıldı;

Ki-Kare Uyum testi (Chi Square Goodness of Fit) veri ile model arasındaki uyumu gösteren bir testtir.  $CMIN(\chi^2)/df$  değerinin ne olması gerektiği konusunda bir fikir birliği olmamakla beraber 3'ün altında olması istenir (69, 70). Birinci Değerlendirici üzerinden yapılan analiz sonucunda çalışmamızın  $CMIN/df$  değeri 0,679 çıkmıştır ve bu modelimizin genel uyumunun iyi olduğunu göstermektedir.

İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index- GFI)'nin literatürde 0.90 üzeri çıkması yapılan çalışmalar için uyumun iyi olduğunu göstermektedir. 0,85'in üstündeki değerler ise kabul edilebilir değerler olarak görülmektedir (71). Çalışmada elde ettiğimiz değer 0.873 olmakla beraber 0.90'a oldukça yakındır.

Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI)'nin 0.90 üzeri olması istenir ve 0.97 üzeri bir değer mükemmel uyumu göstermektedir (72). Çalışmamızda elde ettiğimiz CFI değeri 1 olarak bulunmuştur ve mükemmel uyumu göstermektedir.

Ortalama Hataların Karekökü (Root Mean Square Residual, RMR) için sıfıra en yakın değerler modelin uyduştuğunu gösterir. 0,05'e eşit veya kúçük olması mükemmel uyum, 0,08' e kadar olan değerlerin ise kabul edilebilir olduğu belirtilmektedir (70). Çalışmamızda bu değer 0.024 olarak bulunmuştur ve mükemmel uyuma işaret etmektedir.

Analizlerde hatanın çok kúçük olmasını ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) değerinin 0 ile 1 arasında kalması istenir. RMSEA değerinin 0'a yakın olması istenmekle beraber 0,05'in altında olması mükemmel uyumu gústermektedir (73, 74). Çalışmamızda 0'a yakın olması istenen RMSEA değerini 0 çıkmıştır ve mükemmel uyum olduğunu gústermektedir.

Çalışmamıza dahil edilen toplam yirmi bireyden yarısı DYİ' den 22-24 arasında puanlar aldılar, 6 kişi ise 20-21 arasında puanlar aldı, bu nedenle genel olarak çalışmaya katılan bireyler yúrúme kapasiteleri ve dinamik dengeleri yüksek, dúřme riskleri ise dúřük kişilerdi. Ayrıca çalışmaya dahil edilen bireylerin hepsi 18-45 yaş aralığında genç bireylerdi. Fiziksel kapasitesi daha dúřük olan ve yaři 45'den büyük olan bireylerin, örneğin; 60 yaş úřtú bireylerin çalışmaya dahil edilmesi sonuçları değiştirebilir miydi diye tartışılabilir ancak yapılan ölçümler kendi içinde değerlendirme içerdiğinden ve daha önce hem yaşlı bireyler hem de fiziksel kapasitesi nispeten dúřük olan Parkinson hastaları, MS hastaları ve kronik felç hastaları ile yapılan çalışmalarda da DYİ'nin geçerlik ve güvenilirliği yüksek bulunmuştur. Bu nedenlerle çalışmamıza daha yaşlı bireylerin ve fiziksel kapasiteleri daha dúřük bireylerin alınması kanaatimizce çalışma sonucumuzu değiştirmeyecektir.

Çalışmamızda 14 puan olmak üzere en dúřük puanı alan amputelerden biri bilateral amputasyonu, diğeri ise transfemoral amputasyonu olan kişilerdi. En yüksek puan olan 24'ü alan iki birey vardı ve bu bireylerin ikisi de transtibial amputasyonu olan kişilerdi. Bu gözlem bize DYİ'nin amputelerin fonksiyonel düzeyini belirleme konusunda hassas bir test olduğunu gústermekle beraber daha büyük bir örneklem grubuna ihtiyaç duyulduğunu dúřünmekteyiz.

Çalışmadan elde edilen verilere göre Dinamik Yúrúme İndeksi pratik, ucuz ve kolay uygulanabilecek bir test olarak kabul edilebilir. Testin süresi yaklaşık 10 dakika kadardır ve testte yer alan sorular açık ve anlaşılırdır. Testi uyguladığımız amputelerin

hepsi verilen komutları tek seferde anlamış ve testi doğru şekilde yerine getirmişlerdir. Test için ihtiyaç duyulan materyaller; bir adet standart ayakkabı kutusu, aynı boyutta iki adet koni, merdivenler, 6,1 metre uzunluğunda ve 4,5 metre genişliğinde düz ve güvenli bir yürüyüş zemininden ibarettir. Bunlar da testi daha kolay ve masrafsız şekilde uygulamamıza olanak sağladı. Çalışmada elde edilen verilere göre Dinamik Yürüme İndeksinin geçerlik ve güvenilirliğinin yüksek olduğu belirlenmiş, H1 ve H2 hipotezlerimiz doğrulanmıştır. Amputelerle çalışan fizyoterapistlere yürüme, dinamik denge ve düşme riskinin tespit edilebilmesi açısından DYİ nin kolaylık sunabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızın, ampute bireylerin gelecekteki fonksiyonel bağımsızlıkları ve aktivite düzeylerinin arttırılabilmesi açısından uygulanabilecek fizyoterapi ve protez yaklaşımlarının planlanmasına da katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz. Özellikle protez ile yürüyüş eğitimi sırasında hız ve yön değiştirme, engeller arasında yürüme ve rotasyonel hareketlerin kombinasyonu ile dengenin geliştirilmesi ve protezdeki olası problemlerin düzeltilmesi açısından artı değer oluşturabilecek bu değerlendirmenin fizyoterapi rehabilitasyon değerlendirmelerine entegre edilebilmesi açısından da önemli olabileceği ortaya çıkmaktadır.

### **Limitasyonlar**

Örneklem grubumuzun cinsiyet dağılımında 20 bireyin de erkek olması yaptığımız çalışmanın limitasyonu olarak gösterilebilir. Bu durumun nedenleri, video kayıt yöntemi sonucunda yaklaşık olarak 10 dakika kadar kayda alınması gereken bireylerin özellikle de kadın amputelerin video kaydından çekinmesi ve çalışmamızın yapıldığı sağlık tesisinin büyük oranda askeri personele hizmet vermesinden dolayı daha çok erkeklerin yatılı olarak tesiste kalmasıdır. Ancak çalışmamızda yapılan analizlerin kendi içinde karşılaştırma barındırmasından dolayı örneklem grubunun tamamının erkek olmasının sonuçların kadın amputelere genellenmesi açısından engel oluşturmayacağı düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1- DYİ'nin çeviri aşamasında "5 feet" ibaresi "1,5 metre" olarak, "20 feet" ibaresi "6,1 metre" olarak, "15 feet" ibaresi "4,5 metre" olarak ve "6 feet" ibaresi de "1,8 metre" olacak şekilde değiştirildi. Çalışmaya katılan tüm bireyler tarafından DYİ'nin tüm parametrelerini net şekilde anlaşıldığı belirtildi.

2- Dinamik Yürüme İndeksi geçerliği, güvenilirliği ve iç tutarlılığı yüksek olan bir ölçektir.

3- Dinamik Yürüme İndeksinin alt ekstremite amputelerinin dinamik dengelerini, yürüme kapasitelerini, düşme risklerini tespit etmek konusunda uygun olabileceği ve klinik araştırmalar ile bilimsel çalışmalarda kullanılabilir ve güvenilir ve geçerli bir ölçek olduğu düşünülmektedir.

4- Çalışmamız sonucunda Dinamik Yürüme İndeksinin ampute bireylerin gelecekte fonksiyonel bağımsızlıkları ve aktivite düzeylerinin artırılabilmesi açısından uygulanabilecek fizyoterapi ve protez yaklaşımlarının planlanmasına katkı sağlayabileceği de düşünülmektedir.

5- Ateşli silah yaralanmaları, doğal afetler, iş kazaları, araç içi trafik kazaları nedeniyle ampute olan birey sayısı hem ülkemiz hem de dünya da giderek artış göstermekte, bu durum amputelerin rehabilitasyon aşamalarının doğru planlanması ve daha kaliteli olmasının önemini arttırmaktadır. Amputelerin yaşam kalitelerini artırıp günlük yaşama katılımlarını olabildiğince hızlandırmak için bu bireylerin fonksiyonel kapasitelerini ve mobilite düzeylerini doğru tespit etmek önem taşımaktadır. Bu nedenlerle çalışmamızın sonuçlarının özellikle ampute rehabilitasyonu alanında hizmet vermekte olan resmi ve özel kuruluşlara duyurulması ve dinamik yürüme indeksinin kullanımının artırılmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir.

6- Çalışmamızda her iki değerlendirici de klinikte amputelerle çalışan deneyimli fizyoterapistlerdi. Dinamik Yürüme İndeksinin tüm fizyoterapistler tarafından uygulanabileceğini düşünülmeyle birlikte protezden kaynaklanabilecek sorunların çözümü açısından amputeler ile çalışan fizyoterapistlerin kullanmasının daha uygun olabileceği düşünülmektedir.



## 7. KAYNAKLAR

1. Lamoth CJ, Ainsworth E, Polomski W, Houdijk H. Variability and stability analysis of walking of transfemoral amputees. *Medical Engineering & Physics*. 2010;32(9):1009-14.
2. Panesar B, Morrison P, Hunter J. A comparison of three measures of progress in early lower limb amputee rehabilitation. *Clinical Rehabilitation*. 2001;15(2):157-71.
3. De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Dynamic gait index-Brazilian version. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2006;72(6):817-25.
4. Shumway-Cook A, Matsuda PN, Taylor C. Investigating the validity of the environmental framework underlying the original and modified dynamic gait index. *Physical Therapy*. 2015;95(6):864-70.
5. Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and validity of the dynamic gait index in persons with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;88(11):1410-5.
6. Forsberg A, Andreasson M, Nilsagård YE. Validity of the dynamic gait index in people with multiple sclerosis. *Physical Therapy*. 2013;93(10):1369-76.
7. Evkaya A, Karadag-Saygi E, Bingul DK, Giray E. Validity and reliability of the Dynamic Gait Index in children with hemiplegic cerebral palsy. *Gait & Posture*. 2020;75:28-33.
8. Manago MM, Cameron M, Schenkman M. Association of the Dynamic Gait Index to fall history and muscle function in people with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. 2020;42(25):3707-12.
9. Whitney S, Wrisley D, Furman J. Concurrent validity of the Berg Balance Scale and the Dynamic Gait Index in people with vestibular dysfunction. *Physiotherapy Research International*. 2003;8(4):178-86.
10. Lubetzky-Vilnai A, Jirikowic TL, McCoy SW. Investigation of the Dynamic Gait Index in children: a pilot study. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2011;23(3):268.
11. Reoli R, Therrien A, Cherry-Allen K, Keller J, Millar J, Bastian A. Is the dynamic gait index a useful outcome to measure balance and ambulation in patients with cerebellar ataxia? *Gait & Posture*. 2021;89:200-5.
12. Özsoy İ, Okyayuz ÜH. Amputasyon geçirmiş kişilerin baş etme becerileri: Olgu sunumu. *Klinik Psikiyatri Dergisi*. 2016;19(1):45-51.
13. Schoppen T. Functional outcome after a lower limb amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002;83(628):634.
14. Knežević A, Salamon T, Milankov M, Ninković S, Jeremić-Knežević M, Tomašević-Todorović S. Assessment of quality of life in patients after lower limb amputation. *Medicinski Pregled*. 2015;68(3-4):103-8.

15. Mohammed SA, Shebl AM. Quality of life among Egyptian patients with upper and lower limb amputation: sex differences. *Advances in Medicine*. 2014;2014.
16. Şimşek İE, Şener G, Yakut Y. Unilateral alt ekstremite amputelerinde Profitez Memnuniyeti Anketi'nin Türkçe güvenilirliği ve geçerliği: pilot çalışma. *Fizyoter Rehabil*. 2010;21(2):81-6.
17. Sümer A, Onur E, Altınlı E, Çelik A, Çağlayan K, Köksal N. Alt Ekstremitte Amputasyonlarında Klinik Deneyimlerimiz. *Journal of Turgut Ozal Medical Center*. 2008;15(3):187-90.
18. Yiğiter K, Ülger Ö, Şener G, Akdoğan S, Erbahçeci F, Bayar K. Demography and function of children with limb loss. *Prosthetics and Orthotics International*. 2005;29(2):131-8.
19. Aygan İ, Tuncay İ, Tosun N, Vural S. Amputasyonlar: Nedenleri ve seviyeleri. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi*. 1999;10(2):179-83.
20. Şener G, Erbahçeci F. *Protezler*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2019.
21. Başal Ö, Korkmaz S, Türk B. *Isparta: Derman Tıbbi Yayıncılık*; 2015.
22. Ebskov L, Schroeder T, Holstein P. Epidemiology of leg amputation: the influence of vascular surgery. *Journal of British Surgery*. 1994;81(11):1600-3.
23. Murdoch G. Levels of amputation and limiting factors. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 1967;40(4):204.
24. Schnur D, Meier RH. Amputation surgery. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2014;25(1):35-43.
25. Şener G, Erbahçeci F. *Kinezyoloji ve Biyomekanik*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016.
26. Cappellini G, Ivanenko YP, Poppele RE, Lacquaniti F. Motor patterns in human walking and running. *Journal of Neurophysiology*. 2006;95(6):3426-37.
27. Kharb A, Saini V, Jain Y, Dhiman S. A review of gait cycle and its parameters. *IJCEM International Journal of Computational Engineering & Management*. 2011;13:78-83.
28. Simoneau GG. Kinesiology of walking. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for Physical Rehabilitation*. 2002;1:523-69.
29. Whittle MW. *Gait analysis: an introduction*: Butterworth-Heinemann; 2014.
30. Smidt G. *Gait in rehabilitation*: Churchill Livingstone. Inc, New York, NY. 1990.
31. Lee L, Grimson WEL, editors. *Gait analysis for recognition and classification*. *Proceedings of Fifth IEEE International Conference on Automatic Face Gesture Recognition*; 2002: IEEE.
32. Whittle MW. Clinical gait analysis: A review. *Human Movement Science*. 1996;15(3):369-87.
33. Whittle MW. Calibration and performance of a 3-dimensional television system for kinematic analysis. *Journal of Biomechanics*. 1982;15(3):185-96.


34. Beng K, Aydil S, Özkan P. Üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi: Kinematik ve Kinetik.
35. Davis RB. Clinical gait analysis. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*. 1988;7(3):35-40.
36. Muro-De-La-Herran A, Garcia-Zapirain B, Mendez-Zorrilla A. Gait analysis methods: An overview of wearable and non-wearable systems, highlighting clinical applications. *Sensors*. 2014;14(2):3362-94.
37. Czerniecki JM, Gitter AJ. Gait analysis in the amputee: has it helped the amputee or contributed to the development of improved prosthetic components? *Gait & Posture*. 1996;4(3):258-68.
38. Pitkin MR. Effects of design variants in lower-limb prostheses on gait synergy. *Journal of Prosthetics and Orthotics: JPO*. 1997;9(3):113.
39. Torburn L, Perry J, Ayyappa E, Shanfield SL. Below-knee amputee gait with dynamic elastic response prosthetic feet: a pilot study. *J Rehabil Res Dev*. 1990;27(4):369-84.
40. Barth DG, Schumacher L, Thomas SS. Gait analysis and energy cost of below-knee amputees wearing six different prosthetic feet. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 1992;4(2):63-75.
41. Klute G, Berge J. Modelling the effect of prosthetic feet and shoes on the heel-ground contact force in amputee gait. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. 2004;218(3):173-82.
42. Kaufman KR, Frittoli S, Frigo CA. Gait asymmetry of transfemoral amputees using mechanical and microprocessor-controlled prosthetic knees. *Clinical Biomechanics*. 2012;27(5):460-5.
43. Schaarschmidt M, Lipfert SW, Meier-Gratz C, Scholle H-C, Seyfarth A. Functional gait asymmetry of unilateral transfemoral amputees. *Human Movement Science*. 2012;31(4):907-17.
44. Kelly VE, Eusterbrock AJ, Shumway-Cook A. A review of dual-task walking deficits in people with Parkinson's disease: motor and cognitive contributions, mechanisms, and clinical implications. *Parkinson's Disease*. 2012;2012.
45. Ku PX, Osman NAA, Abas WABW. Balance control in lower extremity amputees during quiet standing: a systematic review. *Gait & Posture*. 2014;39(2):672-82.
46. Geurts A, Mulder TW, Nienhuis B, Rijken R. Dual-task assessment of reorganization of postural control in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1991;72(13):1059-64.
47. Viton JM, Mouchnino L, Mille M, Cincera M, Delarque A, Pedotti A, et al. Equilibrium and movement control strategies in trans-tibial amputees. *Prosthetics and Orthotics International*. 2000;24(2):108-16.

48. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*. 2006;35(suppl\_2):ii7-ii11.
49. Miller WC, Speechley M, Deathe B. The prevalence and risk factors of falling and fear of falling among lower extremity amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82(8):1031-7.
50. Köseoğlu BF. Amputasyonlu Hastanın Takibinde Kullanılan Ölçekler. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*. 2017;10(4):401-8.
51. McConvey J, Bennett SE. Reliability of the Dynamic Gait Index in individuals with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005;86(1):130-3.
52. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*. 2000;80(9):896-903.
53. Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2006;29(2):64-8.
54. Duncan RP, Earhart GM. Four square step test performance in people with Parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2013;37(1):2-8.
55. Langford Z. The four square step test. *Journal of Physiotherapy*. 2015;61(3):162.
56. Raya MA, Gailey RS, Gaunaud IA, Ganyard H, Knapp-Wood J, McDonough K, et al. Amputee mobility predictor-bilateral: a performance-based measure of mobility for people with bilateral lower-limb loss. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2013;50(7).
57. Gailey RS. Predictive outcome measures versus functional outcome measures in the lower limb amputee. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2006;18(6):P51-P60.
58. Physiopedia. Amputee Mobility Predictor 2020 [Available from: [https://www.physio-pedia.com/Amputee\\_Mobility\\_Predictor](https://www.physio-pedia.com/Amputee_Mobility_Predictor)].
59. Shumway-Cook A, Taylor CS, Matsuda PN, Studer MT, Whetten BK. Expanding the scoring system for the Dynamic Gait Index. *Physical Therapy*. 2013;93(11):1493-506.
60. Anderson DK, Cech D. Utilization of the Pediatric Modified Dynamic Gait Index: Issues Related to Child Development. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. 2019:1-10.
61. Herman T, Inbar-Borovsky N, Brozgol M, Giladi N, Hausdorff JM. The Dynamic Gait Index in healthy older adults: the role of stair climbing, fear of falling and gender. *Gait & Posture*. 2009;29(2):237-41.
62. Physiopedia. Dynamic Gait Index 2020 [Available from: [https://www.physio-pedia.com/Dynamic\\_Gait\\_Index](https://www.physio-pedia.com/Dynamic_Gait_Index)].
63. Schmidt S, Bullinger M. Current issues in cross-cultural quality of life instrument development. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84:S29-S34.

64. Ercan İ, İsmet K. Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2004;30(3):211-6.
65. Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. Psychological Assessment. 1994;6(4):286.
66. Fitzpatrick R, Davey C, Buxton MJ, Jones DR. Evaluating patient-based outcome measures for use in clinical trials. 1998.
67. Hwang S-j, Woo Y-k. Intrarater and Interrater Reliability of the Dynamic Gait Index in Persons With Parkinsons Disease. Physical Therapy Korea. 2010;17(4):55-60.
68. Yaşlıoğlu MM. Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi. 2017;46:74-85.
69. Tabachnick BG, Fidell LS, Ullman JB. Using multivariate statistics: Pearson Boston, MA; 2007.
70. Meydan CM, Şeşen H. Yapısal Eşitlik Modellemesi AMOS Uygulamaları. Ankara: Detay Yayıncılık; 2015.
71. Caird J, Kline T. The relationships between organizational and individual variables to on-the-job driver accidents and accident-free kilometres. Ergonomics. 2004;47(15):1598-613.
72. Schermelleh-Engel K, Moosbrugger H, Müller H. Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. Methods of Psychological Research Online. 2003;8(2):23-74.
73. Anderson JC, Gerbing DW. The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness-of-fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. Psychometrika. 1984;49(2):155-73.
74. Rigdon EE. CFI versus RMSEA: A comparison of two fit indexes for structural equation modeling. Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal. 1996;3(4):369-79.

## 8. EKLER

### EK-1. Etik Kurul Kararı



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

Sayı : 16969557-827

**ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Toplantı Tarihi** : 22.07.2015 ÇARŞAMBA  
**Toplantı No** : 2015/15  
**Proje No** : GO 15/484 (Değerlendirme Tarihi: 22.07.2015)  
**Karar No** : GO 15/484 – 20

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 Fzt. Fırat IŞ'ın tezi olan GO 15/484 kayıt numaralı ve "Alt Ekstremitte Amputasyonu Olan Bireylerde Dinamik Yürüme İndeksi'nin (DGI) Geçerlik ve Güvenirliğinin Belirlenmesi" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

1. Prof. Dr. Nurten Akarsu		9 Prof. Dr. Rahime Noh	(Üye)
IZINLI			
2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken	(Üye)	10. Prof. Dr. R. Köksal	(Üye)
IZINLI			
3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara	(Üye)	11. Prof. Dr. Ayşe Lale	(Üye)
IZINLI			
4. Prof. Dr. Sevda F. Mıntuoglu	(Üye)	IZINLI	
IZINLI		12. Doç. Dr. S. Kutay D	(Üye)
5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer	(Üye)	13. Prof. Dr. Leyla Dinç	(Üye)
IZINLI			
6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay	(Üye)	14. Prof. Dr. Hatice Doğ	(Üye)
IZINLI			
7. Prof. Dr. Ali Düzova	(Üye)	15. Av. Meltem Onurlu	(Üye)
IZINLI			
8. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl	(Üye)		

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu  
06100 Sıhhiye-Ankara  
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi için:

## EK-2. Aydınlatılmış Onam Formu

### ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU (Hasta Grubu/Kontrol Grubu)

#### *(Fizyoterapistin Açıklaması)*

#### **Araştırma Hakkında Bilgi**

En az altı aydır aynı protezi kullanan edinsel alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde dinamik yürüme indeksinin geçerliğini ve güvenilirliğini belirlemek için planlanan, klinik ve bilimsel çalışmalara yol gösterecek yeni bir çalışma yapmaktayız. Araştırmanın ismi "Alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerde Dinamik Yürüme İndeksi'nin ( DGI ) geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi" dir.

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve TSK Rehabilitasyon ve Bakım Merkezinin Protez-Ortez ve Biyomekani ünitesinde gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız. Eğer çalışmaya katılmayı kabul ederseniz size Fzt. Fırat İŞ tarafından dört adet test uygulanacaktır.

Tüm testleriniz tek bir günde, tek defada tamamlanacak ve tekrar edilmeyecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

**Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler:** Düşünülen her hangi bir risk bulunmamaktadır.

**Yapılacak değerlendirmelerin getireceği olası yararları:** Çalışma sonucunda Dinamik Yürüme İndeksi geçerli ve güvenilir bulunur ise alt ekstremitte amputasyonu olan bireylerin değerlendirilmesinde pratik ve tutarlı bir yöntem olarak kullanılabilir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

***(Katılımcının/Hastanın Beyanı)***

Sayın Fzt. Fırat İŞ tarafından Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Protez ve Biyomekani ünitesi veya TSK Rehabilitasyon Ve Bakım Merkezi'nin Protez-Ortez ve Biyomekani ünitesinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

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

Projenin yürütülmesi sırasında, herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğini önceden bildirmemizin uygun olacağını bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla , araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

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

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

Araştırma sırasında bir sorun ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte Prof.Dr. Fatma Gül YAZICIOĞLU ve Fzt.Fırat İŞ 7 no'lu telefonlardan arayabileceğimi biliyorum.



Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun fizyoterapi programına ve fizyoterapist ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

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

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

**Görüşme tanığı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

**Katılımcı ile görüşen fizyoterapist:**

Adı, soyadı: Fzt. Fırat İş

Adres: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Samanpazarı ANKARA

Tel:

İmza:

**EK-3.** Anketin Geliştiricisinden Alınan Onay Belgesi

-- 01/07/15 Çar tarihinde Anne Shumway-Cook

> şöyle yazıyor:

> Kimden: Anne Shumway-Cook

<

> Konu: Re: permission-Dynamic Gait Index

> Kime: :

> Kopya: " "

< >

> Tarihi: 1 Temmuz 2015 Çarşamba, 16:10

> You have my permission to

> use the DGI for your research. I am attaching the  
modified

> version, as I am not sure if you want to use the  
original or

> the modified.

>

> Good luck

> with your research,

>

> Anne

> Shumway-Cook

> > On Jun 29, 2015, at

> 9:38 AM, Gül Pener < >

> wrote:

> >

> > Dear Anne

#### EK-4. Dinamik Yürüme İndeksinin Orijinal Versiyonu

## **Dynamic Gait Index** (original 8-item test)

### **Description:**

Developed to assess the likelihood of falling in older adults. Designed to test eight facets of gait.

**Equipment needed:** Box (Shoebox), Cones (2), Stairs, 20' walkway, 15" wide

### **Completion:**

**Time:** 15 minutes

**Scoring:** A four-point ordinal scale, ranging from 0-3. "0" indicates the lowest level of function and "3" the highest level of function.

Total Score = 24

**Interpretation:** < 19/24 = predictive of falls risk in community dwelling elderly

### **1. Gait level surface \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Walk at your normal speed from here to the next mark (20')

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Walks 20', no assistive devices, good speed, no evidence for imbalance, normal gait pattern
- (2) Mild Impairment: Walks 20', uses assistive devices, slower speed, mild gait deviations.
- (1) Moderate Impairment: Walks 20', slow speed, abnormal gait pattern, evidence for imbalance.
- (0) Severe Impairment: Cannot walk 20' without assistance, severe gait deviations or imbalance.

### **2. Change in gait speed \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Begin walking at your normal pace (for 5'), when I tell you "go," walk as fast as you can (for 5'). When I tell you "slow," walk as slowly as you can (for 5').

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Able to smoothly change walking speed without loss of balance or gait deviation. Shows a significant difference in walking speeds between normal, fast and slow speeds.
- (2) Mild Impairment: Is able to change speed but demonstrates mild gait deviations, or not gait deviations but unable to achieve a significant change in velocity, or uses an assistive device.
- (1) Moderate Impairment: Makes only minor adjustments to walking speed, or accomplishes a change in speed with significant gait deviations, or changes speed but has significant gait deviations, or changes speed but loses balance but is able to recover and continue walking.
- (0) Severe Impairment: Cannot change speeds, or loses balance and has to reach for wall or be caught.

### **3. Gait with horizontal head turns \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Begin walking at your normal pace. When I tell you to "look right," keep walking straight, but turn your head to the right. Keep looking to the right until I tell you, "look left," then keep walking straight and turn your head to the left. Keep your head to the left until I tell you "look straight," then keep walking straight, but return your head to the center.

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Performs head turns smoothly with no change in gait.
- (2) Mild Impairment: Performs head turns smoothly with slight change in gait velocity, i.e., minor disruption to smooth gait path or uses walking aid.
- (1) Moderate Impairment: Performs head turns with moderate change in gait velocity, slows down, staggers but recovers, can continue to walk.
- (0) Severe Impairment: Performs task with severe disruption of gait, i.e., staggers outside 15" path, loses balance, stops, reaches for wall

**4. Gait with vertical head turns \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Begin walking at your normal pace. When I tell you to “look up,” keep walking straight, but tip your head up. Keep looking up until I tell you, “look down,” then keep walking straight and tip your head down. Keep your head down until I tell you “look straight,” then keep walking straight, but return your head to the center.

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Performs head turns smoothly with no change in gait.
- (2) Mild Impairment: Performs head turns smoothly with slight change in gait velocity, i.e., minor disruption to smooth gait path or uses walking aid.
- (1) Moderate Impairment: Performs head turns with moderate change in gait velocity, slows down, staggers but recovers, can continue to walk.
- (0) Severe Impairment: Performs task with severe disruption of gait, i.e., staggers outside 15” path, loses balance, stops, reaches for wall.

**5. Gait and pivot turn \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Begin walking at your normal pace. When I tell you, “turn and stop,” turn as quickly as you can to face the opposite direction and stop.

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Pivot turns safely within 3 seconds and stops quickly with no loss of balance.
- (2) Mild Impairment: Pivot turns safely in > 3 seconds and stops with no loss of balance.
- (1) Moderate Impairment: Turns slowly, requires verbal cueing, requires several small steps to catch balance following turn and stop.
- (0) Severe Impairment: Cannot turn safely, requires assistance to turn and stop.

**6. Step over obstacle \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Begin walking at your normal speed. When you come to the shoebox, step over it, not around it, and keep walking.

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Is able to step over the box without changing gait speed, no evidence of imbalance.
- (2) Mild Impairment: Is able to step over box, but must slow down and adjust steps to clear box safely.
- (1) Moderate Impairment: Is able to step over box but must stop, then step over. May require verbal cueing.
- (0) Severe Impairment: Cannot perform without assistance.

**7. Step around obstacles \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Begin walking at normal speed. When you come to the first cone (about 6’ away), walk around the right side of it. When you come to the second cone (6’ past first cone), walk around it to the left.

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Is able to walk around cones safely without changing gait speed; no evidence of imbalance.
- (2) Mild Impairment: Is able to step around both cones, but must slow down and adjust steps to clear cones.
- (1) Moderate Impairment: Is able to clear cones but must significantly slow, speed to accomplish task, or requires verbal cueing.
- (0) Severe Impairment: Unable to clear cones, walks into one or both cones, or requires physical assistance.

**8. Steps \_\_\_\_\_**

*Instructions:* Walk up these stairs as you would at home, i.e., using the railing if necessary. At the top, turn around and walk down.

*Grading:* Mark the lowest category that applies.

- (3) Normal: Alternating feet, no rail.
- (2) Mild Impairment: Alternating feet, must use rail.
- (1) Moderate Impairment: Two feet to a stair, must use rail.
- (0) Severe Impairment: Cannot do safely.

**TOTAL SCORE: \_\_\_ / 24**

## EK-5 Orjinallik Ekran Çıktısı

## ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONU OLAN BİREYLERDE DİNAMİK YÜRÜME İNDEKSİNİN (DGI) GEÇERLİK VE GÜVENİLİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ

### ORJİNALLİK RAPORU

<b>%9</b> BENZERLİK ENDEKSİ	<b>%8</b> İNTERNET KAYNAKLARI	<b>%2</b> YAYINLAR	<b>%4</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------------------

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>2</b>	<a href="http://esaglikonline.com">esaglikonline.com</a> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>3</b>	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	<b>%1</b>
<b>4</b>	<a href="http://gavsispanel.gelisim.edu.tr">gavsispanel.gelisim.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>5</b>	<a href="http://i-rep.emu.edu.tr:8080">i-rep.emu.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>6</b>	<a href="http://www.fizyoterapirehabilitasyon.org">www.fizyoterapirehabilitasyon.org</a> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>7</b>	Submitted to Trakya University Öğrenci Ödevi	<b>&lt;%1</b>
<b>8</b>	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>

[openaccess.cag.edu.tr](http://openaccess.cag.edu.tr)

## EK-6. Dijital Makbuz



### Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Fırat İş  
Ödev başlığı: Fırat İş  
Gönderi Başlığı: ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONU OLAN BİREYLERDE DİNAMI...  
Dosya adı: F\_rat\_I\_S\_du\_zeltme.docx  
Dosya boyutu: 1.29M  
Sayfa sayısı: 43  
Kelime sayısı: 8,739  
Karakter sayısı: 60,038  
Gönderim Tarihi: 16-Şub-2022 10:33ÖÖ (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 1763663293



## 9. ÖZGEÇMİŞ