

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**ALT EKSTREMİTE AMPUTE HASTALARDA KONVANSİYONEL
TEDAVİYE EKLENEN FONKSİYONEL KAPALI KİNETİK ZİNCİR
EGZERSİZLERİNİN DİNAMİK DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. GÜL İŞLER**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. NURAY AKKAYA**

DENİZLİ – 2017

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**ALT EKSTREMİTE AMPUTE HASTALARDA KONVANSİYONEL
TEDAVİYE EKLENEN FONKSİYONEL KAPALI KİNETİK ZİNCİR
EGZERSİZLERİNİN DİNAMİK DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. GÜL İŞLER**

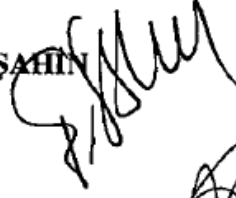
**DANIŞMAN
DOÇ. DR. NURAY AKKAYA**

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin 24.03.2015 tarih ve 2015TPF010 nolu kararı ile desteklenmiştir.

DENİZLİ – 2017

Doç. Dr. Nuray AKKAYA danışmanlığında Dr. Gül İŞLER tarafından yapılan “Alt Ekstremitte Ampute Hastalarda Konvansiyonel Tedaviye Eklenen Fonksiyonel Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin Dinamik Denge Üzerine Etkisinin Araştırılması” başlıklı tez çalışması 11/09/2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

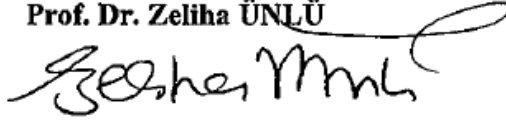
BAŞKAN
Prof. Dr. Füsun ŞAHİN



ÜYE
Doç. Dr. Nuray AKKAYA



ÜYE
Prof. Dr. Zeliha ÜNLÜ



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
29/09/2017

Prof. Dr. Samin Melahat FENKİ
Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanı



TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilimsel kişiliğini örnek aldığım, tezimin yürütülmesi, değerlendirilmesi, sonuçların yorumlanması ve yazılmasında benden destek ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın Doç. Dr. Nuray Akkaya'ya çok teşekkür ederim.

Tüm eğitim sürecinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, kendisi ile çalışmaktan her zaman onur duyduğum değerli anabilim dalı başkanımız sayın Prof. Dr. Füsun Ardiç'a, tüm eğitim sürecinde bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Füsun Şahin, Prof. Dr. Oya Topuz, Prof. Dr. Necmettin Yıldız, Doç. Dr. Hakan Alkan, Doç. Dr. Gülin Fındıkoğlu ve Yrd. Doç. Dr. Ayşe Sarsan'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum diğer araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni yetiştiren ve daima destek olan sevgili aileme, bu uzun ve yorucu süreçte sevgisini ve desteğini benden esirgemeyen, iş ve özel hayatımın en büyük destekçisi, hayat arkadaşım, eşim Dr. Kamil İşler'e minnettarlığımı belirtirim. Biricik neşe kaynağım canım kızım Zehra İşler'e en derin sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ONAY SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONLARI.....	3
2.1.1 Alt Ekstremitte Amputasyonlarının Tanımı ve Tarihiçesi.....	3
2.1.2 Alt Ekstremitte Amputasyonlarının Nedenleri	4
2.1.3 Alt ekstremitte Amputasyon Seviyeleri.....	6
2.2. ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE KULLANILAN PROTEZLER.....	7
2.2.1. Soket ve Soket Ara Birimleri.....	8
2.2.2. Süspansiyon Mekanizmaları.....	8
2.2.3. Baldır Parçası.....	9
2.2.4. Protez Ayaklar.....	9
2.3. ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE FONKSİYONEL REORGANİZASYON	10
2.4. ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE DENGE	11

2.4.1. Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar.....	15
2.4.2. Denge Bozukluğunun Nedenleri.....	15
2.4.3. Dengenin Değerlendirilmesi.....	16
2.5. ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE REHABİLİTASYON.....	2
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	266
3.1 Araştırmanın Tipi.....	266
3.2 Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Süresi.....	26
3.3 Araştırmanın Evreni.....	266
3.4 Tedavi Öncesi Hastaların Değerlendirilmesi.....	26
3.5. Tedavi Protokolü.....	28
3.6. Değerlendirme Parametreleri.....	29
3.6.1. Protezin Fonksiyonel Kullanımının Değerlendirilmesi.....	30
3.6.2. Fiziksel Aktivite Düzeyi.....	31
3.6.3. Berg Denge Ölçeği (BDÖ).....	312
3.6.4. Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Skalası.....	332
3.6.5. Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği.....	343
3.6.6. Fonksiyonel Mobilite.....	33
3.6.7. Otur-Kalk Testi.....	34
3.6.8. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi.....	4
3.6.9. Biodex Denge Sistemi (Dinamik Postürografi).....	355
3.7. İstatistiksel Analiz.....	367
4. BULGULAR.....	388
4.1. Akış Şeması.....	3938
5. TARTIŞMA.....	53
6. SONUÇ.....	656

7. KAYNAKLAR.....	8
8. EKLER.....	83



SEMBOLLER VE KISALTMALAR

KKZ	:Kapalı Kinetik Zincir
AKZ	:Açık Kinetik Zincir
PVH	:Periferik Vasküler Hastalıklar
SACH	:Eklemsiz
AÖDGÖ	:Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği
BDÖ	:Berg Denge Ölçeği
ZKYT	:Zamanlı Kalkma Yürüme Testi
BDS	:Biodex Denge Sistemi
AP	:Anterior-Posterior
ML	:Medial-Lateral
MLSİ	:Medial-Lateral Stabilite İndeksi
APSI	: Anterior-Posterior Stabilite İndeksi
GSİ	:Genel Stabilite İndeksi
DRT	:Düşme Riski Testi
m-DDİKT	:Modifiye Denge Duyu İntegrasyonu Klinik Testi
PST	:Postural Stabilite Testi
FTR	:Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
MMDT	:Mini Mental Durum Testi

VKİ	:Vücut Kitle İndeksi
IPAQ	:Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (International Physical Activity Questionnaire Short Form)
TAPDS	:Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Skalası
EMG	:Elektromiyografi
SAM	:StepWatch Etkinlik Monitörü
TÖ	:Tedavi Öncesi
TS	:Tedavi Sonrası
DK	:Dakika
HF	:Hafta
MIN	:Minimum
MAX	:Maksimum
ORT	:Ortalama
SS	:Standart Sapma
Δ	:Değerlendirme Parametrelerindeki Değişim

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1 Biodex Denge Sistemi	20
Şekil 2 Biodex Denge Sistemindeki Zonlar ve Kadranlar	21
Şekil 3 Dinamik Denge Değerlendirilmesinde Hastanın Pozisyonu.....	6



TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa No:
Tablo 1. Denge Testleri.....	17
Tablo 2. Ampute Rehabilitasyon Dönemleri	22
Tablo 3. Grupların tedavi öncesi sosyodemografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 4. Grupların tedavi öncesi amputasyon ve proteze ait özelliklerinin karşılaştırılması.....	42
Tablo 5. Grupların tedavi öncesinde değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması.....	43
Tablo 6. Grup 1 tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi.....	45
Tablo 7. Grup 1 tedavi etkinliğinin sağ/sol kadrana yük verme üzerindeki etkisinin grup içi değerlendirilmesi.....	47
Tablo 8. Grup 2 tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi.....	47
Tablo 9. Grup 2 tedavi etkinliğinin sağ/sol kadrana yük verme üzerindeki etkisinin grup içi değerlendirilmesi.....	49
Tablo 10. Değerlendirme parametrelerindeki değişimin Grup 1 ve Grup 2 arası karşılaştırılması.....	50

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, alt ekstremitte amputasyonlu hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

Gereç-yöntem: Otuz tek taraflı alt ekstremitte amputasyonlu hasta değerlendirildi. Grup 1'deki hastalara (n:14) izole konvansiyonel tedavi günde 3 defa/10 tekrar, grup 2'deki (n:16) hastalara ise konvansiyonel tedavi ve fonksiyonel KKZ egzersizleri günde 3 defa/10 tekrar olacak şekilde 6 hafta uygulandı. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmelerinde; Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Houghton Skoru, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ), Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Skalası (TAPDS), Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği (AÖDGÖ), Zamanlı Kalkma Yürüme Testi (ZKYT), Otur-Kalk Testi, Tek Ayak Üstünde Durma Testi ve Biodex Denge Cihazı ile Dinamik Denge Testleri kullanıldı. Her iki grup için tedavi öncesinde ve 6 haftalık tedavi bitiminde değerlendirme parametreleri tekrarlanarak, elde edilen veriler uygun istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Tedavi öncesi değerlendirmede ZKYT, Otur-Kalk Testi, Tek Ayak Üstünde Durma Testi, AÖDGÖ, TAPDS (psikososyal-aktivite kısıtlaması-protez memnuniyeti), IPAQ, PST GSİ-APSİ-MLSİ, PST Zone A, B, C, D, PST Kadran I, II, III, IV, DRT, m-DDİKT açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). BDÖ, Houghton skorunda ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bu parametreler açısından Grup 2 tedavi öncesinde Grup 1'e göre anlamlı olarak daha iyi olarak tespit edildi ($p<0,05$). Grup 1'de tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesinde; Tek Ayak Üstünde Durma Testi'nde, PST (GSİ-APSİ-MLSİ-Zone A, B, C, D, Kadran I, II, III, IV), DRT ve m-DDİKT'de anlamlı farklılık saptanmazken ($p>0,05$), ZKYT, Otur-Kalk Testi, BDÖ, AÖDGÖ, Houghton Skoru ve IPAQ'te tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0,05$). Grup 2'de tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesinde; ZKYT, Otur-Kalk Testi,

Tek ayak üstünde durma testi, BDÖ, AÖDGÖ, Houghton Skoru, IPAQ, PST-GSİ ve APSİ, PST Zone B ve C, DRT, mDDKİT (gözler açık sert zemin, gözler açık yumuşak zemin, gözler kapalı yumuşak zemin)'de tedavi sonrası değerlendirmede tedavi öncesi değerlendirmeye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,05$). Ancak PST-MLSİ, PST Zone A-D, PST Kadran I, II, III, IV, mDDKİT - gözler kapalı sert zeminde tedavi sonrası değerlendirmede tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmadı ($p>0,05$). Grupların karşılaştırmasında incelenen parametrelerin değişim farkları esas alındı. Tedavi öncesi, tedavi sonrası değerlendirmeleri arasındaki farklar incelendi. ZKYT, Otur-Kalk testi, Tek ayak üstünde durma testi, BDÖ, Houghton skoru, PST-GSİ-APSİ-MLSİ, Zone A, C, D, PST Kadran I, II, III, IV, mDDKİT testlerinde değişim açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). IPAQ, Zone B, DRT testlerinde tedavi öncesi-tedavi sonrası değerleri arasındaki değişim açısından gruplar arasında Grup 2 lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,05$).

Sonuç: Tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine olumlu katkılarının olduğu saptandı. Denge bozukluğu olan ve düşme riskinin artmış olduğu bir hasta grubu olan tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda konvansiyonel rehabilitasyon programına fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklenmesinin dinamik denge üzerine olumlu katkısının olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel KKZ egzersizleri, ampute rehabilitasyonu, denge, dinamik postürografi

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to investigate the effect of functional CKC exercises on dynamic balance with conventional treatment in patients with lower extremity amputation.

Material-method: 30 unilateral lower-limb amputee patients were evaluated. Group 1 (n:14) was treated with isolated conventional therapy 3 times/10 repetition daily, group 2 (n:16) was treated with conventional therapy and functional CKC exercises 3 times/10 repetition daily for 6 weeks. Berg Balance Scale (BBS), Houghton Score, International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ), Trinity Amputation and Prosthetic Experience Scale (TAPES), Activity Specific Balance Confidence Scale (ABCS), Timed Up and Go Test (TUG), Sit to Stand test, Single Leg Stance Test, Dynamic Balance Tests with Biodex Balance System were used in the pre- and post-treatment evaluations of the patients. Before treatment and at the end of the 6-week treatment, the evaluation parameters were repeated for both groups and the obtained data were evaluated using appropriate statistical analysis methods.

Results: There was no statistically significant difference between the groups in terms of TUG, Sit to Stand Test, Single Leg Stance Test, ABCS, TAPES (psychosocial-activity limitation and prosthesis satisfaction), IPAQ, PST GSI-APSI-MLSI, PST Zone A, B, C, D, PST Quadrant I, II, III, IV, DRT, m-CTSIB before the treatment ($p > 0,05$). There was a statistically significant difference between the groups in BBS and Houghton Scores. In terms of these parameters, group 2 was significantly better than group 1 before treatment ($p < 0,05$). In assessing treatment efficacy in group 1; no statistically significant difference was found in PST (GSI-APSI-MLSI-Zone A-B-C-D, Quadrant I-II-III-IV), DRT and m-CTSIB test in the Single Leg Stance Test ($p > 0,05$), there was a statistically significant difference between the pretreatment and posttreatment evaluations of TUG, Sit to Stand test, BBS, ABCS, Houghton Score and IPAQ ($p < 0,05$). In evaluating treatment efficacy in group 2; TUG, Sit to Stand Test, Single Leg Stance Test, BBS, ABCS, Houghton

Score, IPAQ, PST-GSI and APSI, PST Zone B and C, DRT, m-CTSIB (eyes open firm surface, eyes open foam surface, eyes closed foam surface) showed a statistically significant improvement compared to the pretreatment evaluation ($p < 0.05$). However, there was no statistically significant improvement in PST-MLSI, PST Zone A-D, PST Quadrant I, II, III, IV, m-CTSIB-eyes closed firm surface compared to pretreatment after treatment ($p > 0.05$). The variation of the parameters examined in the comparison of the groups was taken as basis. The differences between pre- and posttreatment evaluations were examined. There was no statistically significant difference between the groups in terms of changes in TUG, Sit to Stand test, Single Leg Stance Test, BBS, Houghton Score, PST-GSI-APSI-MLSI, Zone A-C-D, PST Quadrant I-III-III-IV, m-CTSIB tests ($p > 0.05$). There was a statistically significant improvement in favor of group 2 was found between the groups in terms of changes in pretreatment and posttreatment values in the IPAQ, Zone B, and DRT tests ($p < 0.05$).

Conclusion: The positive contribution of functional CKC exercises with conventional treatment in unilateral lower extremity amputee patients on dynamic balance was found. We believe that the addition of functional CKC exercises to the conventional rehabilitation program will contribute positively to the dynamic balance in unilateral lower extremity amputee patients with impaired balance and increased risk of falls.

Keywords: Functional CKC exercises, amputee rehabilitation, balance, dynamic posturography.

1. GİRİŞ

Ekstremitenin bir kısmının cerrahi işlem ile, bir veya daha fazla kemik seviyesinden vücuttan uzaklaştırılması işlemine amputasyon denir (1). Genellikle travma, enfeksiyon, doğumsal anomaliler, tümör, periferik damar hastalıkları nedeniyle ekstremitte kurtarıcı girişimlerin bir sonucu olarak yapılır (1).

Alt ekstremitte amputasyonlarının %65,8'ini oluşturan diz altı, ayak-ayak bileği ve parmak amputasyonlarıken, bunun %23,3'ünü diz altı amputasyonlar oluşturmaktadır (2). Diz altından yapılan amputasyonlar, diz üstünden yapılanlara göre iki kat fazladır (3).

Amputasyon nedeninden bağımsız olarak amputasyonlar, günlük yaşam ve fonksiyonellik açılarından kişinin hayatında büyük değişikliklere yol açar (4). Ayrıca amputasyon birçok fiziksel komplikasyona yol açabilmektedir. Bunlardan bazıları azalmış eklem hareketi açıklığı, omurga deformiteleri, duyu problemleri, denge ve koordinasyon bozukluklarıdır (5).

Amputasyon sonrası ekstremitte kaybına bağlı olarak vücut ağırlık merkezi yukarı, arkaya ve sağlam tarafa doğru yer değiştirmektedir (6). Vücut ağırlık merkezinin yer değiştirmesi ve ekstremitenin ampute edilmesi ile kas, tendon, ligament, eklem kapsülü ve derideki propriyoseptif girdilerin azalması nedeniyle postüral sınımlar artmakta ve denge bozulmaktadır (7-9).

Alt ekstremitte amputasyonu olan kişiler daha fazla düşme insidansına sahiptir. Bunun nedeni medial-lateral veya anterior-posterior yönelimlerde hareket kontrolünde meydana gelen bozukluklar ve ayak bileği eklemi ve önemli miktarda kas kaybıdır (10,11). Tek taraflı alt ekstremitte amputelerde genellikle yürüyüşün duruş fazı, sağlam taraf ekstremitte üzerinde daha uzundur. Bu durum zamanla sağlam taraf eklemler üzerine tekrarlayan yüklenmelere neden olmakta, bunun sonucunda da dejenerasyon ve ağrı gelişmektedir (12). Alt ekstremitte amputelerde bu

durumların oluşumunun engellenmesi etkili bir rehabilitasyon süreci ile mümkün olabilmektedir (13).

Ampute rehabilitasyonu, amputasyon operasyonundan önce başlayıp amputenin protezini başarıyla kullanarak topluma yeniden katılmasına ve mesleğe geri dönmesine kadar devam eden uzun bir süreçtir (14). Alt ekstremitte amputelerde rehabilitasyonun temel hedefi kişinin yaşam kalitesini artırmak, fonksiyonel yetersizliği azaltmak, sonuçta kişinin sosyal yaşama katılmasını ve iş yapabilecek duruma gelmesini sağlamaktır (11,15).

Terapötik egzersiz; fiziksel uygunluğun bir ya da birkaç unsurunu geliştirmeyi hedefleyen planlı, yapılandırılmış sürekli aktivitelerdir (16). Ampute hastalarda önerilen egzersizler sağlam bacak egzersizleri, gövde-kol egzersizleri, güdük egzersizleri, denge-yürüme egzersizleri şeklinde sınıflandırılabilir (17-19).

Literatürde kabul görmüş izotonik egzersizler, kapalı kinetik zincir (KKZ) egzersizleri ve açık kinetik zincir (AKZ) egzersizleridir. AKZ egzersizlerinde terminal segment açıktadır ve konsantrik faz boyunca harekette hızlanma, eksantrik faz boyunca ise yavaşlama görülmektedir. KKZ egzersizlerinde ise terminal segment sabittir, hissedilen direnç fazla olmasına rağmen düşük hızlanma vardır, eklem propriyoseptörlerinin uyarımı ile dinamik stabilite sağlanabilir (20). Bu egzersizlerde vücudun kendi ağırlığı kullanılır, daha az stres binmesine neden olur, günlük yaşam aktivitelerine benzerliğinden dolayı daha fonksiyoneldir ve yapılması kolaydır (21,22). KKZ egzersizleri çoklu eklem ve çoklu planda hareket sağlaması nedeniyle propriyosepsiyonun düzenlenmesi ve ko-kontraksiyon sebebiyle stabilizasyonu arttırımı yönünden tercih edilir. KKZ egzersizlerinin güç arttırımı, propriyosepsiyon ve pozisyon hissine katkısı AKZ egzersizlerinden fazladır (23).

Araştırmada alt ekstremitte amputasyonlu hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİ

2.1 ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONLARI

2.1.1 Alt Ekstremitte Amputasyonlarının Tanımı ve Tarihçesi

“Amputasyon”, Latince’de “Amputare” kelimesinden türemiştir ve “kesmek, kısaltmak” anlamındadır (24). Ekstremitenin bir kısmının cerrahi işlem ile, bir veya daha fazla kemik seviyesinden vücuttan uzaklaştırılması işlemine amputasyon denir (1). Alt ekstremitte amputasyonu günlük yaşamdaki fonksiyonlarda değiştirilemeyecek etkilere neden olan cerrahi bir yöntemdir (25). Genellikle travma, enfeksiyon, doğumsal anomaliler, tümör, periferik damar hastalıkları nedeniyle ekstremitte kurtarıcı girişimlerin bir sonucu olarak yapılır (1).

Eski dönemlerde kesici veya ateşli silah yaralarında, özellikle açık kırıklarda yaralının hayatını kurtarma amacıyla anestezi olmadan keskin bir aletle giyotin amputasyon yapılır ve kanamanın durdurulabilmesi için güdük ezilir veya kızgın yağa batırılırdı (1,26). En eski amputasyonlar genellikle hayat kurtarmak amacıyla yapılmasına rağmen sonuçlar başarılı olmamış, çoğu enfeksiyon ve kan kaybına bağlı şok nedeniyle ölümlerle sonuçlanmıştır. Amputasyon cerrahisi on dokuzuncu yüzyılın ortalarında anestezi, antisepsi ve asepsinin öğrenilmesi ve modern tıbbi tedavi yöntemlerinin gelişmesi ile günümüzdeki şeklini almıştır (2,24,27).

İlk kez tedavi amaçlı ekstremitte amputasyonunu Hipokrat tarif etmiştir (1,26). Amputasyon cerrahisinde ise en önemli adımı Fransız cerrah A. Paré (1510-1590) atmıştır. Paré sıcak yağ ve vitriyol gibi kanamayı durdurucu yöntemlerin yerine damar bağlama yöntemini geliştirmiştir. Bu teknik ile hem kanama kontrol altına alınmış hem de bir miktar lokal anestezi yapılmıştır (24). Bu yöntemden sonraki diğer bir gelişme ise turnikenin bulunmasıdır. Fransız ordusu cerrahı Morell tarafından 1674’de ilk turnike cihazı bulunmuş, J.L. Petit tarafından ise 1688’de

turnike vidalar ile modifiye edilmiş, özellikle transtibial amputasyonlar için kullanışlı hale getirilmiştir (24). İlk cerrahi teknik olarak tek seviyeli sirküler kesim tekniği kullanılmıştır. Burada kemik, kas ve deri aynı seviyeden kesilmektedir. J.L. Petit 1718'de çift seviyeli sirküler kesim tekniğini geliştirmiştir. Bu teknikte deri, amputasyonu planlanan bölgenin daha distalinden, kas ve kemik ise daha proksimalden kesilmektedir. William Bromfield (1712-1792) ise distalden proksimale deri, kas ve kemiğin kesildiği üç seviyeli sirküler kesim tekniğini bulmuştur (24).

2.1.2 Alt Ekstremitte Amputasyonlarının Nedenleri

Amputasyonun tek kesin endikasyonu yaralanma veya hastalık nedeniyle meydana gelen, ekstremitenin dolaşımındaki onarılamaz hasardır (28,29). Alt ekstremitte amputasyon insidansı Amerika Birleşik Devletleri'nde 100.000'de 2,8 ile 43,9 arasında değişmektedir (30,31) ve etiyojileri incelendiğinde %80 vasküler patolojiler, %16 travma, %0,9 kanser, %0,8 konjenital anomaliler görülmektedir (32). Travmatik, tümör ve doğumsal anomali nedenli amputasyonların büyük kısmının 30 yaş altında görüldüğü bildirilmiştir (12). Ülkemizde ise amputasyon sayısı ve insidansı hakkında sağlıklı bilgi bulunmamaktadır, ancak başlıca neden olarak periferik vasküler hastalıklar gösterilmiştir (1, 33-36).

2.1.2.1 Periferik Vasküler Hastalıklar (PVH)

Amputasyon nedenleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Yaşam süresinin uzaması ile özellikle gelişmiş ülkelerde sıklığı artmaktadır (37). PVH'nin oluşmasındaki risk faktörleri arasında hipertansiyon, yüksek kolesterol-trigliserit düzeyleri ve sigara kullanımı bulunmaktadır. Bunlarla birlikte diabetes mellitus da alt ekstremitte amputasyonlarına neden olmaktadır (2).

PVH'de arterioskleroz amputasyona asıl neden olan damar hastalığıdır. Bunun sonucunda damarların çoğu etkilendiğinden beyin, kalp, göz ve iskelet kaslarının beslenmeleri de bozulmaktadır. PVH nedeniyle ampute olanların rehabilitasyonu travmatik ve tümör nedeniyle ampute olanlara göre daha zordur ve dolaşımın daha iyi sağlanması amacıyla bu hastalarda güdük uzunluğu daha kısa tutulmaktadır ve amputasyon seviyesi önceden belirlenememektedir (2,37).

2.1.2.2 Travma

Travma amputasyon nedenleri içerisinde ikinci sırayı almaktadır. En sık karşılaşılan travmatik amputasyon nedenleri trafik ve iş kazaları, ateşli silah yaralanmaları, düşme ve yanıklardır (2,17).

2.1.2.3 Kanser

Genellikle osteosarkom sonucu olmaktadır ve sıklıkla adölesan ve genç erişkinlerde olmaktadır (2).

2.1.2.4 Konjenital Nedenler

Ekstremitte gelişiminin kısmi olarak veya tamamen durması, ekstremitelerin farklılaşması veya ayrılması sırasında oluşan bozukluklar, duplikasyon (örnek polidaktili), aşırı büyüme (gigantizm), konjenital konstrüksiyon band sendromu (distal kısımların dolaşımının bozulması), yaygın iskelet sistemine ait anomaliler konjenital nedenler arasında sayılabilir (2).

2.1.2.5 Nörolojik Hastalıklar ve Deformite

Yanlış veya yetersiz kırık tedavileri, paralizi sonrası oluşan ve uzatma yapılamayan bazı kas kısalıkları nedenler arasındadır (37).

2.1.2.6 Enfeksiyonlar

Ekstremitelerde görülen enfeksiyonların büyük kısmı ayakta olmaktadır. Özellikle diyabetes mellituslu hastalarda duyuşal nöropati enfeksiyon için risk faktörüdür (38). Kronik kemik enfeksiyonları da amputasyona neden olabilir (37,38).

2.1.3 Alt Ekstremitte Amputasyon Seviyeleri

Amputasyon seviyesi üç duruma göre belirlenir. Bunlar:

1. İnsizyon yerinin iyileşebilme durumu: Vasküler sirkülasyonun yeterliliğine bağlıdır
2. Canlılığını yitirmiş tüm dokuların alınması
3. Hastayı mümkün olan en iyi fonksiyonel düzeye çıkarabilecek, uzun süreli fonksiyonel güdüğün sağlanmasıdır (39).

Bu faktörlerin dışında amputasyon seviyesini etkileyen diğer faktörler anatomik, prostetik, patolojik ve kişisel faktörlerdir (15,37). Amputasyon seviyeleri genellikle ampute olan eklem ve kemiğe göre isimlendirilir. Eklem seviyesinden yapılan amputasyonlar “dezartikülasyon” olarak adlandırılır (2).

Alt ekstremitte amputasyon seviyeleri şu şekildedir (14,18):

- a. Parmak amputasyonu
- b. Ray rezeksiyonu (metatarsla birlikte parmağın alınması)
- c. Transmetatarsal amputasyon

- d. Syme amputasyonu (ayak bileği dezartikülasyonu)
- e. Transtibial (diz altı) amputasyon (orta ve alt üçte birlik bölümün kesiştiği seviye)
- f. Diz dezartikülasyonu
- g. Transfemoral (diz üstü) amputasyon (diz eklemine 8 cm veya daha fazla yukarıdan)
- h. Kalça dezartikülasyonu (büyük trokanter seviyesi ve üzerinde yapılan kısa transfemoral amputasyon fonksiyonel olarak kalça dezartikülasyonudur)
- i. Hemipelvektomi

Alt ekstremitte amputasyonlarının %65,8'ini oluşturan diz altı, ayak-ayak bileği ve parmak amputasyonlarıyken, bunun %23,3'ünü diz altı amputasyonlar oluşturmaktadır (2). Diz altından yapılan amputasyonlar, diz üstünden yapılanlara göre iki kat fazladır (3).

Diz altı amputasyonlarında diz eklemine korunuyor olması önemli bir özelliktir. Bu özellik yürüme ve enerji tüketimi açısından ampute bireye avantaj sağlar (1,40,41). Alt ekstremitte amputasyonlarında, amputasyon seviyesi yükseldikçe kaybedilen eklem sayısına bağlı olarak, yürüme, koşma gibi alt ekstremitte fonksiyonları için gerekli enerji miktarında büyük artış olur, protez eğitim süresi uzar ve bunlara bağlı olarak rehabilitasyon süreci etkilenir (41).

2.2 ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE KULLANILAN PROTEZLER

Alt ekstremitte ampute hastalarda protezin başarı ile kullanılabilmesi için kardiyovasküler kapasite, yara iyileşme durumu, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, motor kontrol ve protez kullanmayı öğrenme yeteneği önemlidir. Genel olarak amputasyonlu kişilerde protez ile başarılı ambulasyon oranı %36-70 arasındadır (17).

Amputasyon yapılan kişinin fonksiyonel seviyesi, fizyolojik koşulları sağlayacak cerrahinin dışında uygun protezin seçimine de bağlıdır (37,42).

Diz altı protezlerinin 4 komponenti vardır. Bunlar (43);

- Soket ve soket ara birimleri
- Süspansiyon mekanizmaları
- Baldır parçası
- Protez ayak

2.2.1 Soket ve Soket Ara Birimleri

Soket, basıncı güdüğe dağıtan ve güdükle temas halinde olan bölümdür (43).

A- Soket Tipleri

- Patellar tendon destekli soket
- Tüm yüzey destekli soket
- Hidrostatik soket
- Rijit çerçeveli esneyebilen soket

B- Soket Ara Birimleri

- Prostetik çoraplar
- Yumuşak iç soket

- Distal ped

2.2.2 Süspansiyon Mekanizmaları

Bunların en önemli fonksiyonu yürürken protezi güdük üzerinde sıkıca tutmaktır. Süspansiyonun yeterli derecede olması, deri irritasyonunu ve güdük ile soket arasındaki hareketleri azaltmaktadır (43).

- Patellar tendon destekli suprakondiler süspansiyon
- Patellar tendon destekli suprakondiler-suprapatellar süspansiyon
- Dizlik ile süspansiyon
- Emmeli süspansiyon

2.2.3 Baldır Parçası

Protez ayak ile soket arasındaki bağlantıyı oluşturan kısımdır (43).

2.2.4 Protez Ayaklar

4 gruba ayrılmaktadır (44). Bunlar;

- a. Eklemsiz ayaklar (SACH ayak) (Solid Ankle Cushion Heel)
- b. Eklemlili ayaklar
- c. Elastik omurgalı ayak
- d. Enerji depolayan ayaklar

2.3 ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE FONKSİYONEL REORGANİZASYON

Amputasyon nedeninden bağımsız olarak amputasyonlar, günlük yaşam ve fonksiyonellik açılarından kişinin hayatında büyük değişikliklere yol açar (4). Amputelerde fonksiyonel kapasitede azalma olur ve bu durum bireye ve proteze ait nedenler ile oluşur. Amputeye ait faktörlerin başında yaş, vücut ağırlığı, motivasyon eksikliği, amputasyon seviyesi, amputasyon nedeni, koruyucu ve propriyoseptif duyulardaki bozukluklar; ağrı, skar dokusu gelir (4). Amputelerde enerji tüketimi sağlıklı kişilere göre fazladır. Güdük uzunluğu, güdük kaslarının kuvveti, amputenin kişisel yeteneği, protez kullanma süresi, koltuk değneği kullanıp kullanmaması fonksiyonel kapasiteyi ve enerji tüketimini etkilemektedir (15).

Ayrıca amputasyon birçok fiziksel komplikasyona yol açabilmektedir. Bunlardan bazıları azalmış eklem hareket açıklığı, omurga deformiteleri, duyu problemleri, denge ve koordinasyon bozukluklarıdır (5). Diz altı ampute olanlarda güdük kas gücünün etkinliği (tork), güdük uzunluğuna göre değişmektedir (7,45). Güdük boyu uzadıkça kuvvet kolu da uzayacağından ekstremitenin güç oluşturabilme yeteneği artmakta ve fonksiyonu da daha iyi olabilmektedir (46).

Amputasyon sonrası ekstremitte kaybına bağlı olarak vücut ağırlık merkezi yukarı, arkaya ve sağlam tarafa doğru yer değiştirmektedir. Bu değişimin derecesi, ampute edilen ekstremitenin büyüklüğüne bağlıdır (6). Vücut ağırlık merkezinin yer değiştirmesi ve ekstremitenin ampute edilmesi ile kas, tendon, ligament, eklem kapsülü ve derideki propriyoseptif girdilerin azalması nedeniyle postüral sınımlar artmakta ve denge bozulmaktadır (7-9).

2.4 ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE DENGE

Denge ayakta durma ve hareket sırasında vücudun ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme ve bu durumu devam ettirebilme yeteneğidir. Denge statik ve dinamik denge olmak üzere ikiye ayrılır. Statik denge; hareketsiz olarak ayakta duruş sırasında postüral salınımın kontrol edilebilmesidir. Dinamik denge ise hareket sırasında oluşan postüral değişikliklerin önceden öngörülebilmesi ve denge değişikliklerine göre uygun yanıtların verilebilmesidir (47).

Statik dengenin sağlanması için 2. sakral vertebranın üzerinde bulunan vücudun ağırlık merkezinin destek yüzeyi üzerinde durması gerekmektedir. Statik dengede, ayakta dik duruşta sadece ayak bileği çevresindeki kasların aktivitesi yeterli olmaktadır (48). Dinamik denge becerisinde ise hem vücut ağırlık merkezi hem de destek yüzeyi hareketlidir. Yürürken tüm vücut dengesini sağlamada tek başına ayak bileği kasları yetersiz kalır (48,49).

Postüral stabilite ayakta durma ve yürümede önemli bir yere sahiptir (50). Stabilite, vücut kütle merkezini destek yüzeyi üzerinde korumak için merkezi sinir sistemi ve kas-iskelet sistemini içeren, duysal sistemlerin entegrasyonunu kapsayan karmaşık bir görevdir (51,52). Amputasyon biyolojik ayak bileği ve kas kaybına neden olarak postüral stabiliteyi etkileyen birçok faktöre neden olur. Bu faktörler; sagittal düzlemde denge sağlamak için üretilen aktif ayak bileği momenti eksikliği, frontal düzlemde ağırlık merkezi değişimi ve ampute tarafta somatosensoriyal girişlerin bozulmasıdır (10).

Dengenin sağlanabilmesi için bilgi duysal olarak gelmeli, bu bilgi beyinde işlenerek gerekli motor yanıt oluşmalıdır. Duysal bileşen görsel, işitsel ve propriyoseptif sistemlerden oluşur. Yeterli motor yanıt için yeterli kas gücü ve sağlam bir nöromüsküler sistem gereklidir (53,54).

Dengeyi kontrol etme yeteneği, bağımsız yürüme ve ayakta durmanın temelidir (50). Hareket ve duysal stratejiler postüral kontrolün alt komponentleri olarak

bilinir (55). Postür kontrolü somatosensoriyal (propriyosepsiyon, kutanöz ve eklem), vizüel, vestibüler uyarıların motor koordinasyonu ile birlikte olur ve bu komponentlerdeki herhangi bir bozukluk, vücut postür kontrolünün kötüleşmesine neden olur (51,56,57). Bu da sıklıkla düşme ve sınırlı fiziksel aktivite riski ile ilişkilidir (57). Alt ekstremitte amputasyonu olan kişiler daha fazla düşme insidansına sahiptir. Bunun nedeni medial-lateral veya anterior-posterior yönelimlerde hareket kontrolünde meydana gelen bozukluklar ve ayak bileği eklemi ve önemli miktarda kas kaybıdır (10,11).

Önceki araştırmalar, tek taraflı amputasyonlu bireylerin %58'inde ve bilateral amputasyonlu bireylerin %27'sinde son 12 ay içinde düşme öyküleri olduğunu ortaya koymuştur. Düşme öyküsü olan ampute hastaların yaklaşık %50'sinin yaralandığı ve yaralananların %60'ının günlük aktivitelerinin olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (58). Alt ekstremitte amputasyonlu bireylerde düşme riskini inceleyen bir literatürde, yürüme ve denge bozukluklarının ve düşme korkusunun düşme riskine katkıda bulunabileceği belirtilmiştir (11,59).

2.4.1 Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar

Reseptörler: Somatosensoriyal sistem vücut pozisyonu hakkında bilgiyi propriyoseptif ve eksteroseptif reseptörler aracılığı ile sağlar. Denge gerektiren farklı pozisyonlarda bilgi; propriyoseptörler ve kutaneal reseptörler tarafından algılanır. Propriyoseptif duyudan kas içiği, golgi tendon organı, Ruffini cisimcikleri ve Pacinian korpüskülleri sorumlu iken, kutaneal duyudan serbest sinir uçları, Meissner cisimcikleri ve Merkel diskleri sorumludur (60).

Vestibüler Sistem: Vestibüler sistem vücudun hareketleri hakkında semisirküler kanallardan aldığı bilgileri SSS'ne iletir. Bu bilgi baş hareketleri

sırasında sabit bakış kontrolünün devamı ve başın çevrildiği yöne ters olarak göz hareketlerinin oluşumunda da kullanılır. Vestibüler organ kemik labirent ve membranöz labirentten oluşur, fonksiyonel kısmı membranöz labirent oluşturur. Bu labirent duktus kohlearis, üç semisirküler kanal, utrikulus ve sakkulustan oluşur. Semisirküler kanallar; başın dairesel ve açısız hareketlerindeki, otolit organ ise başın düz hareketlerindeki değişiklik ile uyarılmaktadır (61). Vestibülooküler refleks; baş hareketleri esnasında bakışın sabitlenmesini sağlarken, vestibülokolik refleks başın stabilizasyonunu, vestibülospinal refleks de dik postürün sürdürülmesini sağlar. Böylece bu organlar dengede görev alırlar (61).

Vizüel Sistem: Vizüel sistem, nesnelerin ve nesnelere göre vücut hareketlerinin durumu hakkında bilgi verir ve dengenin korunmasına katkıda bulunur (61).

Funikulus Posterior: Medulla spinalisin arka kısmında bulunan funikulus posterior, görsel geribildirim yoluyla bilinçli propriyosepsiyon duyusunu taşıyarak dengenin korunmasına katkıda bulunur (62).

Retiküler Formasyon: Retiküler formasyon; spinotalamik yolların kollaterallerinden, spinoretiküler traktuslardan, vestibüler çekirdeklerden, serebellumdan, bazal gangliyonlardan, serebral korteksin hem duyu hem motor alanlarından, hipotalamus ve çevresindeki assosiasyon sahalarından sürekli uyarılar olarak dengenin korunmasında bir bilgi ağı oluşturan medulla oblongata, pons ve mezensefalon boyunca uzanan yaygın nöron topluluklarıdır. Kişi ayakta dururken retiküler formasyondan ve özellikle vestibüler nükleuslardan çıkan uyarılar medulla spinalise ve sonra ekstremiteleri aktive etmek için ekstansör kaslara iletilirler. Retikülospinal ve vestibülospinal yollarla taşınan bu uyarılar, yerçekimine karşı ekstremitelerin vücudu desteklemesini sağlarlar (63).

Üst Merkezler: Spinal kord, bazal ganglionlar, serebellum, pariyetal ve frontal korteks postüral kontrol mekanizmalarına katılır. Denge ve koordinasyona ait verilerin en üst düzeyde integresyonunun yapıldığı yer serebral kortektir. Serebral korteks ayakta dik postürün idamesi için gerekli istemli hareketlerin yerine getirilmesini sağlayan efferent impulsları düzenler (61). Refleks hareketlerin ve istemli hareketlerin planlanması ve basitleştirilmesi bazal ganglionlar aracılığıyla olur. Serebellum da refleks hareketlerin geliştirilmesi ve koordinasyonunda önemli rol oynar ve istemli hareketlerin eş zamanlı düzenlenmesine yardımcıdır (64).

Spinocerebellum; nükleuslar aracılığı ile inen medial yollara uzantı gönderir, gövde ve proksimal kas tonusundan sorumludur. Serebrocerebellum; motor koordinasyondan sorumludur (64).

Müskuloskeletal Sistem: Dik postürün idamesinde postüral kaslarda sabit tonik aktivite ve kontraksiyon koordinasyonu gerekirken; normal postürün idamesi için kontraktıl elemanlar, fleksibilite ve postüral kasların biyomekanik ilişkisi gerekir (64).

Alt ekstremitte amputelerde postüral salınımlar artmaktadır, bunun bir nedeninin alt ekstremiteden gelen somatosensoryal iletilerin bozulması veya kaybolması olduğu düşünülmektedir (65,66).

Alt ekstremitte amputelerde, mobilite ve protez kullanmak için önemli olan, görsel, vestibüler ve somatosensoryel sistemlerle etkileşim sonucu oluşan propriyoseptif bilgi de bozulur (67). Propriyosepsiyonun statik ve dinamik dengenin devam ettirilmesinde önemli bir yeri vardır (68). Ayaktaki reseptörler dengenin devamlılığını etkileyebilecek faktörlerdendir (69). Ambulasyonda ve postürün sürdürülmesinde ayağın plantar yüzünde bulunan kutanöz girdilerin ve propriyoseptif bilgilerin düzenli bir şekilde gerçekleştirilmesi önemli rol oynar (70). Amputasyonda propriyosepsiyonun etkilenmesiyle dengenin sürdürülmesi ve koordineli hareketlerin

gerçekleştirilmesi sınırlanmaktadır (71). Bu sebeple alt ekstremitte amputelerde, denge ve koordinasyon önemli derecede etkilenmektedir (67,68,72).

Amputenin protezli ekstremitte üzerinde yeterli dengeyi kazanabilmesi için;

1. Protez üzerindeki dengenin sürdürülmesi için amputasyondan sonra geriye kalan kasları aktive edebilmesi,
2. Protezi kontrol edebilmek için güdük ve soket arasındaki temas ile propriyoseptif duyuyu yeterince algılayabilmesi,
3. Ampute, protez ayak ve zemin ilişkisini görsel olarak algılaması gerekmektedir (73-76).

2.4.2 Denge Bozukluğunun Nedenleri

Birçok hastalık denge bozukluğuna neden olabilmektedir. Bunlardan bazıları: Skolyoz, paroksizmal pozisyonel vertigo, kafa travması, inme, serebellar hastalıklar, Parkinson hastalığı, vestibüler bozukluklar, periferik nöropatiler, serebral palsi ve amputasyonlardır (77).

Amputasyon gibi periferik motor sistem bozukluklarında vücut dengenin bozulmasına bağlı çeşitli stratejileri devreye sokar. En çok kullanılan alt ekstremitte stratejileri şunlardır:

- 1) Ayak bileği stratejisi
- 2) Kalça stratejisi
- 3) Adımlama stratejisi

Ayak bileği stratejisi ayakta durma sırasında vücut salınımının kontrolüdür. Ayak bileği vücut ağırlık merkezini dorsifleksör ve plantar fleksör kasların erken aktivasyonu ile destek yüzeyi üzerinde tutar (78). Kalça stratejisinde büyük kalça ve

gövde kasları aktive olur. Kalça stratejisinde üst ve alt gövde birbirinin tersine doğru hareket eder. Adım atma stratejisinde stabilite sınırları aşıldığında yeni destek yüzeyleri aranır. Stabilite sınırları düşük olan bireyler minimal denge kayıplarında bile adım atarak adımlama stratejisini kullanırlar (79-81). Bu üç stratejinin uygulanmasında da alt ekstremite kas güçlerinin ve eklem hareket açıklıklarının yeterli düzeyde olması gerekir (82,83).

Alt ekstremite amputelerde bir ayağın yer ile teması kesildiği için geribildirim ve propriyosepsiyon duyusu azalmaktadır, böylece dengesizlik meydana gelmektedir. Denge ayakta durma ve yürüme sırasında ayak bileği ve kalça kaslarının stratejileri ile kontrol altında tutulmaktadır. Ancak ayak bileği kaybından dolayı alt ekstremite amputelerde denge kalça eklemi mekanizması ile kontrol edilmekte ve kalça eklemi çevresindeki kaslarla ve gövde kaslarıyla kompanse edilmeye çalışılmaktadır (72).

2.4.3 Dengenin Değerlendirilmesi:

Denge değerlendirmesi üç kategoriye ayrılabilir. İlki fonksiyonel aktiviteler sırasındaki dengenin değerlendirilmesidir. Örneğin; günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi. İkincisi asistif cihazlarla ya da bu cihazlar olmadan yapılan statik ya da dinamik ölçümlerdir. Örneğin; denge skalaları, statik ve dinamik postürografik ölçümler. Üçüncüsü ise hareket ve yürüme güvenliğinin değerlendirildiği testlerdir. Örneğin; güvenlik skalaları, düşme indeksleri ve günlükler (84). Denge ölçümü klinik ortamda uygulanabilen basit testlerden bilgisayar kontrollü karmaşık cihazlarla yapılan ileri ölçümlere kadar pek çok farklı şekilde yapılabilir (85).

Klinik denge testleri Tablo 1 'de özetlenmiştir (86).

Tablo 1. Klinik denge testleri

Dinamik Testler	Statik Testler
Tandem Yürüyüşü	Romberg Testi
Fonksiyonel Uzanım Testi	Tandem Romberg Testi
Dört Kare Adımlama Testi	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
Berg Denge Testi	
Tinetti Denge ve Yürüme Testi	
Bilgisayarlı Dinamik Postürografi	
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	
Kalk ve Yürü Testi	
Kısa Fiziksel Performans Testi	

Dengenin performansa dayalı değerlendirilmesinde kullanılan başlıca skalalar ise şunlardır (87):

1. Aktiviteye Özgü Denge Güvenlik Skalası (The Activities Specific Balance Confidence Scale, AÖDGÖ)
2. Modifiye Hızlı Mobilite, Denge, Korku Değerlendirme Anketi (Modified Fast Evaluation of Mobility, Balance and Fear Baseline Questionnaire)
3. Berg Denge Ölçeği (Berg Balance Scale, BDÖ)
4. Tinetti Balans Değerlendirme Yöntemi (Tinetti Balance Assessment Tool)
5. Balans Hata Skorum Sistemi (Balance Error Scoring System)
6. Kalk ve Yürü Testi (Get Up and Go Test)
7. Fonksiyonel Erişme, Çok Yöne Erişme Testleri
8. Kısa Fiziksel Performans Testi
9. Dinamik Yürüme İndeksi
10. Fonksiyonel Yürüme İndeksi

Berg Denge Ölçeği (BDÖ): Denge ve postüral kontrolü klinik olarak değerlendiren altın standart ölçektir (88). Yaygın olarak kullanılan bu ölçeğin güvenilirliği %98'dir. 14 maddeden oluşan ve fonksiyonel işler yaparken dengeyi koruyabilme yeteneğini ölçen bir ölçektir. Her madde 0 ile 4 arasında puanlanır. Toplam puan 45 ve üzerinde ise denge iyi olarak kabul edilir (89,90).

Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT): Bu test ayağa kalkma ve dönme sırasında baş hareketlerini de kapsadığı için vestibüler hastalıklarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşme riskini ve dinamik postüral kontrol yeteneğini değerlendirebilen geçerliliği kanıtlanmış bir testtir (91,92). Bu testte kişiden oturduğu sandalyeden ayağa kalkması, 3 metre yürümesi, sonra olduğu yerde 180 derece dönmesi ve tekrar sandalyeye yürüyüp oturması istenir. Kronometre ile zaman tutulur. Testin tamamlandığı süre ile fonksiyonel mobilite düzeyi arasında anlamlı ilişki vardır. Testi 20 saniyeden kısa sürede tamamlayanların; bağımsız transfer oldukları, BDÖ'deki puanlarının yüksek olduğu ve toplum içinde ortalama yürüme hızında (0,5 m/sn) yürüdükleri görülmüştür. Bunun yanı sıra testi 30 saniye ve üzerinde tamamlayanların ise daha bağımlı, yardımcı cihaz ile ambule oldukları ve BDÖ'den düşük puan aldıkları izlenmiştir (93).

Aktiviteye Özgü Denge Güvenlik Ölçeği (AÖDGÖ): Kişilerin ev dışında ve ev içinde belirtilen 16 aktiviteyi ne kadar güvenle yapabildikleri değerlendirilir. Aktiviteler 0 (güvensiz) ile 100 (tamamen güvenle) arasında puanlanarak yapılır. Toplam puan 16'ya bölünerek bir puan elde edilir (94).

Tek Ayak Üzerinde Durma Testi: Postüral stabilitenin değerlendirmesinde kullanılan statik denge testlerinden biridir (95). Dengede görsel etkiyi değerlendirebilmek için gözler açık veya kapalı uygulanabilir (96). Bir ayak diğer bacağa dokunmayacak şekilde kaldırılır, başlangıçta gözler açıktır. Daha sonra, hastadan gözlerini kapatması istenir ve 30 saniye boyunca dengesini koruması beklenir. Kaldırılan bacak diğer bacağa dokunursa, ayak yere değerse, sekme ya da sıçrama olursa veya destek için çevredeki herhangi bir şeye dokunulursa denge

bozukluđu olduđu dűşünűlűr (97). Testteki skor yařla iliřkilidir ve yař arttıkça skor azalmaktadır (98).

Denge deđerlendirilmesinde kullanılabilen bilgisayar destekli sistemler dengenin kantitatif ve dinamik deđerlendirmesinde ۆne çıkmaktadır (86). Vűcüt salınımlarını ۆlçme yöntemi olan postűgrafi 1970'li yıllarda klinik kullanıma girmiřtir. Hareketli ve sabit zemin üzerinde gerçekteřtirilir. Denge komponentlerinden vestibűlospinal komponenti inceler (99). Gۆrsel, vestibűler ve somatosensoriyel girdilerin etkili bir řekilde kullanılarak postűral stabiliteyi koruma yeteneđini ۆlçer (99,100). Deđerlendiren kiřiye denge bozukluklarındaki dinamik faktۆrler hakkında bilgi verir (99). Bu yöntem;

1. Denge ۆzerine duyunun etkisini değerlendiren,
2. Otomatik postűral cevapları ve hareketin koordinasyonunu deđerlendiren iki komponentten oluřur (100,101). Ancak tek bařına tanısai deđerleri yoktur (99,100).

Biodex Denge Sistem (BDS):

Bireylerin stabilite sınırlarını değerlendirmek için kullanılan, destek yűzeyinde yerçekimi merkezini kontrol ve hareket ettirmek için çaba harcarken denge yeteneklerini değerlendiren bir cihazdır (101,102) (şekil 1). Bağımsız hareket eden bir platform ۆzerinde vűcüt ağırlık dağılımını ۆlçűlerek ağırlık merkezi saptanır ve aynı zamanda gۆzler açık ve kapalı iken platformun değişen pozisyonlarında vűcüt ağırlık merkezinin değişimi hesaplanır (103). BDS'de anterior-posterior (AP) ve medial-lateral (ML) akslara eř zamanlı serbest hareketin olduğu sirkűler bir platform vardır (104,105).

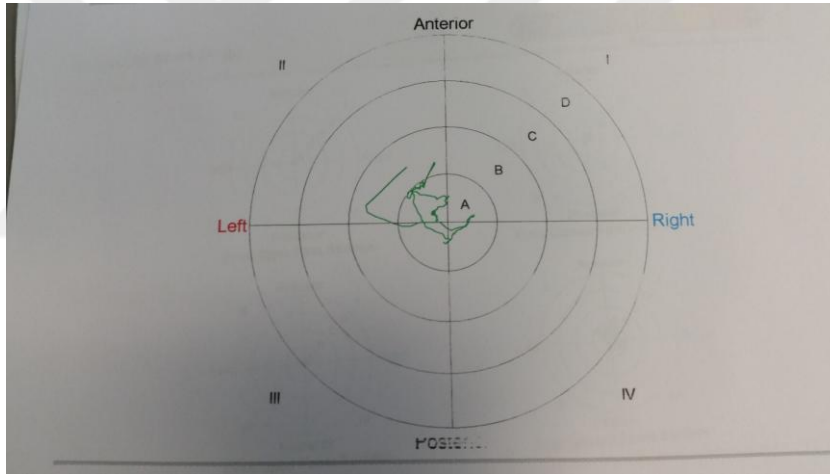


Şekil 1. Biodex denge sistemi

BDS, ayak platform eğimini ayak bilek eklemi mekanoreseptörlerinin maksimum stimüle olduğu 20 dereceye kadar sağlamaktadır. BDS, değerlendiriciye kişilerin nöromüsküler kontrolünü kapalı zincirde değerlendirme, tek taraflı veya iki taraflı dinamik postüral stabilite devam ettirme yeteneğini statik veya statik olmayan yüzeylerde kuantifiye ederek multiplanar test etme imkanı sağlar. Bu sistem ile yapılan değerlendirme aşağıdaki programlar için anahtar rol oynar:

- Düşme riski değerlendirme ve kondisyonlanma programı,
- Düşme tarama programı,
- Atletik tarama programı,
- Nöromüsküler kontrolle ilişkili hareket hastalıkları,
- Ampute protez rehabilitasyonu,
- Ligaman spraini ve kötü nöromüsküler kontrolle ilişkili ortopedik rehabilitasyon,
- Spor hekimliği ve kondisyon programları,
- Gövde ve lomber stabilizasyon stratejileri

BDS, AP ve ML yönlere eğimin derecesinden, ML stabilite indeksi (MLSİ), AP stabilite indeksi (APSİ) ve genel stabilite indeksini (GSİ) hesaplar. GSİ genel denge yeteneğini, MLSİ sağ-sol denge yeteneğini, APSİ ön-arka denge yeteneğini ifade etmektedir. Bu testler sonucunda elde edilen yüksek değerler dengede bozulmayı ve artmış düşme riskini ifade etmektedir. İkinci ölçülen parametre, düşme riski testi (DRT)'dir. Düşme riski hastanın yaş ve GSİ'ye göre cihaz tarafından hesaplanan bir değerdir. Bu değerlerin artışı düşme riskinin arttığını, azalışı düşme riskinin azaldığını gösterir. Bu değerlendirmelerin yanında, sistem 5 derece konsantrik dairelere (zonlar) ek olarak her kadran (çeyrek daire) için dengedeki zaman yüzdesini hesaplar. Böylece BDS, horizontalden uzaklaşırken harcanan zaman ile birlikte horizontalden uzaklaşma standart deviasyonunu da değerlendirmeyi sağlar (104,105) (Şekil 2).



Şekil 2. Biodex denge sistemindeki zonlar ve kadranlar

BDS'nin güvenilirliğini değerlendirmek için bir çok çalışma yapılmıştır (101). Cihaz ile postüral stabilite, düşme riski, modifiye denge duyu integrasyonu (m-DDİKT) değerlendirilebilir (102,106).

2.5 ALT EKSTREMİTE AMPUTELERDE REHABİLİTASYON

Ampute rehabilitasyonu, amputasyon operasyonundan önce başlayıp amputenin protezini başarıyla kullanarak topluma yeniden katılmasına ve mesleğe geri dönmesine kadar devam eden uzun bir süreçtir (14). Alt ekstremitte amputelerde rehabilitasyonun temel hedefi kişinin yaşam kalitesini artırmak, fonksiyonel yetersizliği azaltmak, sonuçta kişinin sosyal yaşama katılmasını ve iş yapabilecek duruma gelmesini sağlamaktır (11,15). Ampute rehabilitasyonu 9 döneme ayrılmaktadır (107, Tablo 2).

Tablo 2. Ampute rehabilitasyon dönemleri

Dönem	Özellikleri
1- Preoperatif Dönem	Hasta eğitiminin ve vücut durumunun değerlendirilmesi, amputasyon düzeyinin tartışılması, protez planı
2- Amputasyon Cerrahisi Dönemi	Uzunluk, myoplastik kapama, yumuşak doku kapaması, uygun sinir cerrahisi ve alçılama
3- Erken Postoperatif Dönem	Yara iyileşmesi ve ağrı kontrolü, proksimal vücut hareketi, emosyonel destek
4- Protez Öncesi Dönem	Güdüğün şekillenmesi, büzülmesi, kas gücünü arttırma
5- Protez Reçetesi ve Yapımı Dönemi	Reçetede ekip kararı
6- Protez Eğitimi Dönemi	Protez kullanım ve fonksiyonel yararının arttırılması
7- Toplumla Birleşme Dönemi	Ailedeki ve toplumdaki aktivite rollerinin yeniden başlaması, emosyonel denge, eğlence aktiviteleri
8- Mesleki Rehabilitasyon Dönemi	Geleceğe yönelik mesleki aktivitelerin değerlendirilmesi, planlanması. İlave eğitim veya meslek modifikasyonu gerekli olabilir.
9- İzlem	Protezin değerlendirilmesi, emosyonel destek, protez problemlerinin çözümü

Amputelerde ekstremitte kaybindan sonra uyumu artıran faktörler arasında; amputasyondan sonra geçen sürenin uzun olması, yüksek sosyal destek, iyimser kişilik yapısı, aktif başa çıkma çabaları, protezden yüksek memnuniyet, amputasyon seviyesi, fantom ve güdük ağrısının az olması bulunmaktadır (108). Amputasyon yerçekimi merkezinin değişmesi, yürüme yetisinin azalması, hızlı yürüyememe veya koşamama, oksijen tüketiminin azalması, enerji tüketiminin artması ve kalp atım hızının artması gibi problemlere sebep olmaktadır (42,109). Amputelerin optimum seviyede bir fonksiyona ulaşabilmesinde en önemli etkenler yapılan amputasyon cerrahisi, uygun protez seçimi ve ampute rehabilitasyonudur (61). Amputenin protez ile maksimum bağımsızlığının sağlanıp, yeniden sosyal hayatına, topluma ve mesleğine döndürülmesi işlemlerinin tümü rehabilitasyon sürecini oluşturmaktadır (110).

Alt ekstremitte amputasyonu sonrası temel hedef, kişinin tekrar bağımsız bir şekilde yürüebilmesini sağlamaktır (111). Amputenin, amputasyondan önceki sosyal hayatına güvenli ve rahat bir şekilde dönmesini sağlamak da rehabilitasyonun amaçlarındandır (67). Alt ekstremitte amputelerinde, süreçte bu duruma eşlik eden osteoporoz, osteoartrit, bel ağrısı gibi kas iskelet sistemi problemleri de yürümeyi olumsuz etkileyebilmektedir (12).

Yetersiz rehabilitasyon ve uygun olmayan protez kullanımı, sekonder fiziksel kısıtlamalara neden olmakta ve bunlara engel olmak için kompanzasyonlar geliştirilmektedir. Bu kompanzasyonlar özellikle sağlam taraf yumuşak doku ve kemik yapıları daha fazla yüklenmeye ve sonuçta dejenerasyonlara sebep olmaktadır. Tek taraflı alt ekstremitte amputelerde genellikle yürüyüşün duruş fazı, sağlam taraf ekstremitte üzerinde daha uzundur. Bu durum zamanla sağlam taraf eklemler üzerine tekrarlayan yüklenmelere neden olmakta, bunun sonucunda da dejenerasyon ve ağrı gelişmektedir (12). Ayrıca alt ekstremitte amputelerde lateral yönde dengedeki sapmalarda artış olduğu da bildirilmiştir (65,112,113). Alt ekstremitte amputelerde bu durumların oluşumunu engellemek etkili bir rehabilitasyon süreci ile mümkün olabilmektedir (13).

Egzersiz; fiziksel uygunluğun bir ya da birkaç unsurunu geliştirmeyi hedefleyen planlı, yapılandırılmış sürekli aktivitelerdir (16). Egzersizler sağlam bacak egzersizleri, gövde-kol egzersizleri, güdük egzersizleri, denge-yürüme egzersizleri şeklinde sınıflandırılabilir (17-19). Literatürde kabul görmüş izotonik egzersizler KKZ egzersizleri ve AKZ egzersizleridir. KKZ kavramı ilk kez Steindler tarafından kompleks bir motor ünite oluşturan eklemlerin birbiri ardına dizilmesiyle ortaya çıkan kombinasyon olarak tanımlanmıştır. AKZ egzersizlerinde terminal segment açıktadır ve konsantrik faz boyunca harekette hızlanma, eksantrik faz boyunca ise yavaşlama görülmektedir. KKZ egzersizlerinde ise terminal segment sabittir, hissedilen direnç fazla olmasına rağmen düşük hızlanma vardır, eklem propriyoseptörlerinin uyarımı ile dinamik stabilite sağlanabilir (20).

KKZ egzersizleri kas gücünü ve nöromüsküler eklem stabilitesini arttırmak için kullanılan dinamik güvenli egzersiz çeşididir. Ekstremitenin distali sabitlenerek proksimalinde hareket oluşturulur. Multipl eklem hareketi vardır. KKZ egzersizlerinin kullanılması ile kompresyon ve aksiyel yüklenme ile stabilitenin daha etkili olarak artırılması, agonist ve antagonist kas grupları arasında koordinasyonun geliştirilmesi amaçlanır. Bu egzersizde vücudun kendi ağırlığı kullanılır, daha az stres binmesine neden olur, günlük yaşam aktivitelerine benzerliğinden dolayı daha fonksiyoneldir ve yapılması kolaydır (21,22).

KKZ egzersizleri çoklu eklem ve çoklu planda hareket sağlaması nedeniyle propriyosepsiyonun düzenlenmesi ve ko-kontraksiyon sebebiyle stabilizasyonu arttırımı yönünden tercih edilir. KKZ egzersizleri genel güçle ilişkilidir, AKZ egzersizleri ise daha çok akselerasyon ve hız ile ilişkilidir. KKZ egzersizlerinin güç arttırımı, propriyosepsiyon ve pozisyon hissine katkısı AKZ egzersizlerinden fazladır (23). Bu egzersizler kuvvet ve koordinasyonu da arttırır. Kuvvet, koordinasyon, denge ve propriyosepsiyonun geliştirilmesi bu hareketlerle mümkündür (114).

Çalışmanın Amacı:

Araştırmada alt ekstremitte amputasyonlu hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Literatürde alt ekstremitte amputasyonlu hastalarda dinamik denge değerlendirilmesi yapılan çok az çalışma mevcuttur (101,151). Bu çalışmalarda egzersiz programı değil, farklı protez tipleri değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise rehabilitasyon programına KKZ egzersizlerinin eklenmesinin etkisi değerlendirilecektir. Böylece rehabilitasyon aşamasında dinamik dengenin düzeltilmesi için KKZ egzersizlerinin etkisi konusunda veri sağlanması beklenmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Tipi

Araştırma tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda konvansiyonel tedaviye (normal eklem hareket açıklığını korumaya, kas güçlendirmeye yönelik egzersizler, denge-koordinasyon ve mobilite egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizler) eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin (mini squat, sandalyeden kalma, basamak çıkma) dinamik denge üzerine etkisinin araştırılması amacıyla prospektif, tek kör, randomize, kontrollü çalışma olarak planlandı.

3.2 Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Süresi

Araştırma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (FTR) Anabilim Dalı Bölümünde Kasım 2015 – Mart 2017 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

3.3 Araştırmanın Evreni

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 25.11.2014 tarihli 15 sayılı ve değişiklik nedeniyle 24.11.2015 tarihli 20 sayılı etik kurul onayı ile Pamukkale Üniversitesi FTR Polikliniği'ne başvuran alt ekstremitte ampute 110 hasta değerlendirildi ve dahil edilme kriterlerine uyan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 32 hasta çalışmaya alındı. Hasta ve hasta yakınlarına çalışmanın amacı ve içeriği ile ilgili ön bilgi verildikten sonra çalışmaya katılmayı kabul eden 32 tek taraflı alt ekstremitte ampute hastaya çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgiler verildi ve yazılı onamları alındı.

Dahil etme kriterleri

1. 18-70 yaş arası olması,
2. Tek taraflı alt ekstremitte ampute olması,
3. Kognitif fonksiyonların soruları yanıtlamak ve postürografi testine alınmak için yeterli olması,
4. Postürografi testi süresince desteksiz olarak ayakta durabilmesi,
5. En az 3 aydır protez ile ambule olması,
6. Mini Mental Durum Testinin (MMDT) ≥ 22 olması.

Dışlama kriterleri

1. Egzersiz programı almaya engel olabilecek ek medikal problemi olması,
2. Denge değerlendirmesini etkileyebilecek tıbbi durumların olması (vertebrobaziler veya periferik vestibüler yetmezlik, görsel problem, bilişsel bozukluk, alt ekstremitte major kontraktür, kas hastalığı veya başka nörolojik patoloji, eklem pozisyon hissi bozukluğu vb.)
3. Nörolojik hastalık hikayesi olması,
4. Serebellar sistemin etkilenmiş olması (dismetri, disdiadokokinezi, ataksi) olarak belirlendi.

3.4 Tedavi Öncesi Hastaların Değerlendirilmesi

Yazılı onam alınan hastalar çalışmanın başlangıcında; yaş, cinsiyet, kilo (kg), boy (cm), vücut kütle indeksi (VKİ), eğitim, meslek, eşlik eden sistemik hastalıklar, sigara kullanımı, alkol kullanımı, kullandığı ilaçlar, ampute taraf (sağ/sol), amputasyon düzeyi (diz/diz altı/diz üstü), amputasyon nedeni (vasküler, travma...), amputasyondan sonra geçen süre (ay), protez kullanma süresi (ay), günlük protez giyme süresi (saat), protez tipi (silikon liner pin sistem/pasif vakum/aktif vakum), ayak tipi (eklemsiz/eklemlili/enerji depolayan), kullandığı destek (baston/kanedyen/koltuk değneği), düşme öyküsü, diğer alt ekstremitenin durumu, komplikasyonlar sorgulandı. Hastaların bilişsel performansını değerlendirmek için minimal durum testi (MMDT) kullanıldı.

MMDT yaygın olarak kullanılan bir kognitif tarama testidir (115,116) (Ek 2). Birinci bölümü, dikkat, oryantasyon ve hafızayı içeren sözlü cevaplardan meydana gelir. Maksimum skor 21 puandır. İkinci bölüm, sözel ve yazılı emirlere uyabilme, spontan cümle yazabilme, karmaşık bir çizimi kopya edebilme yeteneğini ölçer. Maksimum skor 9 puandır. Toplam skor 30 puandır. Corrigan (117), 15'in altındaki puanların düşük kognitif fonksiyon, 15-26 arası puanların orta, 26 ve üstündeki puanların yüksek kognitif düzeyi gösterdiğini belirtmiştir. Normal popülasyonda ve travmatik beyin hasarı olan hastalarda Türkçe geçerlilik çalışmaları yapılmıştır (118,119).

Ayrıca hastaların fonksiyonel K düzeyi (K0, K1, K2, K3, K4) ayrıntılı olarak sorgulandı. Fonksiyonel Düzey Değerlendirilmesi; **Medicare K Kodu** sınıflandırmasına göre belirlendi. Amerika'da ve bazı Avustralya eyaletlerinde kesin olarak kabul edilen K Kodu Sınıflandırma Sistemi protezin kullanımıyla birlikte fonksiyonel mobiliteyi sınıflandıran basit bir ölçektir (120). Bu sınıflandırmaya göre;

K0; hareket yeteneği veya potansiyeli yok ya da yardımcı ya da yardımsız transfer olabiliyor ve protez hayat kalitesini veya mobiliteyi değiştirmiyor

K1; sabit ritimde çeşitli yüzeylerde hareket veya transfer için protezi kullanma yeteneği veya potansiyeli var, sınırlı veya sınırsız ev içi ambulasyon

K2; Merdiven, basamak ve düz olmayan yüzeyler gibi düşük seviyeli çevre bariyerleriyle hareket potansiyeli ve yeteneğine sahip, tipik olarak sınırlı toplumsal ambulasyon

K3; Değişken ritimde hareket yeteneğine ya da potansiyeline sahip, tipik topluluk içinde hareket edenler, pek çok çevre bariyerleriyle hareket edebilir, mesleki, terapötik veya egzersiz aktivitesi için protez ihtiyacı vardır

K4; yüksek düzeyde etki, stres veya enerji seviyelerinde temel hareket yeteneği için protez ile ambulasyon ihtiyacı vardır, çocuk, atlet veya aktif erişkinler için tipik protez kullanımı gerekli (121).

Tüm hastalarda ayrıntılı hikaye alınıp, sistemik fizik muayeneleri, lokomotor sistem muayeneleri, nörolojik muayeneleri yapıldı.

Hastaların tedavi süresince kullandıkları medikal tedavilerine devam etmeleri önerildi.

3.5 Tedavi Protokolü

Belirtilen kriterlere uygun olarak seçilen hastalar daha sonra "Random Number Generator Program" ile 16 kişilik iki tedavi grubuna ayrıldı. Grup 1 (kontrol grubu) (n:16)'deki hastalara sadece konvansiyonel tedavi (normal eklem hareket açıklığını korumaya, kas güçlendirmeye yönelik egzersizler, denge-koordinasyon ve mobilite egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizler) günde 3 defa/10 tekrar, Grup 2 (çalışma grubu) (n:16)'deki hastalara ise konvansiyonel tedavi ve fonksiyonel KKZ egzersizleri (mini squat, sandalyeden kalkma, basamak çıkma) günde 3 defa/10 tekrar verildi. Tedavi, tüm hastalara toplam 6 hafta uygulandı. Çalışmaya alınan tüm hastalara hastalıkları ve ampute rehabilitasyonu hakkında bir saat eğitim ve bilgilendirmenin ardından yapılması gereken egzersizler hastanede bir

kez uygulamalı olarak gösterildi ve tarafımızca hazırlanan egzersizlerin tarif edildiği egzersiz föyü (Ek 1) verildi ve 6 hafta boyunca her hafta hastalar telefonla aranarak egzersiz yapıp yapmadıkları kontrol edildi ve hastalar egzersiz için motive edildi.

Hastaların değerlendirilmesi protezleri takılı iken tedavi öncesi ve 6 hafta sonra tedavi bitiminde aynı protezleri ile olmak üzere 2 kez yapıldı. Randomizasyon ve değerlendirme ayrı kişiler tarafından uygulanarak çalışmanın tek kör olması sağlandı.

3.6 Değerlendirme Parametreleri

Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilmesinde; statik ve dinamik denge, protezin fonksiyonel kullanımı, fiziksel aktivite düzeyi, aktiviteye özgü denge güveni, fonksiyonel mobilite, kas gücünün klinik değerlendirilmesi ve proteze ilişkin faktörler ve proteze uyum düzeyi değerlendirildi.

Dengenin değerlendirilmesinde; BDÖ, Tek Ayak Üstünde Durma Testi, PST, DRT ve m-DDKİT, protezin fonksiyonel kullanımının değerlendirilmesinde; Houghton Skoru, fiziksel aktivite düzeyi için; Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (IPAQ), protez kullanımına ilişkin faktörlerin ve proteze uyumun düzeyini belirlemek için; Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Skalası (TAPDS), aktiviteye özgü denge güveni için AÖDGÖ, fonksiyonel mobilite için; ZKYT, kas gücünün klinik değerlendirilmesi için; Otur Kalk Testi kullanıldı.

3.6.1 Protezin Fonksiyonel Kullanımının Değerlendirilmesi

Protezin fonksiyonel kullanımının değerlendirilmesinde **Houghton Skoru** kullanıldı (122) (Ek 3).

Gün içinde protez kullanım miktarını (zaman) oransal olarak, protezi kullandığı mekanları (evde, ev dışında), ev dışında protez ile birlikte yardımcı cihaz (tekerlekli sandalye, yürüteç, kanedyen) kullanımını ve ev dışında protez ile farklı zeminlerde

(düz, eğimli, engebeli) hastanın dengesini değerlendiren 4 maddeden oluşmaktadır. Her madde 4 basamaklı ordinal skala (0-3) ile değerlendirilmektedir. Toplam maksimum puan 12 olup puan arttıkça mobilite artmaktadır (123,124).

3.6.2 Fiziksel Aktivite Düzeyi

Hastaların fiziksel aktiviteleri düzeyleri için **Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Form (International Physical Activity Questionnaire Short Form, IPAQ)** kullanıldı (Ek 4).

Bu formda; kişilerin günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerine göre değerlendirme yapılmaktadır. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgilidir (125). Toplumun sağlık ve fiziksel aktivite düzeylerini ve bunların arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 1996 yılında Dr. Michael Booth tarafından geliştirilmiş IPAQ anketi; uzun ve kısa form olmak üzere iki şekilde tasarlanmıştır. Bu çalışmada IPAQ Kısa Anket Formu kullanıldı. Kısa form (7 soru); yürüme, orta-şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi vermektedir. Oturmada harcanan zaman ayrı bir soru olarak değerlendirilmektedir. Kısa formun toplam skorunun hesaplanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve sıklık (günler) toplamını içermektedir. Bu hesaplamalardan, MET- dakika olarak bir skor elde edilmektedir. Bir MET-dakika; yapılan aktivitenin dakikası ile MET skorunun çarpımından hesaplanmaktadır. Hesaplamalar sonunda kategoriksel olarak sonuçlar sınıflandırılmaktadır (125). Bu kategoriler:

I Kategori: İnaktif olanlar :<600 MET-dk/hf

II Kategori: Minimum aktif olanlar: 600<-<3000 MET-dk/hf

III Kategori: Çok aktif olanlar: >3000 MET-dk/hf

3.6.3 Berg Denge Ölçeği (BDÖ)

Hastaların dengesini klinik olarak değerlendirmek için **Berg Denge Ölçeği (BDÖ)** kullanıldı (126,127) (Ek 5).

Denge ve postüral kontrolü klinik olarak değerlendiren ve kullanımı yaygın olan bu ölçeğin güvenilirliğinin %98 olduğu bildirilmiştir. Ondört maddeden oluşan ve fonksiyonel işler yaparken dengeyi koruyabilme yeteneğini ölçen bir ölçektir. Her madde 0 ile 4 arasında puanlanır. Sıfır puan görevi yerine getirememeye, dört puan ise görevi güvenli yerine getirme anlamına gelmektedir. Otururken ayağa kalkma, desteksiz ayakta durma, desteksiz oturma, ayaktayken oturma, transferler, gözler kapalı ayakta durma, bacaklar birleşikken ayakta durma, ayaktayken öne uzanma, yerden bir nesneyi alma, dönerek arkaya bakma, 360 derece kendi etrafında dönme, sağlam taraf tabure üzerinde durma, bir ayak önde durma ve tek ayak üstünde durma fonksiyonları değerlendirilir. Yüksek puan denge fonksiyonunun iyi olduğuna işaret eder. Maksimum toplam puan 56 olup, 45-56 arasındaki skorlar dengenin iyi olduğunu ve düşme riskinin az olduğunu, 0-20 arasındaki değerler ise dengenin kötü olduğunu ve düşme riskinin çok olduğunu göstermektedir. Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmıştır (126,127).

Değerlendirme yapılırken hastanın düşme riskini engellemek için test gerekli emniyet önlemleri alınarak gözetimci eşliğinde yapılmıştır.

3.6.4 Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Skalası (TAPDS)

Amputelerde protez kullanımına ilişkin faktörleri ve proteze uyumun düzeyini belirlemek için geliştirilen çok yönlü bir değerlendirme skalası olan **Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Ölçeği (TAPDS)**'nin Türkçe versiyonu kullanıldı (128) (Ek 6).

Bu skala 2 kısımdan oluşmaktadır; birinci kısım psikososyal uyum, aktivite kısıtlaması ve protez ile memnuniyet alt bölümlerini kapsamaktadır (129).

Psikososyal uyum alt bölümü 5 seviyeli Likert skalası ile skorlanmaktadır. Bu alandan toplam elde edilebilecek skor 5-75 arasında değişmektedir ve yüksek skor uyum seviyesinin daha yüksek olduğunu gösterir. Aktivite kısıtlaması alt bölümü 3 seviyeli Likert skalası ile skorlanmaktadır. Bu alandan elde edilebilecek skor 12- 36 arasında değişmektedir ve yüksek skor aktivite kısıtlamasının yüksek olduğunu gösterir. Protez ile memnuniyet alt bölümü 5 seviyeli Likert skalası ile skorlanmaktadır. Bu alandan elde edilebilecek skor 10- 50 arasında değişmektedir ve yüksek skor protez ile memnuniyetin yüksek olduğunu gösterir. TAPDS'nin ikinci kısmında protezin günde ortalama kaç saat giyildiği, genel sağlık durumu ve fiziksel kapasite ile ilgili sorular vardır. Ayrıca fantom ekstremitte ağrısı, güdük ağrısı, amputasyonla ilişkili olmayan diğer tıbbi problemleri inceleyen bölümler de bulunmaktadır (128,129).

3.6.5 Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği (AÖDGÖ)

Kişilerin ev dışında ve ev içinde belirtilen 16 aktiviteyi ne kadar güvenle yapabildikleri değerlendiren bir ölçektir. Aktiviteler 0 (güvensiz) ile 100 (tamamen güvenle) arasında puanlanarak yapılır. Toplam puan 16'ya bölünerek bir puan elde edilir. Yüksek puan güvenin daha fazla olduğuna işaret eder (94). Türkçe geçerlilik çalışması yapılmıştır (130) (Ek 7).

3.6.6 Fonksiyonel Mobilite

Fonksiyonel mobilite için **Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT)** kullanıldı. Bu test ayağa kalkma ve dönme sırasında baş hareketlerini de kapsadığı için vestibüler hastalıklarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşme riskini ve dinamik postüral kontrol yeteneğini değerlendirebilen geçerliliği kanıtlanmış bir testtir (91,92). Bu testte kişiden oturduğu sandalyeden ayağa kalkması, 3 metre yürümesi, sonra olduğu yerde 180 derece dönmesi ve tekrar sandalyeye yürüyüp oturması istenir. Kronometre ile zaman tutulur. Testin tamamlandığı süre ile fonksiyonel mobilite

düzeyi arasında anlamlı ilişki vardır. Testi 20 saniyeden kısa sürede tamamlayanların; bağımsız transfer oldukları, BDÖ'deki puanlarının yüksek olduğu ve toplum içinde ortalama yürüme hızında (0,5 m/sn) yürüdükleri görülmüştür. Bunun yanı sıra testi 30 saniye ve üzerinde tamamlayanların ise daha bağımlı, yardımcı cihaz ile ambule oldukları ve BDÖ'den düşük puan aldıkları izlenmiştir (93).

3.6.7 Otur-Kalk Testi

Alt ekstremitte kas gücünü yansıtan klinik bir değerlendirme testi olan **Otur-Kalk Testi** uygulandı (131). Bu test ile dinamik denge ve bireylerin fiziksel uygunluk düzeyleri de değerlendirilebilmektedir. Test için hasta bir sandalyenin (42 cm yükseklik ve 47,5 cm derinlikte) orta kısmına, sırtı dik olacak şekilde yaslanarak, ayakları yere basacak şekilde oturtuldu. Bu pozisyonda iken başla komutu ile hasta teste başlatıldı ve olabildiğince hızlı bir şekilde yaslandığı sandalyeden kollarını kullanmadan ayağa kalkması istendi, 30 sn süresince yapmış olduğu tam kalkma-oturma sayısı kaydedildi.

3.6.8 Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Postüral stabilitenin değerlendirmesinde kullanılan statik denge testlerinden biridir (95). Dengede görsel etkiyi değerlendirebilmek için gözler açık veya kapalı uygulanabilir (96). Bir ayak diğer bacağa dokunmayacak şekilde kaldırılır, başlangıçta gözler açıktır. Daha sonra, hastadan gözlerini kapatması istenir ve 30 saniye boyunca dengesini koruması beklenir. Kaldırılan bacak diğer bacağa dokunursa, ayak yere değerse, sekme ya da sıçrama olursa veya destek için çevredeki herhangi bir şeye dokunulursa denge bozukluğu olduğu düşünülür. 30 saniyelik test süresince bu denge bozulmalarının sayısı kayıt edilir (97).

3.6.91 Biodex Denge Sistemi (Dinamik Postürografi, BDS)

Bu çalışmada dengeyi değerlendirmek için Biodex Denge Sistemi (Biodex Balance System, Biodex Inc., Shirley, New York, ABD) kullanıldı.

Bireylerin stabilite sınırlarını değerlendirmek için kullanılan, destek yüzeyinde yerçekimi merkezini kontrol ve hareket ettirmek için çaba harcarken denge yeteneklerini değerlendiren bir cihazdır (101,102). Bağımsız hareket eden bir platform üzerinde vücut ağırlık dağılımı ölçülerek ağırlık merkezi saptanır ve aynı zamanda gözler açık ve kapalı iken platformun değişen pozisyonlarında vücut ağırlık merkezinin değişimi hesaplanır (103). BDS'de AP ve ML akslara eş zamanlı serbest hareketin olduğu sirküler bir platform vardır (104-105).

BDS, ayak platform eğimini ayak bilek eklemi mekanoreseptörlerinin maksimum uyarıldığı 20 dereceye kadar sağlamaktadır. BDS, değerlendiriciye kişilerin nöromüsküler kontrolünü kapalı zincirde değerlendirme, tek taraflı veya iki taraflı dinamik postüral stabilite devam ettirme yeteneğini statik veya statik olmayan yüzeylerde kuantifiye ederek multiplanar test etme imkanı sağlar.

BDS, AP ve ML yönlerine eğimin derecesinden, MLSİ, APSİ ve GSİ hesaplar. GSİ genel denge yeteneğini, MLSİ sağ-sol denge yeteneğini, APSİ ön-arka denge yeteneğini ifade etmektedir. Bu testler sonucunda elde edilen yüksek değerler dengede bozulmayı ve artmış düşme riskini ifade etmektedir. İkinci ölçülen parametre düşme riski testi (DRT)'dir. Düşme riski hastanın yaş ve GSİ'ye göre cihaz tarafından hesaplanan bir değerdir. Bu değerlerin artışı düşme riskinin arttığını, azalışı düşme riskinin azaldığını gösterir. Bu değerlendirmelerin yanında, sistem 5 derece konsantrik dairelere (zonlar) ek olarak her kadran (çeyrek daire) için dangedeki zaman yüzdesini hesaplar. Böylece BDS, horizontalden uzaklaşırken harcanan zaman ile birlikte horizontalden uzaklaşma standart deviasyonunu da değerlendirmeyi sağlar (104-105).

BDS'nin güvenilirliğini değerlendirmek için bir çok çalışma yapılmıştır. Cihaz ile postüral stabilite (PST), düşme riski (DRT), denge duyu integrasyonu (sensory integration, m-DDİKT) (gözler açık sert zemin, gözler kapalı sert zemin, gözler açık yumuşak zemin, gözler kapalı yumuşak zemin) değerlendirilebilir (102,106).

Her iki gruptaki hastalardan test süresince BDS platformu üzerinde, protezleri takılı iken, her iki ayakları omuz genişliğinde açık, ayaklar çıplak, eller yanlarda duracak şekilde, dengesini sağlayabileceği en rahat pozisyonda, dik postürde durmaları istendi (Şekil 3). Hastaların ayak koordinatları kaydedildi. Bu da tüm ölçümler boyunca daimi ayak koordinatları olarak kabul edildi. Test günün aynı saatinde yapılmaya çalışıldı (11:00-13:00). Her hastaya testler hakkında bilgi verildi ve uymaları gereken kurallar anlatıldı. Hastalar öğrenmenin ve yorgunluğun potansiyel etkilerini yok etmek için her bir koşul için bir alıştırma çalışmasına tabi tutuldu. Test süresince katılımcılar 20 saniyelik 3 periyotta, her periyod arası 10 saniye olmak üzere test edildi. Cihazın işletim sistemi tarafından 3 testin sonucunun otomatik olarak ortalamasının hesaplanması ile raporlanan ortalama skor kaydedildi. Test boyunca gözlemci güvenlik amaçlı hastanın yanında bulundu.



Şekil 3. Dinamik denge değerlendirilmesinde hastanın pozisyonu

3.7. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 17.0 programı kullanılarak yapıldı.

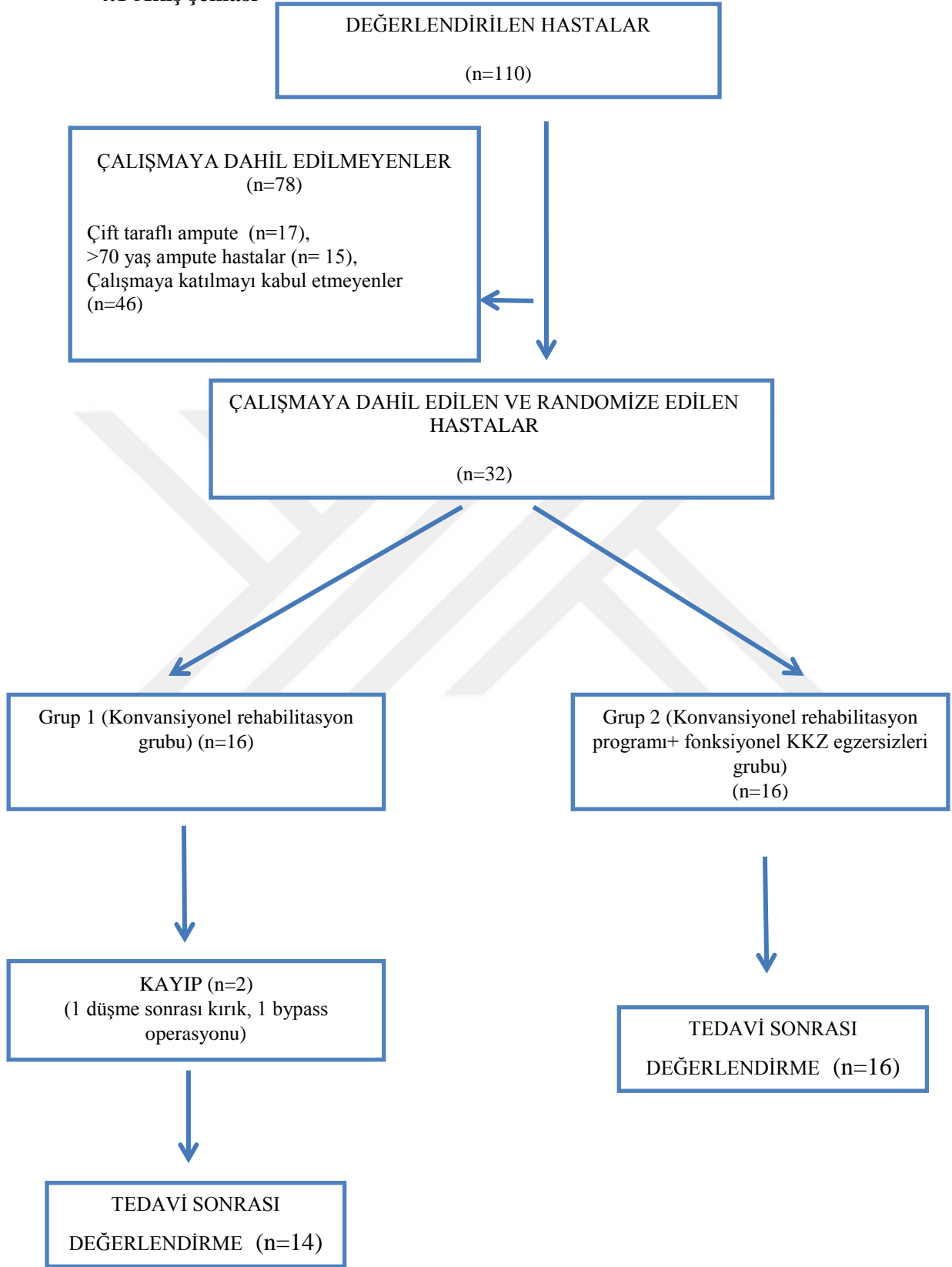
Hastaların demografik özelliklerinin analizinde sayısal değişkenler için tanımlayıcı, kategorik değişkenler için frekans analizi yapıldı. Kategorik verilerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki-kare testi uygulandı. Her bir grubun tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Verilerin gruplar arası karşılaştırmasında Mann Whitney U testi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi. Sonuçlar ortalama±standart sapma olarak verildi

3. BULGULAR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran, dâhil edilme ve dışlama kriterlerine uyan 32 tek taraflı alt ekstremitte ampute hasta "Random Number Generator Program" ile iki tedavi grubuna ayrıldı. Birinci gruba konvansiyonel rehabilitasyon programı (Grup 1, kontrol grubu) verildi, ikinci gruba ise konvansiyonel rehabilitasyon programı ve fonksiyonel KKZ egzersizleri (Grup 2, çalışma grubu) verildi.

Grup 1'de bir hasta düşme sonrası kırık nedeniyle bir hasta ise bypass operasyonu nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Grup 1'de 14, Grup 2'de 16 olmak üzere toplam 30 hasta çalışmayı tamamladı.

4.1 Akış şeması



Hastaların tümünün ortalama yaş, boy, kilo ve VKİ'leri sırasıyla; 51,4 yıl, 168,9 cm, 77,8 kg ve 27,3 kg/m² ydi.

Hastaların tedavi öncesi sosyodemografik ve klinik özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Grupların tedavi öncesi sosyodemografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması

	Grup 1 Ort±SS (Min-Max)	Grup 2 Ort±SS (Min-Max)	P
Yaş (yıl)	54,0 ± 12,53 (30-70)	49,2 ± 10,19 (35-70)	0,189
VKİ (kg/m²)	28,09 ± 4,81 (20,2-38,1)	26,6 ± 5,08 (19,8-35,6)	0,533
Kilo (kg)	80,57 ± 13,33 (62-98)	75,5 ± 14,43 (52-96)	0,349
Boy (cm)	169 ± 7,35 (157-182)	168,5 ± 9,02 (150-187)	0,675
MMDT	24 ± 1,10 (23-24)	24,5 ± 0,73 (23-26)	0,107
Düşme Öyküsü	0,214 ± 0,578 (0-2)	0,500 ± 0,894 (0-3)	0,286
	n=14, %	n=16, %	
Cinsiyet			
K	3(%37,5)	5 (%62,5)	0,544
E	11(%50)	11(%50)	
Medeni Durum			
Evli	12(%85,7)	15(%93,8)	
Bekar	1(%7,1)	1(%6,3)	0,547
Dul	1(%7,1)	0(%0)	
Eğitim Durumu			
Okuryazar değil	1 (%7,1)	0 (%0)	
İlkokul	10 (%71,4)	10 (62,5)	0,719
Ortaokul	1 (%7,1)	1 (%6,3)	
Lise	1 (%7,1)	3 (%18,8)	
Ön lisans	1 (%7,1)	1 (%6,3)	
Lisans	0 (%0)	1 (%6,3)	

Meslek			
Ev hanımı	2 (%14,3)	3(%18,8)	
Memur	1 (%7,1)	0 (%0)	
İşçi	2 (%14,3)	3 (%18,8)	0,475
Emekli	9 (%64,3)	7 (%43,8)	
Diğer	0 (%0)	1 (%6,3)	
Çalışmıyor	0 (%0)	2 (%12,5)	
Komorbid Hastalık Sayısı			
Yok	3 (%21,4)	10 (%62,4)	
Hipertansiyon	1 (%7,1)	1 (%6,3)	
Diyabet	4 (%28,6)	1 (%6,3)	0,160
Astım	1 (%7,1)	0 (%0)	
Birden fazla	5 (%35,7)	4 (%25)	
Sigara			
Kullanıyor	9 (%64,3)	10 (%62,5)	0,919
Kullanmıyor	5 (%35,7)	6 (%37,5)	
Alkol			
Kullanmıyor	12 (%85,7)	13 (%81,3)	0,743
Kullanıyor	2 (%14,3)	3 (%18,8)	
Grup 1 : Konvansiyonel tedavi verilen hastalar, Grup 2 : Konvansiyonel tedaviye ek KKZ egzersizi verilen hastalar VKİ : Vücut Kitle İndeksi, MMDT : Mini Mental Durum Testi			

Çalışmaya katılan hastaların başlangıçtaki yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ ölçümlerinde, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek grupları, MMDT, düşme öyküsü, komorbid hastalık, sigara-alkol kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Hastaların tedavi öncesi amputasyon ve proteze ait özellikleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Grupların tedavi öncesi amputasyon ve proteze ait özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1 n=14,%	Grup 2 n=16,%	P
Dominant taraf			
Sağ	14 (%100)	14 (%87,5)	0,171
Sol	0 (%0)	2 (%12,5)	
Ampute taraf			
Sağ	9 (%64,3)	8 (%50)	0,431
Sol	5 (%35,7)	8 (%50)	
K düzeyi			
K3	12 (%85,7)	13 (%81,3)	0,743
K4	2 (%14,3)	3 (%18,8)	
Amputasyon nedeni			
Travma	4 (%28,6)	8 (%50)	0,360
Konjenital	0 (%0)	1 (%6,3)	
Vasküler	4 (%28,6)	4 (%25)	
Diğer	6 (%42,9)	3 (%18,8)	
Amputasyon seviyesi			
Diz altı	12 (%85,7)	14 (%87,5)	0,507
Diz	1 (%7,1)	0 (%0)	
Diz üstü	1 (%7,1)	2 (%12,5)	
Protez tipi			
Silikonliner- Pin sistem	1 (%7,1)	2 (%12,5)	0,663
Aktif vakum	11 (%78,6)	12 (%75)	
Hidrolik	0 (%0)	1 (%6,3)	
Mikroişlemci	2 (%14,3)	1 (%6,3)	
Ayak tipi			
Eklemsiz	0 (%0)	0 (%0)	0,351
Eklemlili	1 (%7,1)	3 (%18,8)	
Enerji Depolayan	13 (%92,9)	13 (%81,3)	
Diğer ekstremitte			
Normal	12 (%85,7)	14 (%87,5)	0,507
Osteoartrit	0 (%0)	1 (%6,3)	
Diğer	2 (%14,3)	1 (%6,3)	
Komplikasyon			
Var	0 (%0)	1 (%6,3)	0,341
Yok	14 (%100)	15 (%93,8)	
	Ort±SS (Min-Max)	Ort±SS (Min-Max)	
Amputasyon Süresi (ay)	122,0 ± 171,8 (4-588)	172,5 ± 185,3 (4-528)	0,466

Grup 1 : Konvansiyonel tedavi verilen hastalar, **Grup 2 :** Konvansiyonel tedaviye ek KKZ egzersizi verilen hastalar **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **MMDT:** Mini Mental Durum Testi

Çalışmaya katılan hastaların başlangıçtaki dominant taraf, ampute taraf, K düzeyi, amputasyon süresi, amputasyon nedeni, amputasyon seviyesi, protez tipi, ayak tipi, diğer ekstremitenin durumu, komplikasyon açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4).

Grupların, tedavi öncesinde değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Grupların, tedavi öncesinde değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması

	Grup 1 Ort±SS (Min-Max)	Grup 2 Ort±SS (Min-Max)	P
ZKYT	11,6 ± 3,9	13,6 ± 12,4	0,884
Otur-Kalk testi	8,7 ± 2,55	9 ± 1,93	0,674
Tek ayak üstünde durma testi	9,92 ± 4,77	6,93 ± 3,35	0,083
BDÖ	47,0 ± 5,69	51,1 ± 5,62	0,038*
AÖDGÖ	73,5 ± 20,1	85,5 ± 14,8	0,109
Houghton skoru	10,0 ± 1,03	10,6 ± 0,50	0,024*
TAPDS (Psikososyal)	54,7 ± 7,92	55,6 ± 8,22	0,835
TAPDS (Aktivite kısıtlaması)	21,3 ± 6,93	19,6 ± 7,63	0,369
TAPDS (Protez memnuniyeti)	36 ± 9,2	36,6 ± 7,59	0,689
IPAQ	1358,57 ± 1184,9	2178,9 ± 1799,4	0,223
PST- GSİ	2,45 ± 1,25	2,26 ± 0,90	0,868
PST- APSİ	1,20 ± 0,41	1,48 ± 0,51	0,055
PST- MLSİ	1,87 ± 1,29	1,4 ± 0,85	0,297

PST Zone A	90,07 ± 11,2	90,93 ± 8,2	0,983
PST Zone B	6,3 ± 7,4	6,3 ± 5,7	0,916
PST Zone C	2,35 ± 2,97	2,25 ± 2,59	1,00
PST Zone D	1,21 ± 2,91	0,50 ± 1,15	0,789
PST Kadran 1	31,5 ± 30,6	32,5 ± 29,8	0,884
PST Kadran 2	25,5 ± 28,6	29,3 ± 28,5	0,723
PST Kadran 3	19,4 ± 26,9	18,4 ± 23,4	0,950
PST Kadran 4	23,5 ± 31,1	19,7 ± 21,4	0,934
DRT	1,97 ± 0,64	2,01 ± 1,14	0,531
m-DDİKT gözler açık sert zemin	0,86 ± 0,387	0,68 ± 0,32	0,176
m-DDİKT gözler kapalı sert zemin	1,95 ± 1,28	1,42 ± 0,52	0,228
m-DDİKT gözler açık yumuşak zemin	1,63 ± 0,91	1,53 ± 1,13	0,406
m-DDİKT gözler kapalı yumuşak zemin	3,06 ± 0,87	3,39 ± 0,66	0,070
Grup 1 : Konvansiyonel tedavi verilen hastalar, Grup 2 : Konvansiyonel tedaviye ek KKZ egzersizi verilen hastalar ZKYT :Zamanlı Kalkma Yürüme Testi, BDÖ : Berg Denge Ölçeği, AÖDGÖ :Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği, TAPDS : Trinity Amputasyon ve Protez Deneyim Skalası, IPAQ : Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu, PST : Postüral Stabilite Testi, GSİ : Genel Stabilite İndeksi, APSİ : Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, MLSİ : Medial-Lateral Stabilite İndeksi, DRT : Düşme Riski Testi, m-DDİKT :modifiye Denge Duyu İntegrasyonu Klinik Testi * p<0,05 anlamlıdır.			

Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin karşılaştırma tablosu incelendiğinde ZKYT, Otur-Kalk Testi, Tek Ayak Üstünde Durma Testi, AÖDGÖ, TAPDS (psikososyal-aktivite kısıtlaması-protez memnuniyeti), IPAQ, PST GSİ-APSİ-MLSİ, PST Zone A, B, C, D, PST Kadran I, II, III, IV, DRT, m-DDİKT'de açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05).

BDÖ, Houghton skorunda ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bu parametreler açısından Grup 2 tedavi öncesinde Grup 1'e göre anlamlı olarak daha iyi olarak tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 5).

Grup 1 tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesi Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Grup 1 tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi

	TÖ (ort±SS)	TS (ort±SS)	P
ZKYT	11,6 ± 3,91	10,85 ± 3,26	0,032
Otur-Kalk testi	8,71 ± 2,55	9,50 ± 2,50	0,026
Tek ayak üzerinde durma testi	9,92 ± 4,77	9,21± 4,24	0,059
BDÖ	47,07 ± 5,69	48 ± 5,43	0,003
AÖDGÖ	73,54 ± 20,12	74,70 ± 19,51	0,003
Houghton Skoru	10 ± 1,03	10,28 ± 0,99	0,046
IPAQ	1358,5 ± 1184,95	1562,7 ± 1207,8	0,012
PTS-GSİ	2,45 ± 1,25	2,37 ± 0,97	0,906
PST-APSİ	1,20 ± 0,41	1,21 ± 0,65	0,674
PST-MLSİ	1,87 ± 1,29	1,77 ± 0,81	0,753
PST-Zone A	90,07 ± 11,2	91,2 ± 8,59	0,844
PST-Zone B	6,35 ± 7,40	6,42 ± 5,63	0,504
PST-Zone C	2,35 ± 2,97	1,85 ± 3,13	0,273
PST-Zone D	1,21 ± 2,91	0,50 ± 1,40	0,273
PST-Kadran I	31,57 ± 30,68	24,2 ± 29,3	0,221

PST-Kadran II	25,5 ± 28,6	19,7 ± 26,1	0,266
PST-Kadran III	19,42 ± 26,9	28,2 ± 32,2	0,221
PST-Kadran IV	23,5 ± 31,1	27,8 ± 34,8	0,480
DRT	1,97 ± 0,64	2,35 ± 1,07	0,058
m-DDİKT gözler açık sert zemin	0,86 ± 0,38	0,85 ± 0,35	0,294
m-DDİKT gözler kapalı sert zemin	1,95 ± 1,28	1,61 ± 0,60	0,158
m-DDİKT gözler açık yumuşak zemin	1,63 ± 0,91	1,39 ± 0,48	0,271
m-DDİKT gözler kapalı yumuşak zemin	3,06 ± 0,87	3,11 ± 0,62	0,950

ZKYT:Zamanlı Kalkma Yürüme Testi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **AÖDGÖ:**Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği, **IPAQ:** Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu, **PST:** Postüral Stabilite Testi, **GSİ:** Genel Stabilite İndeksi, **APSİ:** Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, **MLSİ:** Medial-Lateral Stabilite İndeksi, **DRT:** Düşme Riski Testi, **m-DDİKT:**modifiye Denge Duyu İntegrasyonu Klinik Testi , **TÖ:** Tedavi Öncesi, **TS:** Tedavi Sonrası * p<0,05 anlamlıdır.

Grup 1’de protezin fonksiyonel kullanım değerlendirmesi, fiziksel aktivite düzeyi değerlendirme, fonksiyonel mobilite değerlendirme, alt ekstremitte kas gücü değerlendirme, dengedeki iyileşmenin değerlendirme parametreleri açısından tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesinde; Tek Ayak Üstünde Durma Testi’nde, PST (GSİ-APSİ-MLSİ-Zone A, B, C, D, Kadran I, II, III, IV), DRT ve m-DDİKT’de anlamlı farklılık saptanmazken, ZKYT, Otur-Kalk Testi, BDÖ, AÖDGÖ, Houghton Skoru ve IPAQ’te tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p<0,05) (Tablo 6).

Grup 1 tedavi etkinliğinin sağ/sol kadrana yük verme üzerindeki etkisinin grup içi değerlendirmesi Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Grup 1 tedavi etkinliğinin sağ/sol kadrana yük verme üzerindeki etkisinin grup içi değerlendirmesi

	TÖ (ort±SS)	TS (ort±SS)	P
PST-Sağ Kadran (Sağ amputelerde)	36,7 ± 32,5	32,1 ± 27,5	0,401
PST-Sol Kadran (Sağ amputelerde)	63,2 ± 32,5	67,8 ± 27,5	0,893
PST-Sağ Kadran (Sol amputelerde)	88 ± 9,25	88 ± 14,6	0,401
PST-Sol Kadran (Sol amputelerde)	12 ± 9,25	12 ± 14,6	0,893

PST: Postüral Stabilite Testi, **TÖ:** Tedavi Öncesi, **TS:** Tedavi Sonrası , **Sol Kadran:** Kadran II+ Kadran III, **Sağ Kadran:** Kadran I+ Kadran IV, * p<0,05 anlamlıdır.

Grup 1’de dinamik denge değerlendirme testlerinden PST’deki verilerden biri olan kadran parametresinde tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesinde; sağ ve sol kadranda anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 7).

Grup 2 tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesi Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Grup 2 tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi

	TÖ ort±SS	TS ort±SS	P
ZKYT	13,6 ± 12,4	12,7 ± 11,9	0,001
Otur-Kalk testi	9,0 ± 1,93	9,75 ± 2,08	0,010
Tek ayak üzerinde durma testi	6,93 ± 3,35	6,12 ± 2,82	0,016
BDÖ	51,1 ± 5,62	52,7 ± 4,12	0,026
AÖDGÖ	85,5 ± 14,8	87,7 ± 13,4	0,001

Houghton Skoru	10,62 ± 0,50	10,87 ± 0,80	0,046
IPAQ	2178,9 ± 1799,4	2841 ± 2156,2	0,002
PST-GSİ	2,62 ± 0,90	1,61 ± 0,73	0,001
PST-APSi	1,48 ± 0,51	1,09 ± 0,63	0,017
PSTİ-MLSİ	1,40 ± 0,85	0,99 ± 0,49	0,058
PST-Zone A	90,9 ± 8,2	91,1 ± 24,8	0,050
PST-Zone B	6,31 ± 5,77	2,12 ± 3,24	0,009
PST-Zone C	2,55 ± 2,59	0,56 ± 2,25	0,016
PST-Zone D	0,50 ± 1,15	0,62 ± 0,25	0,102
PST-Kadran 1	32,5 ± 29,8	30,1 ± 21,7	0,776
PST-Kadran 2	29,3 ± 28,5	30,8 ± 22,9	0,660
PST-Kadran 3	18,4 ± 23,4	19,6 ± 23,6	0,312
PST-Kadran 4	19,7 ± 21,4	19,3 ± 15,7	0,887
DRT	2,01 ± 1,14	1,42 ± 0,89	0,00
m-DDİKT gözler açık sert zemin	0,68 ± 0,32	0,60 ± 0,29	0,032
m-DDİKT gözler kapalı sert zemin	1,42 ± 0,52	1,30 ± 0,50	0,501
m-DDİKT gözler açık yumuşak zemin	1,53 ± 1,13	1,08 ± 0,34	0,013
m-DDİKT gözler kapalı yumuşak zemin	3,39 ± 0,66	3,05 ± 0,55	0,009

ZKYT: Zamanlı Kalkma Yürüme Testi, **BDÖ:** Berg Denge Ölçeği, **ABC:** Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği, **IPAQ:** Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu, **PST:** Postüral Stabilite Testi, **GSİ:** Genel Stabilite İndeksi, **APSi:** Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, **MLSİ:** Medial-Lateral Stabilite İndeksi, **DRT:** Düşme Riski Testi, **m-DDİKT:** modifiye Denge Duyu İntegrasyonu Klinik Testi, **TÖ:** Tedavi Öncesi, **TS:** Tedavi Sonrası * p<0,05 anlamlıdır.

Grup 2’de protezin fonksiyonel kullanım değerlendirmesi, fiziksel aktivite düzeyi değerlendirme, fonksiyonel mobilite değerlendirme, alt ekstremite kas gücü değerlendirme, dengedeki iyileşmenin değerlendirme parametreleri açısından tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesinde; ZKYT, Otur-Kalk Testi, Tek ayak üstünde durma testi, BDÖ, AÖDGÖ, Houghton Skoru, IPAQ, PST-GSİ VE APSİ, PST Zone B ve C, DRT, m-DDİKT (gözler açık sert zemin, gözler açık yumuşak zemin, gözler kapalı yumuşak zemin)’de tedavi sonrası değerlendirmede tedavi öncesi değerlendirmeye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Ancak PST-MLSİ, PST Zone A-D, PST Kadran I-II-III-IV, m-DDİKT-gözler kapalı sert zeminde tedavi sonrası değerlendirmede tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmadı (Tablo 8).

Grup 2 tedavi etkinliğinin sağ/sol kadrana yük verme üzerindeki etkisinin grup içi değerlendirmesi Tablo 9’de gösterilmiştir.

Tablo 9. Grup 2 tedavi etkinliğinin sağ/sol kadrana yük verme üzerindeki etkisinin grup içi değerlendirmesi

	TÖ ort±SS	TS ort±SS	P
PST-Sağ Kadran (Sağ amputelerde)	45,1 ± 39,4	39 ± 25,03	0,779
PST-Sol Kadran (Sağ amputelerde)	58,7 ± 39,4	61 ± 25,03	0,779
PST-Sağ Kadran (Sol amputelerde)	59,3 ± 26,9	60 ± 22	0,779
PST-Sol Kadran (Sol amputelerde)	40,6 ± 26,9	40 ± 22	0,779

PST: Postüral Stabilite Testi, **TÖ:** Tedavi Öncesi, **TS:** Tedavi Sonrası **Sol Kadran:** Kadran II+ Kadran III, **Sağ Kadran:** Kadran I+ Kadran IV, * p<0,05 anlamlıdır.

Grup 2’de dinamik denge değerlendirme testlerinden PST’deki verilerden biri olan kadrans parametresinde tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesinde; sağ ve sol kadranda anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 9).

Değerlendirme parametrelerindeki değişimin Grup 1 ve Grup 2 arası karşılaştırılması tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. Değerlendirme parametrelerindeki değişimin Grup 1 ve Grup 2 arası karşılaştırılması

	Grup 1 Ort±SS (Min-Max)	Grup 2 Ort±SS (Min-Max)	P
Δ ZKYT(sn)	0,77 ± 0,99	0,96 ± 0,80	0,785
Δ Otur-Kalk testi (n)	0,78 ± 1,18	0,75 ± 0,93	0,837
Δ Tek ayak üstünde durma (n)	0,92 ± 1,26	0,81 ± 1,04	0,552
Δ BDÖ	0,92 ± 0,82	1,56 ± 3,26	0,549
Δ AÖDGÖ	1,02 ± 0,81	2,21 ± 2,45	0,415
Δ Houghton skoru	0,28 ± 0,46	0,25 ± 0,44	0,828
Δ IPAQ	199,1 ± 392,3	662 ± 521	0,019
Δ PST- GSİ	0,31 ± 0,64	0,57 ± 0,72	0,358
Δ PST- APSİ	0,23 ± 0,61	0,45 ± 0,59	0,128
Δ PST- MLSİ	0,40 ± 0,96	0,40 ± 0,75	0,917
Δ PST Zone A	0,92 ± 7,4	6,5 ± 7,3	0,052
Δ PST Zone B	0,07 ± 6,4	4,1 ± 5,2	0,037
Δ PST Zone C	0,35 ± 3,22	1,68 ± 2,46	0,349
Δ PST Zone D	-0,28 ± 2,3	0,43 ± 0,96	0,313
Δ PST Kadrans I	0,35 ± 29,0	2,31 ± 31,8	0,983

Δ PST Kadran II	0,78 ± 25,08	0,87 ± 35	0,677
Δ PST Kadran III	-9 ± 30,1	-1,25 ± 21,9	0,603
Δ PST Kadran IV	-4,2 ± 30,8	0,43 ± 18,8	0,724
Δ DRT	0,2 ± 0,71	0,58 ± 0,41	0,000
Δ m-DDİKT gözler açık sert zemin	0,37 ± 1,34	0,09 ± 0,11	0,532
Δ m-DDİKT gözler kapalı sert zemin	-2,85 ± 9,17	0,16 ± 0,633	0,983
Δ m-DDİKT gözler açık yumuşak zemin	0,21 ± 0,82	-0,41 ± 4,01	0,183
Δ m-DDİKT gözler kapalı yumuşak zemin	-0,012 ± 0,72	-1,07 ± 6,1	0,134

Grup 1 : Konvansiyonel tedavi verilen hastalar, **Grup 2** : Konvansiyonel tedaviye ek KKZ egzersizi verilen hastalar **ZKYT**:Zamanlı Kalkma Yürüme Testi, **BDÖ**: Berg Denge Ölçeği, **AÖDGÖ**:Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği, **IPAQ**: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu, **PST**: Postüral Stabilite Testi, **GSİ**: Genel Stabilite İndeksi, **APSİ**: Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, **MLSİ**: Medial-Lateral Stabilite İndeksi, **DRT**: Düşme Riski Testi, **m-DDİKT**:modifiye Denge Duyu İntegrasyonu Klinik Testi, **Δ**: ZKYT, Tek Ayak Üstünde Durma Testi, PST-GSİ-APSİ-MLSİ, PST Zone B-C-D, DRT, DOT değerlerinde başlangıç değerlerine göre sonraki ölçülen değerlerde meydana gelen azalma, Otur-Kalk Testi, BDÖ, AÖDGÖ, Houghton Skoru ve IPAQ değerlerinde başlangıç değerlerine göre sonraki ölçülen değerlerde meydana gelen artma iyileşme göstergesidir.* **p<0,05** anlamlıdır.

Grupların karşılaştırmasında incelenen parametrelerin değişim farkları esas alındı. Tedavi öncesi, tedavi sonrası değerlendirmeleri arasındaki farklar incelendi. ZKYT, Tek ayak üstünde durma testi, PST-GSİ-APSİ-MLSİ, PST Zone B, C, D, DRT, m-DDİKT değerlerinde başlangıç değerlerine göre sonraki ölçülen değerlerde meydana gelen azalma, diğer parametrelerde ise artma iyileşme göstergesidir. ZKYT, Otur-Kalk testi, Tek ayak üstünde durma testi, BDÖ, Houghton skoru, PST-GSİ, APSİ, MLSİ, Zone A, C, D, PST Kadran I-IV, m-DDİKT’de değişim açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. IPAQ, Zone B, DRT testlerinde tedavi öncesi-tedavi sonrası değerleri arasındaki değişim açısından gruplar arasında Grup 2 lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (p<0,05)(Tablo 10).

5. TARTIŞMA

Ekstremitenin bir kısmının cerrahi işlem ile, bir veya daha fazla kemik seviyesinden vücuttan uzaklaştırılması işlemine amputasyon denir (1). Genellikle travma, enfeksiyon, doğumsal anomaliler, tümör, periferik damar hastalıkları nedeniyle ekstremitte kurtarıcı girişimlerin bir sonucu olarak yapılır (1).

Amputasyon nedeninden bağımsız olarak amputasyonlar, günlük yaşam ve fonksiyonellik açılarından kişinin hayatında büyük değişikliklere yol açar (4). Ayrıca amputasyon birçok fiziksel komplikasyona yol açabilmektedir. Bunlardan bazıları azalmış eklem hareketi açıklığı, omurga deformiteleri, duyu problemleri, denge ve koordinasyonun bozukluklarıdır (5).

Amputasyon sonrası ekstremitte kaybına bağlı olarak vücut ağırlık merkezi yukarı, arkaya ve sağlam tarafa doğru yer değiştirmektedir (6). Vücut ağırlık merkezinin yer değiştirmesi ve ekstremitenin ampute edilmesi ile kas, tendon, ligament, eklem kapsülü ve derideki propriyoseptif girdilerin azalması nedeniyle postüral sınımlar artmakta ve denge bozulmaktadır (7-9).

Alt ekstremitte amputasyonu olan kişiler daha fazla düşme insidansına sahiptir. Bunun nedeni ML veya AP yönelimlerde hareket kontrolünde meydana gelen bozukluklar ve ayak bileği eklemi ve önemli miktarda kas kaybıdır (10,11). Tek taraflı alt ekstremitte amputelerde genellikle yürüyüşün duruş fazı, sağlam taraf ekstremitte üzerinde daha uzundur. Bu durum zamanla sağlam taraf eklemler üzerine tekrarlayan yüklenmelere neden olmakta, bunun sonucunda da dejenerasyon ve ağrı gelişmektedir (12). Alt ekstremitte amputelerde bu durumların oluşumunu engellemek etkili bir rehabilitasyon süreci ile mümkün olabilmektedir (13).

Ampute rehabilitasyonu, amputasyon operasyonundan önce başlayıp amputenin protezini başarıyla kullanarak topluma yeniden katılmasına ve mesleğe geri dönmesine kadar devam eden uzun bir süreçtir (14). Alt ekstremitte amputelerde rehabilitasyonun temel hedefi kişinin yaşam kalitesini artırmak, fonksiyonel

yetersizliği azaltmak, sonuçta kişinin sosyal yaşama katılmasını ve iş yapabilecek duruma gelmesini sağlamaktır (11,15).

Terapötik egzersiz; fiziksel uygunluğun bir ya da birkaç unsurunu geliştirmeyi hedefleyen planlı, yapılandırılmış sürekli aktivitelerdir (16). Ampute hastalarda önerilen egzersizler sağlam bacak egzersizleri, gövde-kol egzersizleri, güdük egzersizleri, denge-yürüme egzersizleri şeklinde sınıflandırılabilir (17-19).

KKZ egzersizleri ve AKZ egzersizleri literatürde kabul görmüş izotonik egzersizlerdir. AKZ egzersizlerinde terminal segment açıktadır ve konsantrik faz boyunca harekette hızlanma, eksantrik faz boyunca ise yavaşlama görölmektedir. KKZ egzersizlerinde ise terminal segment sabittir, hissedilen direnç fazla olmasına rağmen düşük hızlanma vardır, eklem propriyoseptörlerinin uyarımı ile dinamik stabilite sağlanabilir (20). Bu egzersizde vücudun kendi ağırlığı kullanılır, daha az stres binmesine neden olur, günlük yaşam aktivitelerine benzerliğinden dolayı daha fonksiyoneldir ve yapılması kolaydır (21,22). KKZ egzersizleri çoklu eklem ve çoklu planda hareket sağlaması nedeniyle propriyosepsiyonun düzenlenmesi ve ko-kontraksiyon sebebiyle stabilizasyonu arttırımı yönünden tercih edilir. KKZ egzersizlerinin güç arttırımı, propriyosepsiyon ve pozisyon hissine katkısı AKZ egzersizlerinden fazladır (23).

Bu alışma, tek taraflı alt ekstremitte amputasyonlu hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla tek kör, prospektif, randomize kontrollü çalışma olarak yapılmıştır.

Çalışmamızda sosyodemografik özellikler açısından iki grup arasında fark olmadığı saptanırken, klinik özellikler değerlendirildiğinde başlangıçta BDÖ ve Houghton Skoru alışma grubunda anlamlı olarak daha iyiydi. Tüm hastalara konvansiyonel rehabilitasyon programı verildi, çalışma grubundaki hastalara konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak 6 hafta süreyle fonksiyonel KKZ egzersizleri verildi. Tedavi öncesinde ve tedavi bitiminde değerlendirmeler yapılarak bu değerlendirmelerin sonuçları karşılaştırıldı.

Sonuç olarak grup içi değerlendirmede konvansiyonel tedavi verilen kontrol grubunda 6 haftalık tedavi sonrası tedavi öncesine göre; fonksiyonel mobilite değerlendirilmesinde, alt ekstremitte kas gücünün fonksiyonel değerlendirilmesinde, dengenin klinik değerlendirilmesinde, aktiviteye özgü denge güven değerlendirilmesinde, protezin fonksiyonel kullanım değerlendirmesinde ve fiziksel aktivite düzeyi değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edildi. Konvansiyonel tedaviye ek olarak fonksiyonel KKZ egzersizleri verilen çalışma grubunda da 6 haftalık tedavi sonrası tedavi öncesine göre; fonksiyonel mobilite değerlendirilmesinde, alt ekstremitte kas gücünün fonksiyonel değerlendirilmesinde, dengenin klinik değerlendirilmesinde, aktiviteye özgü denge güven değerlendirilmesinde, protezin fonksiyonel kullanım değerlendirmesinde, fiziksel aktivite düzeyi değerlendirmesinde ayrıca postüral stabilitenin statik değerlendirilmesinde, dengenin dinamik değerlendirildiği parametrelerden PST-GSİ-APSI, Zone B-C, DRT ve m-DDİKT'nin gözler açık sert zemin, gözler açık yumuşak zemin, gözler kapalı yumuşak zemin değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası değerlendirilmesinde, sadece dengenin klinik değerlendirilmesinde ve protezin fonksiyonel kullanımının değerlendirilmesinde çalışma grubu tedavi öncesinde kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha iyi olarak tespit edildi. Değerlendirme parametrelerindeki tedavi öncesi ile tedavi sonrası değişimlerin gruplar arası karşılaştırılmasında, fonksiyonel aktivite düzeyi, düşme riskinde çalışma grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme ve Zone B'de geçen sürede anlamlı azalma tespit edildi. Bu da KKZ egzersizlerinin çoklu eklem ve çoklu planda hareket sağlaması nedeniyle propriyosepsiyonun düzenlemesi ve ko-kontraksiyon sebebiyle stabilizasyonu artırması, güç artırımı ve pozisyon hissine katkısının konvansiyonel tedaviden daha fazla olmasından kaynaklanmış olabilir (23). Ayrıca çalışma grubunda tedavi öncesine göre tedavi sonrası BDS değerlendirmesinde PST'de GSİ'nin anlamlı olarak iyileşmesinin nedeni önceki çalışmalarda da bulunan, GSİ'nin denge platformunda bir hastanın genel denge kabiliyetinin en uygun göstergesi olduğu bulgusuna bağlanabilir (104-132). Bu sonuç çalışma grubunun genel denge

kabiliyetinde kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme olduğunu destekleyen bulgulardan biri olarak kabul edilebilir.

Dengenin korunması için birkaç sistem birbiriyle etkileşime girer. Ağrılık merkezini destek tabanı üzerinde tutmak için vücut; vizüel, somatosensoryal ve vestibüler sistem yoluyla elde edilen girdileri birleştirir ve bu bilgiye dayalı senkronize kas kasılması yoluyla hareketi kontrol eder. Vücut dengeyi sağlamak için destek tabanındaki değişikliklere dayalı olarak yeni pozisyonlara tepki verir (133-135). Dengenin değerlendirildiği bazı çalışmalarda yaşlı bireyler, ön çapraz bağ hasarı olanlar değerlendirilmiş, dengeyi iyileştirmek amacıyla aerobik egzersiz, AKZ ve KKZ egzersizleri ve Tai Chi egzersizi gibi çeşitli egzersizler uygulanmıştır (136-138). Bu çalışmalardan KKZ ve AKZ egzersizlerinin uygulandığı çalışmaların çoğu sağlıklı bireylerde, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılanlarda ve patellofemoral ağrı sendromu olanlarda yapılmış ve çoğunda denge üzerine etkisi değil ağrı ve kas gücü üzerine etkisi değerlendirilmiştir (114, 139-141). KKZ egzersizleri uygulanan ve denge değerlendirildiği çalışmaların birinde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda KKZ egzersizlerinin propriyosepsiyon ve fonksiyonel düzey üzerine etkisi (139), bir çalışmada sağlıklı bireylerde dinamik denge üzerine etkisi (114), bir diğer çalışmada hemiplejik hastalarda denge ve alt ekstremitte kas aktivitesi üzerine etkisi (142), başka bir çalışmada ise kemoterapiye bağlı periferik nöropati hastalarında denge üzerine etkisi değerlendirilmiştir (143). Literatür tarandığında KKZ egzersizlerinin alt ekstremitte ampute hastalarda propriyosepsiyon ve kas gücüne etkisini değerlendiren sadece bir çalışma bulunurken (144), KKZ egzersizlerinin dinamik dengeye etkisinin araştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda sağlıklı bireylere göre dengeleri bozulmuş ve düşme riskleri artmış olan tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda (5, 7-9) KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisini araştırmayı ve literatürde yetersizlik olduğunu düşündüğümüz bir alana katkı sağlamayı amaçladık.

Kwon ve ark.'nın (114) yaptığı çalışmada sağlıklı erişkinlerde KKZ ve AKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisine bakılmıştır. Değerlendirilen 33 hastaya 6 hafta boyunca haftada 3 kez, 3 tekrar olacak şekilde egzersiz yaptırılmış ve

dinamik denge Good Balance Sistem ile 6 haftalık egzersizin başında ve sonunda değerlendirilmiştir. Her iki egzersiz grubu da denge parametrelerinde iyileşme göstermiş ancak sadece KKZ grubundaki iyileşmenin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Sonuçta KKZ egzersizleri, 6 haftalık bir eğitim süresi içinde AKZ egzersize göre dinamik denge kabiliyetinin geliştirilmesinde daha etkili gibi gözükmemekte olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çalışma sonunda osteoartrit, ayak bileği instabilitesi gibi hastalıkların olduğu durumlarda da bu egzersiz karşılaştırmalarının yapılması önerilmiştir. Çalışmamızda benzer şekilde 6 haftalık egzersiz programı uygulandı, ancak bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisi sağlıklı bireylere göre dengeleri bozulmuş ve düşme riskleri artmış olan (5, 7-9) tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda ve BDS ile değerlendirildi.

Alt ekstremitte amputelerde bir ayağın yer ile teması kesildiği için geribildirim ve propriyosepsiyon duyusu azalmakta, böylece dengesizlik meydana gelmektedir. Denge ayakta durma ve yürüme sırasında ayak bileği ve kalça kaslarının stratejileri ile kontrol altında tutulmaktadır. Ancak ayak bileği kaybından dolayı alt ekstremitte amputelerde denge kalça eklemi mekanizması ile kontrol edilmektedir ve kalça eklemi çevresindeki kaslarla ve gövde kaslarıyla kompanse edilmeye çalışılmaktadır (72).

Lee ve ark.'nın (142) yaptığı çalışmada, 16 aylık kronik inmeli otuz üç hastada KKZ ve AKZ egzersizlerinin kas aktivitesi ve denge üzerine etkisi araştırılmıştır. KKZ egzersiz grubu (n = 11), AKZ egzersiz grubu (n = 11) ve kontrol grubu (n = 11) şeklinde üç grup oluşturulmuş, KKZ ve AKZ egzersiz grupları haftada 5 kez 6 hafta boyunca egzersiz yapmıştır. Kontrol grubu normal aktivitelerini sürdürmüş ve herhangi bir düzenli egzersiz programına katılmamıştır. Tüm olgularda, paretik alt ekstremitte kas aktivasyonu EMG ile ve denge Good Balance System ile ölçüldüğünde; rektus femoris ve biceps femoris kas aktivasyonunun hem KKZ hem de AKZ egzersiz gruplarında kontrol grubuna göre anlamlı şekilde arttığı saptanmıştır. Bununla birlikte, sadece KKZ egzersiz grubunda gastroknemius ve tibialis anterior kas aktivasyonu anlamlı olarak artmış, AP ve ML salınım hızları

azalmıştır. Bu bulgular KKZ egzersizinin alt ekstremite kas kuvvetini ve kronik inme dengesini artırabileceğini ve fonksiyonel performanstaki düzelmeye dönüşebileceğini göstermektedir. Çalışmamızda farklı olarak tek taraflı alt ekstremite ampute hastalar değerlendirildi ve fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklenmesinin izole konvansiyonel tedaviye göre dinamik denge üzerine anlamlı iyileşme sağladığı saptandı. Çalışmamızda güdük üzerinde kalan kasların aktivasyonuna bakılmadı ancak kas gücü fonksiyonel olarak klinik testlerle değerlendirildi. Buna göre kas gücünde fonksiyonel olarak gruplar arasında tedavi başlangıcında anlamlı farklılık yoktu ve tedavi sonrası her iki grupta da anlamlı iyileşme mevcuttu.

Wang ve ark.'nın (145) yaptığı çalışmada, 24 sağlıklı genç kadında propriyosepsiyon, kas kuvveti ve denge arasındaki korelasyonu araştırılmıştır. Propriyosepsiyon ve denge için BDS ve kas kuvveti için izokinetik cihazı olan Biodex Sistem 4 kullanılmış, tek bacak atlet testi, çift bacak atlet testi ve stabilite limiti testi yapılmıştır. Değerlendirmede diz 15 ve 45 derecelik fleksiyonda ve sonra 30 ve 60 derecelik fleksiyonda izokinetik test uygulanmıştır. İzokinetik testte 15 ve 45 derecelik fleksiyonda propriyosepsiyonun dinamik denge ve statik denge testleri ile yüksek oranda korelasyona sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Kuadriseps gücü BDS ile yapılan testler ile anlamlı derecede ilişkili bulunmuş ve buna bağlı olarak kuadriseps gücünün dinamik ve statik dengeyle anlamlı korelasyona sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmada kuadriseps/hamstring oranının da dinamik ve statik denge testleri ile oldukça önemli korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. KKZ egzersizlerinin kuadriseps kas gücünü arttırdığı önceki bir çalışmada da gösterilmiştir (142). Bunların sonucunda çalışmamızda fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklendiği grupta dinamik dengenin daha çok düzelmesinin bir nedeni de kuadriseps kas gücünü daha çok arttırmasından kaynaklanmış olabilir. Ancak çalışmamızda kuadriseps kas gücünü izokinetik cihazı ile izole olarak değerlendirmedığımız için fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklendiği gruptaki denge düzelmesinin kuadriseps kas gücündeki düzelmeden kaynaklandığını kesin olarak söylemek mümkün değildir.

Postüral stabilitenin korunmasında birçok faktörün rolü olduğu belirtilmiştir. Bunlar; biyomekanik kısıtlılıklar, hareket stratejileri, duyu stratejileri, oryantasyon,

dinamik kontrol ve bilişsel işlev olarak sıralanabilir. Alt ekstremitte amputelerde denge kontrol stratejileri sağlıklı bireylerden farklı olsa da, dengeye katkıda bulunan unsurlar benzerdir (146).

Ku ve ark.'nın (5) yaptığı derlemede sabit duruş esnasında alt ekstremitte amputelerde denge kontrolünün araştırıldığı 23 makale incelenmiştir. Bu derlemede, postürsal salınma ile ilgili olabilecek tüm faktörlerin önemli olduğu vurgulanmıştır ve çalışmaların ortak eksikliğinin alt ekstremitte ampute hastaların yaşam tarzı, testlerin yapıldığı zaman, güdük uzunluğu, protez türü, güven düzeyi ve uyku kalitesi hakkındaki verilerin eksikliği olduğu belirtilmiştir. Özellikle kas kuvvetinin ve fonksiyonel düzeyin postürsal salınımda etkili olduğu belirtilmiştir (147). Çalışmamızda ölçüm zamanlarının farklılığından kaynaklanacak değişiklikleri en aza indirmek için hastalara testler 11:00-13:00 saatleri arasında uygulandı, amputasyon seviyesi, protez türü, kullandığı protez ayak tipi değerlendirilerek gruplar arasında fark olmadığı saptandı. Hastalarda aktivite düzeyinin saptanmasında IPAQ, psikososyal uyum, protez memnuniyeti, aktivite kısıtlaması için TAPDS, denge güven değerlendirmesi için AÖDGÖ kullanıldı. Bu değerlendirme parametrelerinde tedavi öncesinde gruplar arasında fark olmaması, grupların daha homojen olmasını ve dengeyi etkileyen faktörlerin gruplar arasında benzer olmasını sağladığını düşünmekteyiz. Böylece KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisini değerlendirmede dengeyi etkileyen diğer faktörlerin gruplar arasında benzer olmasıyla, fonksiyonel KKZ egzersizlerinin tedaviye eklenmesinin dengeye etkisinin daha net olarak ortaya konulmasını sağladığı düşünülmektedir.

Arifin ve ark.'nın (101) yaptığı çalışmada 10 tek taraflı transtibial ampute hastada BDS ile farklı protez ayak tiplerinin (eklemsiz/eklemlili/enerji depolayan), farklı zeminlerde (sert/yumuşak/hareketli) postürsal stabilite üzerine etkisine bakılmıştır. Hastaların değerlendirmesinde Houghton skoru ve BDÖ kullanılmıştır. Protez ayakların stabilite indeksleri, sağlıklı kişilerden daha yüksek olmakla birlikte, yalnızca birkaç koşulda önemli farklar gözlenmiştir. Örneğin, eklemsiz ayağın, eklemlili ayağın ve enerji depolayan ayağın MLSİ skorları, denekler yumuşak zeminde durdukları zaman, sağlıklı kişilerin MLSİ skorlarından anlamlı derecede

yüksek saptanmış, ayrıca eklemsiz ve eklemli ayağın skorları da enerji depolayan ayağın skorlarından yüksek saptanmıştır. Sonuçta protez ayak türünün ve farklı zeminlerin diz altı amputelerin genel stabilitesini etkilediği belirtilmiştir. Çalışmamızda ise sadece transtibial hastalar değerlendirilmedi, her iki grupta da benzer oranda transfemoral ampute hasta vardı ve benzer olarak Houghton Skoru ve BDÖ kullanıldı, postüral stabilite de değerlendirildi. Ancak çalışmamızda PST’de sert ve hareketli zemin kullanıldı, yumuşak zemin bu parametrede kullanılmadı ve farklı ayak türlerinin değil fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisine bakıldı. Çalışma grubunda tedavi sonrası tedavi öncesine göre PST-GSİ’de anlamlı iyileşme saptandı. BDS’de PST’deki parametrelerden GSİ’nin denge platformunda bir hastanın genel denge kabiliyetinin en uygun göstergesi olduğu bildirilmiştir (146-147). Bu da fonksiyonel KKZ egzersizlerinin konvansiyonel tedaviye eklenmesinin tek taraflı alt ekstremité ampute hastalarda genel denge kabiliyetini izole konvansiyonel egzersizler uygulanmasından daha iyi arttırdığının göstergelerinden olabilir.

Mandel ve ark.’nın (148) 22 tek taraflı transtibial ampute hastada AÖDGÖ ve StepWatch Etkinlik Monitörü (SAM) kullanılarak fiziksel aktivite ile denge güveni arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, hastalara protezli bacağa cihazı takarak yürümeleri ve normal günlük aktivitelerini yapmaları önerilmiş, böylece fiziksel aktivite düzeyleri belirlenmiştir. Denge güveniyle fiziksel aktivite seviyeleri arasında net bir ilişki olduğu ortaya konulmuş ve önceki birkaç ayda (ortalama 6 ay) düşmeyen birinin başarılı bir ambulatör olduğu ve düşme riskinin az olacağı bildirilmiştir. Çalışmamızda fiziksel aktivite düzeyini belirlemek için IPAQ kullanıldı, denge güveni için AÖDGÖ kullanıldı ve tedavi başlangıcında AÖDGÖ’nün daha iyi olduğu çalışma grubunda IPAQ’nun daha yüksek olduğu saptandı, ancak gruplararası fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Tedavi sonunda fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklendiği çalışma grubumuzda dengenin daha çok düzeldiği, IPAQ ve DRT’nin de anlamlı olarak daha iyi olduğu saptandı. Çalışma grubumuzda AÖDGÖ de daha iyiydi ancak istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştı. Bu durumun denge güveni iyi olan hastalarda fiziksel aktivite düzeyinin

daha iyi olduğunu ve fiziksel aktivite düzeyi iyi olanlarda düşme riskinin daha az olduğunu gösterdiğini düşünmekteyiz.

Dinamik postürografi cihazı, alt ekstremitte ampute denge kabiliyetini değerlendirmenin bir yoludur. Bu cihazların bir avantajı, dengeyi koruma sırasında objektif olarak görsel, vestibüler ve somatosensoriyel bilgilerin katkılarını değerlendirmek için bireyin duyuşsal çevresini manipüle ederken postüral salınımı değerlendirmesidir (149).

Jayakarana ve ark.'nın (13) yaptığı bir derlemede, alt ekstremitte ampute hastalarda herhangi bir cihaz ile denge ve postüral kontrolün değerlendirildiğı 21 çalışma incelenmiş ve dinamik denge ile ilgili verilerin az olduğı, statik denge verilerinin daha çok olduğı belirtilmiştir. Ayrıca ampute hastalarda dinamik dengenin de bozuk olduğunu gösteren çalışmalar olduğı özellikle belirtilmiştir. Bu derlemenin sonunda alt ekstremitte ampute hasta sayısının arttığını ve dinamik dengeye yönelik de rehabilitasyon ve çalışmalar yapılması önerilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmaların sonuçlarının açık şekilde raporlanmasının daha doğru olacağı belirtilmiştir. Çalışmamızda bu önerilere paralel olarak hastalarımıza hem postüral dengenin düzeltilmesine yönelik egzersizleri içeren rehabilitasyon programı uygulandı, hem de dengeleri BDS cihazı ile de değerlendirildi.

Barnett ve ark.'nın (150) yaptığı çalışmada, 7 tek taraflı transtibial ampute hastada amputasyon sonrası hastanede bulunulan sürede uygulanan rehabilitasyondan sonra taburculuk sonrası 1., 3. ve 6. ayda NeuroCom Equitest cihazını kullanarak dinamik denge görevleri sırasındaki postüral yanıtı bakılmıştır. Ampute hastalarda stabil durumlara göre dinamik durumlarda dengenin daha fazla bozulduğunu gösterilmiş ve amputasyon sonrası rehabilitasyonda denge eğitiminin bulunmasını önermişlerdir. Çalışmamızda da BDS'de daha stabil seviyede hastalar daha az salınım göstermiş, daha anstabil seviyede ise salınımları artmış olarak bulunmuştur.

Arifin ve ark.'nın (151) çalışmasında çeşitli duyuşsal manipülasyonlar altında (gözler açık sert zemin, gözler kapalı sert zemin, gözler açık yumuşak zemin ve baş ekstansiyonda yumuşak zemin), farklı protez ayak tiplerini (eklemsiz/eklemliler/enerji

depolayan) kullanan 10 transtibial ampute bireyde, farklı protez ayak tipinin postüral stabiliteye etkisini değerlendirmek amacıyla BDS ile dinamik değerlendirme yapılmıştır. Üç protez ayak için bütün koşullarda sağlam bacak üzerine verilen yükün ampute bacağa göre anlamlı olarak daha fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca göz kapalı durumda hem sağlam bacağa verilen yükün daha fazla olduğu hem de postüral stabilitenin bozulduğu saptanmıştır. Çalışmamızda her iki grupta da sağlam bacak üzerine verilen yükün daha fazla olduğu, gözler kapalı durumda hem yumuşak hem de sert zeminde her iki grupta da sağlam bacakta yüklenme süresinin daha uzun olduğu ve postüral stabilitenin bozulduğu saptanmıştır. Bu sonucun muhtemel nedeni; Arifin ve ark.'nın (151) belirttiği üzere, ampute bireylerin ağırlık merkezlerinin normal ayakta dururken protez bacağa göre sağlam bacağa daha yakın olmasına, ayak ve bacak kaslarının kaybına bağlı ampute alanda azalmış propriyosepsiyona, ayrıca sağlam bacağa bağımlılığın artmasına ve gözler kapalı durumda denge unsurlarından vizüel sistemin katkısının ortadan kalkmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür (151).

Isakov ve ark.'nın (152) yaptığı çalışmada 11 diz altı ampute hasta gövde kontrolü, stabilite, vücut salınımı, önce gözler açık, sonra gözler kapalı olarak Kistler kuvvet plakası setinde ayakta dururken değerlendirilmiştir. Bu hastaların ilk değerlendirmeleri protezleri takıldıktan bir veya iki gün sonra, ikinci değerlendirmeleri ise 3 veya 4 hafta boyunca kas kuvveti artırıcı egzersizler ve denge egzersizleri uygulandıktan sonra yapılmıştır. Sonuçta diz altı ampute hastaların gözleri kapalıyken daha çok salındığı gösterilmiştir. Bu durumun, parsiyel ekstremitte kaybı sonucu propriyoseptif bozukluğa bağlı olduğu belirtilmiş ve rehabilitasyon sonrasında salınımın daha az olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda da bu çalışmayla benzer olarak her iki grupta da gözler kapalı durumda iken hastaların diğer durumlara göre salınımlarının daha fazla olduğu ve fonksiyonel KKZ egzersizi eklenen grupta egzersiz sonrası, BDS m-DDİKT'de gözler kapalı yumuşak zeminde anlamlı iyileşme olduğu saptanmıştır. Ancak bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda sadece gözler açık ve kapalı değil, ayrıca sert ve yumuşak zemin de kullanılmıştır ve hastalarımızda yumuşak zeminde salınımın sert zemine göre daha

fazla olduğu saptanmıştır. Fonksiyonel KKZ eklenen çalışma grubunda BDS m-DDİKT’de yumuşak zemin gözler açık ve kapalı durumda anlamlı iyileşme saptanmıştır. Bu da konvansiyonel tedaviye fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklenmesinin tek taraflı ampute hastalarda denge üzerine olumlu katkı sağladığını göstermektedir.

BDS bireylerin stabilite sınırlarını değerlendirmek için kullanılan, destek yüzeyinde yerçekimi merkezini kontrol ve hareket ettirmek için çaba harcarken denge yeteneklerini değerlendiren bir cihazdır (101-102). BDS, AP ve ML yönlere eğimin derecesinden, MLSİ, APSİ ve GSİ hesaplar. Bu değerlendirmelerin yanında, sistem 5 derece konsantrik dairelere (en merkezden dışa doğru A, B, C, D zonları) ek olarak her kadran (sağ st, sol st, sağ alt, sol alt) için dengedeki zaman yüzdesini hesaplar. Böylece BDS, horizontalden uzaklaşırken harcanan zaman ile birlikte horizontalden uzaklaşma standart deviasyonunu da değerlendirmeyi sağlar (104-105).

Konsantrik zonlarda harcanan süre yüzdesi, ampute bireylerde denge alanı olarak düşünülebilen 0-5 derece aralığındaki kütle merkezi değerlerinin (A zonu) devam ettirilmesi, bu hastaların denge yeteneklerinin değerlendirilebildiği göstergeler olarak kabul edilmektedir (101). Sağlam bacak ve ampute bacadaki kasların sürekli kontraksiyon ve gevşemeleri ayakta durma sırasında oldukça iyi kontrol edilebilir ve neredeyse tüm testlerde kütle merkezi sıfır merkez noktasına yakın kalır. Çalışmamızda da her iki gruptaki hastalar daha çok A zonunda durmuşlardır. A zonunda durmaları kütle merkezinin sıfır merkez notasına yakın olduğunu göstermektedir, ayrıca çalışmamızda fonksiyonel KKZ egzersizi eklenen grupta Zone B ve C’de durma sresinde tedavi sonunda anlamlı azalma olduğu saptanırken, Zone A’da durma sresinde ise artış saptandı, ancak bu artışta anlamlılık sınırdıydı ($p=0.05$). Bu da fonksiyonel KKZ eklenen grupta hastaların tedavi sonrası kütle merkezine daha yakın durduklarını ve fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine olumlu etkisini göstermektedir.

Alt ekstremite amputelerde düşme insidansının sağlıklı kontrollerden yüksek olduğu bildirilmiştir (5, 7-9). Bunun nedeninin ML veya AP yönelimlerde hareket

kontrolünde meydana gelen bozukluklar ve ayak bileği eklemi ve önemli miktarda kas kaybı olduğu belirtilmiştir (10,11). Bu nedenle çalışmamızda düşme riski değerlendirildi ve fonksiyonel KKZ egzersizi eklenen grupta DRT’de anlamlı iyileşme saptandı. Eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin propriyosepsiyonu ve kas koordinasyonunu daha iyi arttırmasıyla dinamik dengede düzelme sağladığını ve bunun sonucunda hastalarda düşme riskini azalttığını düşünmekteyiz. Düşme önemli sağlık sorunlarına ve sağlık harcamalarında artışa yol açacağı için önlenmesi açısından alt ekstremitte ampute hastalara KKZ egzersizlerinin rehabilitasyon sürecinde eklenmesi önerilebilir. Ancak çalışmamızda saptanan DRT’deki düzelmenin klinik dışındaki günlük yaşamda yansımalarının ne olacağının daha uzun takip süreli çalışmalarla araştırılması gerekmektedir. Yapılacak prospektif, uzun takipli çalışmalarla KKZ egzersizlerinin ampute hasta rehabilitasyon programına eklenmesinin düşme sayısında azalmaya neden olup olmadığının ortaya konmasına ihtiyaç vardır.

Çalışmaya katılan hastalarda amputasyon sonrası geçen sürenin ve protez kullanım süresinin geniş bir aralıkta yer alması, kas gücü ölçümü yapılmamış olması, sadece tedavi sonunda değerlendirme yapılmasından dolayı kullanılan tedavi kombinasyonlarının uzun dönem etkinliğinin bilinmemesi ve gruplardaki hasta sayılarının nispeten az olması çalışmamızın kısıtlılıklarındandır. Çalışmamızın bir diğer kısıtlılığı ise, tedavi başlangıç değerlendirmelerinde fonksiyonel KKZ egzersizleri eklenen grup lehine bir durum oluşturan, BDÖ ve Houghton Skorunun fonksiyonel KKZ egzersizleri eklenen hasta grubunda anlamlı olarak daha yüksek olmasıdır. Ancak başlangıçtaki bu farklılığın istatistiksel analizlere etkisini en aza indirmek için değerlendirme parametrelerindeki değişimlerden iyileşme durumları hesaplanarak, gruplar arasındaki karşılaştırmalarda iyileşme durumlarındaki farklılık incelendi.

Sonuç olarak, tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen fonksiyonel KKZ egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisini araştırdığımız çalışmamızda, fonksiyonel KKZ egzersizlerinin rehabilitasyon programına eklenmesinin dinamik denge üzerine olumlu katkılarının olduğu

saptandı. Her iki grubumuzda da diğer yapılan çalışmalara göre dengeyi etkileyebilecek daha fazla sayıda verinin değerlendirilmiş olması ve klinik parametreler açısından gruplar arasında homojen dağılım olmasının, fonksiyonel KKZ egzersizlerinin etkisinin daha net değerlendirilmesini sağladığını düşünmekteyiz. Konvansiyonel tedavi grubunda da çalışma grubundaki gibi ZKYT, Otur-Kalk Testi, BDÖ, AÖDGÖ, Houghton Skalası ve IPAQ’te anlamlı iyileşme mevcuttur, ancak çalışma grubunda ek olarak tek ayak üstünde durma testinde ve dinamik dengeyi değerlendirdiğimiz cihaz olan BDS’nde anlamlı iyileşme mevcuttu, bu durum fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklenmesinin dinamik denge üzerine etkisinin olumlu katkılarının olduğunu destekler niteliktedir. Değerlendirme parametrelerindeki değişimin iki grup arasında karşılaştırılmasında IPAQ, DRT ve Zone B’de çalışma grubu lehine iyileşme mevcuttu. Bu durum fonksiyonel KKZ egzersizlerinin eklenmesinin tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda konvansiyonel tedaviye göre düşme riskini daha çok azalttığını, fonksiyonelliği daha iyi arttırdığını ve dinamik dengedeki gelişmenin daha iyi olmasına yol açtığını göstermektedir. Denge bozukluğu olan ve düşme riskinin artmış olduğu bir hasta grubu olan tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda KKZ egzersizlerinin özellikle dinamik denge üzerindeki etkilerinin araştırıldığı oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunması nedeniyle çalışmamızın bu açıdan anlamlı ve değerli veriler sağladığını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Bu çalışmada tek taraflı alt ekstremitte ampute hastalarda konvansiyonel rehabilitasyona eklenen KKZ egzersizlerinin denge fonksiyonları, protezin fonksiyonel kullanımı, fiziksel aktivite düzeyi, aktiviteye özgü denge güveni, fonksiyonel mobilite ve alt ekstremitte kas gücünün fonksiyonel değerlendirilmesi üzerindeki etkileri ve sadece konvansiyonel rehabilitasyon uygulaması ile arasında fark olup olmadığı araştırılmış olup aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

- 1) KKZ egzersizleri eklenen hastalarda TS'de klinik denge ve mobilite değerlendirme parametrelerinde (ZKYT, Otur-Kalk Testi, Tek Ayak Üstünde Durma Testi, BDÖ, AÖDGÖ) TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı.
- 2) Sadece konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de Tek Ayak Üstünde Durma Testi hariç klinik denge ve mobilite değerlendirme parametrelerinde (ZKYT, Otur-Kalk Testi, BDÖ, AÖDGÖ) TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Tek Ayak Üstünde Durma Testin'de TS'de TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmadı.
- 3) Protezin fonksiyonel kullanımının değerlendirilme parametresi olan Houghton Skoru'nda hem KKZ egzersizleri eklenen hastalarda hem de sadece konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı.
- 4) Fiziksel aktivite düzeyi değerlendirme parametresi olan IPAQ'de hem KKZ egzersizleri eklenen hastalarda hem de sadece konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı.

- 5) KKZ egzersizleri eklenen hastalarda TS'de dinamik postürografi değerlendirme parametrelerinden (PST, DRT, m-DDİKT) PST-GSİ, PST-APSI, PST Zone B-C, DRT, m-DDİKT-gözler açık sert zemin, gözler açık ve kapalı yumuşak zeminde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. PST-MLSİ, PST-Zone A-D, PST-Kadranlar, m-DDİKT-gözler kapalı sert zeminde TS'de TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmadı.
- 6) Sadece konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de dinamik postürografi değerlendirme parametrelerinde (PST, DRT, m-DDİKT) TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmadı.
- 7) Değerlendirme parametrelerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırmasında fiziksel aktivite düzeyi değerlendirme parametresi olan IPAQ'de, dinamik postürografi değerlendirme parametrelerinden PST-Zone B ve DRT'de; KKZ egzersizleri eklenen grup lehine sadece konvansiyonel rehabilitasyon uygulanan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

7. KAYNAKLAR

- 1- Wilson B. The history of amputation surgery and prosthetics. In: Bennett Michael JW, Bowker JH, eds. Atlas of amputations and limb deficiencies: Surgical, prosthetic and rehabilitation principles. 3th Ed. USA: American academy of orthopaedic surgeons 2004:3-31.
- 2- Nielsen CC. Etiology of amputation. In: Lusardi MM, Nielsen CC, eds. Orthotics and prosthetics in rehabilitation. 1st Ed. USA: Butterworth-Heinemann Press 2000:327-36.
- 3- Bowker JH. Transtibial amputation: Surgical management. In: Smith DG, Michael JW, Bowker JH, eds. Atlas of amputations and limb deficiencies: Surgical, prosthetic and rehabilitation principles. 3rd Ed. USA: American academy of orthopaedic surgeons 2004:481-501.
- 4- Sinha R, Heuvel WJA. A systematic literature review of quality of life in lower limb amputees. Disabil Rehabil 2011;33(11):883–899.
- 5- Ku PX, Abu Osman NA, Wan Abas WA. Balance control in lower extremity amputees during quiet standing: a systematic review. Gait Posture 2014;39(2):672-82.
- 6- Lusardi MM, Owens LLF. Postoperative and preprosthetic care. In: Lusardi MM, Nielsen CC, eds. Orthotics and prosthetics in rehabilitation. 1st Ed. USA: Butterworth-Heinemann Press 2000:395-419.
- 7- Isakov E, Burger H, Gregoric M, Marincek C. Stump length as related to atrophy and strength of the thigh muscles in trans-tibial amputees. Prosthet Orthot Int 1996;20:96-100.
- 8- Isakov E, Burger H, Gregoric M, Marincek C. Isokinetic and isometric strength of the thigh muscles in below-knee amputees. Clin Biomech 1996;11(4):232-35.
- 9- Viton JM, Mouchnino L, Mille ML, Cincera M, Delarque A, Pedotti A, et al. Equilibrium and movement control strategies in trans-tibial amputees. Prosthet Orthot Int 2000;24:108-16.

- 10-** Geurts A, Mulder T. Reorganization of postural control following lower limb amputation: Theoretical considerations and implications for rehabilitation. *Physiotherapy Theory Practice* 1992;8:145-57.
- 11-** Miller WC, Deathe AB, Speechley M, Koval J. The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1238-44.
- 12-** Gailey R, Allen K, Castles J, Kucharik J, Roeder M. Review of secondary physical conditions associated with lower-limb amputation and long-term prosthesis use. *J Rehabil Res Dev* 2008;45:15-30.
- 13-** Jayakaran P, Johnson GM, Sullivan SJ, Nitz JC. Instrumented measurement of balance and postural control in individuals with lower limb amputation: a critical review. *Int J Rehabil Res* 2012;35(3):187-96.
- 14-** Walsh NE, Bosker G, Maria DS. Upper and lower extremity prosthetics. In Frontera WR, DeLisa JA, eds. *De Lisa's Physical Medicine and Rehabilitation*. 5th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins 2010:2017-61.
- 15-** Algun C. Amputelerde rehabilitasyon. Algun C. ed. *Ortez ve protez kullanan hastalarda rehabilitasyon*. Ankara: Öztekin matbaacılık 1998:53-8.
- 16-** Kurtaiş Y. Terapötik egzersizler, Beyazova M, Gökçe Kutsal Y. ed. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevi 2011:1179-90.
- 17-** Gitter A, Bosker G. Upper and lower extremity prosthetics. In: De Lisa JA, eds. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2005:1325-54.
- 18-** Kuiken TA, Miller L, Lipschultz R, Huang ME. Rehabilitation of people with lower limb amputation. In: Braddom RL, eds. *Physical medicine & Rehabilitation*. Chine: Saunders Elsevier 2007:283-323.
- 19-** Mensch G. Exercise for amputees. In: Basmajian JV, Wolf SL, eds. *Therapeutic Exercise*. Baltimore: Williams & Wilkins 1990:251-77.
- 20-** James RA, Kevin E, Wilk PT, Harrelson GL. *Physical Rehabilitation of the injured athlete*. 2th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1998:330-404.

- 21-** Özdingler AR, Yeldan D, Kınalı P. The effects of closed kinetic chain exercise on pain and functional performance of patients with knee osteoarthritis. *The Pain Clinic* 2005;17(1):107-15.
- 22-** Cademartiri C, Soncini G. Total knee replacement. Postacute phase in rehabilitation: objectives and strategies in postacute treatment. *Acta Biomed* 2004;75(1):56-62.
- 23-** Brown K, Kachelman J, Topp R, Quesada PM, Nyland J, Malkani A, et al. Predictors of functional task performance among patients scheduled for total knee arthroplasty. *J Strength Cond Res* 2009;23(2):436-43.
- 24-** Mavroforou A, Koutsias S, Fafoulakis F, Balogiannis I. The evolution of lower limb amputation through the ages: historical note. *Int Angiol* 2007;26:385-9.
- 25-** Pernot HF, Winnubst GM, Cluitmans JM, De Wittle LP. Amputees in Limburg: incidence, morbidity and mortality, prosthetics supply, care utilisation and functional level after one year. *Prosthet Orthot Int* 2000;24:90-6.
- 26-** Rodriguez RP. Amputation surgery and protheses. *Orthop Clin North Am* 1996;27(3):525-39.
- 27-** Sachs M, Bojunga J, Encke A. Historical evolution of limb amputation. *World J Surg* 1999;23:1088-93.
- 28-** Larsson J, Agardth CD, Apelqvist J. Long term prognosis after healed amputation in patients with diabetes. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(350):149-58.
- 29-** Heck KR, Carnesale GP. General principles of amputations. In: Canale ST, eds. *Campbell's Operative Orthopaedics*. Philadelphia: Mosby 2003:537-53.
- 30-** Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, Travison TG, Brookmeyer R. Estimating the prevalence of limb loss in United States: 2005 to 2050. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:422-29.
- 31-** G.Group, Epidemiology of lower extremity amputation in centres in Europe, North America and East Asia. The Global Lower Extremity Amputation Study Group. *Br J Surg* 2000;87(3):328-37.

- 32-** Dillingham T, Pezzin L, MacKenzie E. Limb amputation and limb deficiencies: epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J* 2002;95:875–83.
- 33-** Pinzur MS. Rehabilitation: gait, amputation, prosthetics, orthotics. In: Miller MD, eds. *Review of orthopedics*. Philadelphia: W.B. Saunders 1996:336-49.
- 34-** Şener G, Erbahçeci F. Üst ekstremitte protezlerinin tarihçesi, amputasyon nedenleri ve seviyeleri, Şener G, Erbahçeci F, ed. *Protezler*. Ankara: Volkan Matbaacılık 1995:187-93.
- 35-** Ege R. El ve üst ekstremitte amputasyon ve dezartikülasyon, Ege R, ed. *El cerrahisi*. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi 1991:531-57.
- 36-** Bozer AT. Amputasyon endikasyonları ve amputasyon seviyesinin tayini. *Fizyoterapi-Rehabilitasyon* 1976;1(6):3-6.
- 37-** Erdem H. Genel bilgiler, Erdem H. ed. *Ekstremitte protezleri: amputasyon seviyeleri / biyomekani / uygulama / rehabilitasyon*. Ankara: Erdem Medikal 1996:1-13.
- 38-** Bowker JH. Infection: Limb salvage versus amputation. In: Smith DG, Michael JW, Bowker JH, eds. *Atlas of amputations and limb deficiencies: Surgical, prosthetic and rehabilitation principles*. 3rd Ed. USA: American academy of orthopaedic surgeons 2004:47-53.
- 39-** Lagana FJ, Weiner RI. When amputation is necessary: Preoperative assessment and surgery. In: Lusardi MM, Nielsen CC, eds. *Orthotics and prosthetics in rehabilitation*. 1st Ed. USA: Butterworth-Heinemann Press 2000:363-77.
- 40-** Esquenazi A. Upper limb amputee rehabilitation and prosthetic restoration. In Braddom LR, eds. *Physical medicine & Rehabilitation*. Chine: Saunders Elseiver 2007:267-82.
- 41-** Engstrom B, Van de Ven C. *Therapy for amputees*. 3th Ed. Edinburg: Churchill Livingstone 1999:27-39.
- 42-** Şener G, Erbahçeci F. Alt ekstremitte protezlerinin tarihçesi, amputasyon nedenleri ve seviyeleri, Şener G, Erbahçeci F. ed. *Protezler*. Ankara:Hacettepe üniversitesi yayınları 2001:1-10.

- 43-** Erdem HR. Ampute rehabilitasyonu, Oğuz H. ed. Tibbi rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri 2015;719-38.
- 44-** Fergason J. Prosthetic feet. In: Lusardi MM, Nielsen CC, eds. Orthotics and prosthetics in rehabilitation. 1st Ed. USA: Butterworth-Heinemann Press 2000:437-66.
- 45-** Pedrinelli A, Saito M, Coelho RF, Fontes RBV, Guarniero R. Comparative study of the strength of the flexor and extensor muscles of the knee through isokinetic evaluation in normal subjects and patients subjected to trans-tibial amputation. Prosthet Orthot Int 2002;26(3):195-205.
- 46-** Anderson CD, Stewart JD, Unger DV. Recent advances in lower-extremity amputations. Curr opin orthop 2007;18:137-44.
- 47-** Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: A new clinical measure of balance, J Gerontol 1990;45:192-7.
- 48-** Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. Phys Ther 1995;75:699-706.
- 49-** Liaw MY, Chen CL, Pei YC, Leong PC, Lau YC, Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. Gait Posture 2006;136-141.
- 50-** Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. Age Ageing 2004;(33):602-7.
- 51-** Blackburn T, Prentice WE, Guskiewicz KM, Petschauer MA. Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength. J Sports Rehabil 2000;9:315-28.
- 52-** Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. Physical Therapy 1986;66:1548-50.
- 53-** Akman MN, Karataş M. Temel ve uygulanan kinezyoloji: Haberal Eğitim Vakfı 2003;47-9.
- 54-** Akman N. Biyomekaniğin temel ilkeleri, Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. ed. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. İstanbul: Güneş Kitabevi 2011;157-415.

- 55-** Prieto TE, Myklebust JB, Myklebust BM. Characterization and modeling of postural steadiness in the elderly: a review. *IEEE Trans Rehabil Eng* 1993;1:26–34.
- 56-** Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55:10–6.
- 57-** Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in humans. *Med Prog Technol* 1990;16:31–51.
- 58-** Kulkarni J, Wright S, Toole C, Morris J, Hirons R. Falls in patients with lower limb amputations: Prevalence and contributing factors. *Phys* 1996;82:130–6.
- 59-** Vanicek N, Strike S, McNaughton L, Polman R. Gait patterns in transtibial amputee fallers vs. non-fallers: Biomechanical differences during level walking. *Gait Posture* 2009;29(3):415–20.
- 60-** Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *J Ath Train* 2002;37(1):80-4.
- 61-** Zhang X, Zakir M, Meng H, Sato H, Uchino Y. Convergence of the horizontal semicircular canal and otolith afferents on cat single vestibular neurons. *Exp Brain Res* 2001;140(1):1-11.
- 62-** Eidelberg E, Woolf B, Kreinick C, Davis F. Role of the dorsal funiculi in movement control. *Brain Res* 1976;114(3):427-38.
- 63-** Woollacott MH, Shumway-Cook A, Nashner L. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev* 1986;23(2):97-114.
- 64-** Karaca G, Yılmaz H. Motor fonksiyonun nörofizyolojisi, Oğuz H. ed. *Tıbbi rehabilitasyon: İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri* 2015;23-40.
- 65-** Buckley JG, O'Driscoll D, Bennett SJ. Postural sway and active balance performance in highly active lowerlimb amputees. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:13-20.

- 66-** Geurts ACH, Mulder TW, Nienhuis B, Rijken RA. Dual task assessment of postural control in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72:1059–64.
- 67-** Gremeaux, V, Damak S, Troisgros O, Feki A, Laroche D, Perennou D. et al. Selecting a test for the clinical assessment of balance and walking capacity at the definitive fitting state after unilateral amputation: a comparative study. *Prosthet Orthot Int* 2012;36(4):415-22.
- 68-** Yazicioglu K, Taskaynatan MA, Guzelkucuk U, Tugcu I. Effect of playing football (soccer) on balance, strength, and quality of life in unilateral belowknee amputees. *Am J Phy Med Rehabil* 2007;86(10):800-5.
- 69-** Lord SR, Sherrington C, Menz HB. *Falls in Older People: Risk Factors and Strategies for Prevention*. Cambridge, UK: Cambridge University Press 2007:26-40.
- 70-** Kavounoudias A, Tremblay C, Gravel D, Iancu A, Forget R. Bilateral changes in somatosensory sensibility after unilateral below-knee amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(4):633-40.
- 71-** Hansen MS, Dieckmann B, Jensen K, Jakobsen BW. The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8(3):180-85.
- 72-** Kamali M., Karimi MT, Eshraghi A, Omar H. Influential factors in stability of lower-limb amputees. *Am J Phys Med Rehabil* 2013;92(12):1110-18.
- 73-** Clark G. Physical therapy management of adult lower limb amputees. In: Bowker JH, Michael JW, eds. *Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic and Rehabilitation Principles*. 2nd Ed. USA: American academy of orthopaedic surgeons 1992:569-97.
- 74-** Skinner HB, Effeney DJ. Gait analysis in amputees. *Am J Phys Med* 1985;64:82-9.
- 75-** Berger N. Analysis of Amputee Gait. In: Bowker JH, Michael JW, eds. *Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic and Rehabilitation Principles*. 2nd Ed. USA: American academy of orthopaedic surgeons 1992:371-79.

- 76-** Jaegers SM, Arendzen H, Jong HJ. Prosthetic gait of unilateral transfemoral amputee: A kinematic study. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:736-43.
- 77-** Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 1995;(3):193-214.
- 78-** Barrett RS, Lichtwark GA. Effect of altering neural, muscular and tendinous factors associated with aging on balance recovery using the ankle strategy: a simulation study. *J Theor Biol* 2008;254(3):546-54.
- 79-** Maki BE, McIlroy WE. The role of limb movements in maintaining upright stance: the “change-in-support” strategy. *Phys Ther* 1997;77(5):488-507.
- 80-** Horak FB. Postural compensation for vestibular loss. *Ann N Y Acad Sci* 2009;1164:76-81.
- 81-** Wilson EL, Madigan ML, Davidson BS, Nussbaum MA. Postural strategy changes with fatigue of the lumbar extensor muscles. *Gait Posture* 2006;23(3):348-54.
- 82-** Brown M, Sinacore DR, Host HH. The relationship of strength to function in the older adult. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50:55-9.
- 83-** Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls: A prospective study. *JAMA* 1989;261(18):2663-8.
- 84-** Brody TL, Dewane J. Impaired balance. In: Hall CM, Brody LT, eds. *Therapeutic exercise. Moving toward function*. 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2005:149-66.
- 85-** Günendi Z, Taskiran ÖÖ, Uzun MK, Öztürk GT, Demirsoy N. Reliability of quantitative static and dynamic balance tests on kinesthetic ability trainer and their correlation with other clinical balance tests. *J PMR Sci* 2010;13:1-5.
- 86-** Balaban Ö, Nacır B, Erdem HR, Karagöz A. Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. *FTR Bil Der* 2009;12:133-9.
- 87-** Balaban Ö, Nacır B, Erdem HR, Karagöz A. The evaluation of the balance function. *J PMR Sci* 2009;12:138-146.
- 88-** Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Pub Health* 1992;2:7-11.

- 89-** Horak FB. Clinical assessment of balance disorders. *Gait Posture* 1997;6(1):76-84.
- 90-** Yavuzer G. Tıbbi rehabilitasyon alanında kullanılan ölçekler, Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. ed. *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon: İstanbul: Güneş Kitabevi* 2011:3583-91.
- 91-** Badke MB, Shea TA, Miedaner JA, Grive CR. Outcomes after rehabilitation for adults with balance dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:227-33.
- 92-** Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar N, Gruber W. Predicting the probability for falls in community dwelling older adults. *Phys Ther* 1997;77:812–19.
- 93-** Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39(2):142-8.
- 94-** Mancini, M, Horak FB. The relevance of balance assessment tools to differentiate b balance assessment tools to differentiate balance deficits. *J Rehabil Med* 2010;46:239-48.
- 95-** Hawk C, Hyland JK, Rubert R, Colonuega M, Hall S. Assessment of balance and risk for falls in a sample of community–dwelling adults ages 65 and older. *Chiropr Osteopat* 2006;14:3.
- 96-** Vellas BJ, Rubenstein LZ, Ousset PJ, Faisant C, Kostek V, Nourhashemi F, et al. One-leg standing balance and functional status in a population of 512 community living elderly persons. *Aging* 1997;9(1-2):95-8.
- 97-** Bohannon RW, Larkin PA, Cook AC, Gears J, Singer J. Decrease in timed balance test scores with aging. *Phys Ther* 1984;64(7):1067–70.
- 98-** Clark MS. The Unilateral forefoot balance test: Reliability and validity for measuring balance in late midlife women. *N Z J Phy* 2007;35(3):110–8.
- 99-** Furman JM. Posturography: uses and limitation. *Baillieres Clin Neurol* 1994;3:501-13.
- 100-** Aydoğ E, Aydoğ ST, Çakçı A, Doral MN. Dynamic postural stability in blind athletes using the biodex stability system. *Int J Sports Med* 2006;27:415-18.

- 101-** Arifin N, Abu Osman NA, Ali S, Gholizadeh H, Abas WA. Postural stability characteristics of transtibial amputees wearing different prosthetic foot types when standing on various support surfaces. *ScientificWorldJournal* 2014;5:2014:856279.
- 102-** Cacheupe WJC, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of biodex balance system measures. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 2001;5(2):97-108.
- 103-** Visser JE, Carpenter MG, van der Kooij H, Bloem BR. The clinical utility of posturography. *Clin Neurophysiol* 2008;119(11):2424-36.
- 104-** Arnold BL, Schmitz RJ. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *J Athl Train* 1998;33(4):323-7.
- 105-** Baldwin SL, VanArnam TW, Ploutz-Snyder LL. Reliability of dynamic bilateral postural stability on the Biodex Stability System in older adults. *Med Sci Sport Exerc* 2004;36:524-38.
- 106-** Aydoğ ST, Aydoğ E, Çakıcı A, Doral MN. Reproducibility of postural stability score in blind athletes. *Isokinet Exerc Sci* 2004;12:229-32.
- 107-** Esquenazi A. Amputation rehabilitation and prosthetic restoration. From surgery to community reintegration. *Disabil Rehabil* 2004;26:831-6.
- 108-** Horgan O, Machlachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: A review. *Disabil Rehabil* 2004;26:837-50.
- 109-** Mackenzie EJ, Bosse MJ, Castillo RC, Smith DG, Webb LX, Kellam JF, et al. Functional outcomes following trauma-related lower extremity amputation. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(8),1636-45.
- 110-** Karakoç M, Aydın A. Amputasyon rehabilitasyonu, Göksoy T, Şenel Ş. ed. Ortopedik rehabilitasyon. İstanbul: İstanbul Tıp kitabevi 2015:561-70.
- 111-** Chin T, Sawamura S. Physical fitness of lower limb amputees. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81(5):321-25.
- 112-** Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, Vries JD, Goeken LN, Eisma WH. Physical, mental, and social predictors of functional outcome in unilateral lower-limb amputees. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84(6):803-11.

- 113-** Van Velzen JM, van Bennekom CA, Polomski W, Slootman JR, van der Woude LH, Houdijk H. Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clin Rehabil* 2006;20(11):999-1016.
- 114-** Kwon YJ, Park SJ, Jefferson J, Kim K. The effect of open and closed kinetic chain exercises on dynamic balance ability of normal healthy adults. *J Phys Ther Sci* 2013;25(6):671-74.
- 115-** Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-98.
- 116-** Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psik Derg* 2002;13(4):273-81.
- 117-** Corrigan JD. Development of a scale for assessment of agitation following traumatic brain injury. *J Clin Exp Psychol* 1989;11:261-77.
- 118-** Kucukdeveci AA, Kutlay S, Elhan AH, Tennant A. Preliminary study to evaluate the validity of the mini-mental state examination in a normal population in Turkey. *Int J Rehabil Res* 2005;28:77-9.
- 119-** Elhan AH, Kutlay S, Kucukdeveci AA, Cotuk C, Ozturk G, Tesio L, et al. Psychometric properties of the Mini-Mental State Examination in patients with acquired brain injury in Turkey. *J Rehabil Med* 2005;37:306-11.
- 120-** Gailey RS. Predictive outcome measures versus functional outcome measures in the lower limb amputee. *Prosthet Orthot Int* 2006;18:51-60.
- 121-** Nelson VS, Flood KM, Bryant PR, Huang ME, Pasquina PF, Roberts TL. Limb deficiency and prosthetic management. 1. Decision making in prosthetic prescription and management. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:3-9.
- 122-** Houghton A, Allen A, Luff R, McColl I. Rehabilitation after lower limb amputation: a comparative of above-knee, through-knee and Gritti-Stokes amputations. *Br J Surg* 1989;76:622-4.
- 123-** Condie E, Scott H, Treweek S. Lower limb prosthetic outcome measures: A review of the literature 1995 to 2005. *JPO* 2006;18:13-45.

- 124-** Devlin M, Pauley T, Head K, Garfinkel S. Houghton Scale of prosthetic use in people with lower-extremity amputations: reliability, validity, and responsiveness to change. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1339-44.
- 125-** Öztürk M. Üniversitede eğitim ve öğretim gören öğrencilerde uluslararası fiziksel aktivite anketinin geçerliliği ve güvenilirliği ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2005.
- 126-** Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:1073-80.
- 127-** Şahin F, Büyükavcı R, Sağ S, Doğu B, Kuran B. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale in patients with stroke. *Turk J Phys Med Rehabil* 2013;59:107-5.
- 128-** Topuz S, Ülger Ö, Yakut Y, Şener FG. Reliability and construct validity of the Turkish version of the Trinity Amputation and Prosthetic Experience Scales (TAPES) in lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int* 2011;35:201-6.
- 129-** Gallagher P, MacLachlan M. The development and psychometric evaluation of the Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales (TAPES). *Rehabil Psychol* 2000;45:130-55.
- 130-** Ayhan Ç, Büyükturan Ö, Kırdı N, Yakut Y, Güler Ç. The Turkish Version Of The Activities Specific Balance Confidence (ABC) Scale: Its cultural adaptation, validation and reliability in older adults, *Turk J Geriatr* 2014;17(2):157-63.
- 131-** Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair -stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 1999;70:113-9.
- 132-** Testerman C, Vander Griend R. Evaluation of ankle instability using the Biodex Stability System. *Foot Ankle Int* 1999;20:317-21.
- 133-** Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM, Buchbinder R, Smith M, et al. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *J Orthop Res* 2003;21:792-97.

- 134-** Shumway-Cook A, Woollacott MH, eds: Motor control: Theory and practice application. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2001;163–91.
- 135-** Woollacott MH, Tang PF: Balance control during walking in the older adult: Research and its implication. *Phys Ther* 1997;77:646–60.
- 136-** Sauvage LR Jr, Myklebust BM, Crow-Pan J, Novak S, Millington P, Hoffman MD, et al. A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home residents. *Am J Phys Med Rehabil* 1992 Dec;71(6):333-42.
- 137-** Heller BM, Pincivero DM: The effects of ACL injury on lower extremity activation during closed kinetic chain exercise. *J Sports Med Phys Fitness* 2003;43:180–88.
- 138-** Lin MR, Hwang HF, Wang YW: Community-based tai chi and its effect on injurious falls, balance, gait, and fear of falling in older people. *Phys Ther* 2006;86:1189–1201.
- 139-** Cho SH, Bae CH, Gak HB. Effects of closed kinetic chain exercises on proprioception and functional scores of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Phys Ther Sci* 2013;25(10):1239-41.
- 140-** Ramazzina I, Pogliacomini F, Bertuletti S, Costantino C. Long term effect of selective muscle strengthening in athletes with patellofemoral pain syndrome. *Acta Biomed* 2016;1:60-8.
- 141-** Bily W, Franz C, Trimmel L, Loeffler S, Cvecka J, Zampieri S, et al. Effects of leg-press training with moderate vibration on muscle strength, pain, and function after total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2016;97(6):857-65.
- 142-** Lee NK, Kwon JW, Son SM, Kang KW, Kim K, Hyun-Nam S. The effects of closed and open kinetic chain exercises on lower limb muscle activity and balance in stroke survivors. *NeuroRehabil* 2013;33(1):177-83.
- 143-** Fernandes J, Kumar S. Effect of lower limb closed kinematic chain exercises on balance in patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a pilot study. *Int J Rehabil Res* 2016;39(4):368-71.

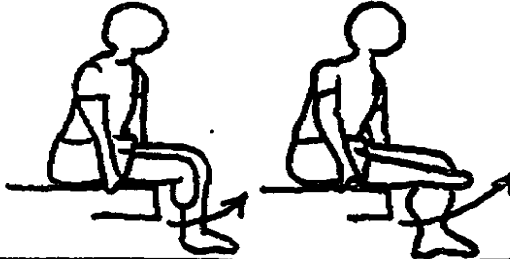
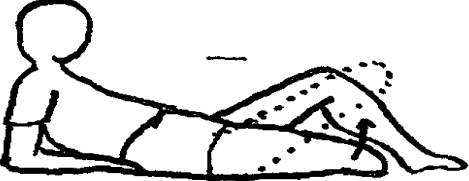


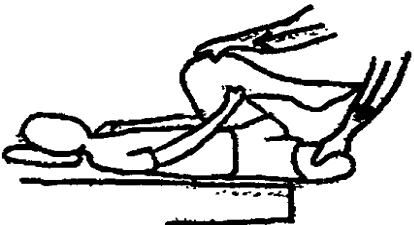
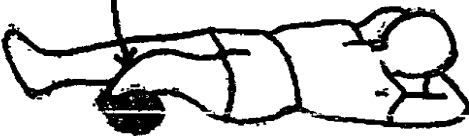
- 144-** Bunton EE, Pitney WA, Cappaert TA, Kane AW. The role of limb torque, muscle action and proprioception during closed kinetic chain rehabilitation of the lower extremity. *J Athl Train* 1993;28(1):10-20.
- 145-** Wang H, Ji Z, Jiang G, Liu W, Jiao X. Correlation among proprioception, muscle strength, and balance. *J Phys Ther Sci* 2016;28(12):3468-72.
- 146-** Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006;35:7–11.
- 147-** Jorgensen MG, Rathleff MS, Laessoe U, Caserotti P, Nielsen OB, Aagaard P. Time-of-day influences postural balance in older adults. *Gait Posture* 2012;35(4):653-7.
- 148-** Mandel A, Paul K, Paner R, Devlin M, Dilkas S, Pauley T. Balance confidence and activity of community-dwelling patients with transtibial amputation. *J Rehabil Res Dev* 2016;53(5):551-60.
- 149-** Vanicek N, Strike S, McNaughton L, Polman R. Postural responses to dynamic perturbations in amputee fallers versus nonfallers: a comparative study with able-bodied subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1018–25.
- 150-** Barnett CT, Vanicek N, Polman RC. Postural responses during volitional and perturbed dynamic balance tasks in new lower limb amputees: a longitudinal study. *Gait Posture* 2013;37(3):319-25.
- 151-** Arifin N, Abu Osman NA, Ali S, Gholizadeh H, Wan Abas WA. Evaluation of postural steadiness in below-knee amputees when wearing different prosthetic feet during various sensory conditions using the Biodex® Stability System. *Proc Inst Mech Eng H* 2015;229(7):491-8.
- 152-** Isakov E, Mizrahi J, Ring H, Susak Z, Hakim N. Standing sway and weight-bearing distribution in people with below-knee amputations. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73(2):174-8.

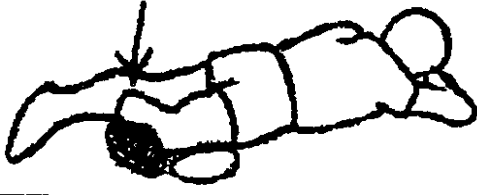
EKLER

EK 1.

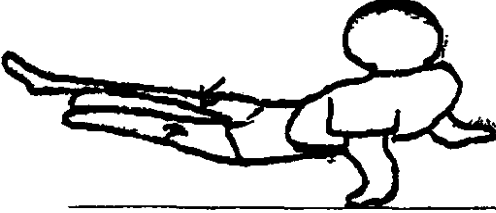
AMPUTE HASTALARDA EGZERSİZ PROGRAMI KONSANSİYONEL EGZERSİZLER

HER EGZERSİZİ GÜNDE 3 DEFA, 10 TEKRAR YAPIN

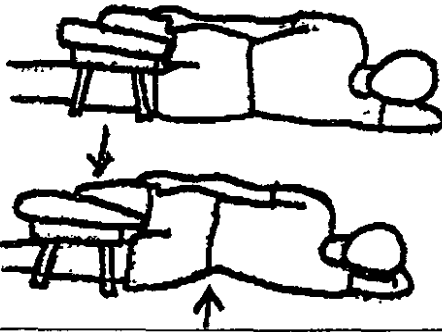
	<ul style="list-style-type: none">-Sandalyeye oturun-Dizinizi düz uzatıp 5'e kadar sayın, sonra gevşeyin-Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın
	<ul style="list-style-type: none">-Sirt üstü yatın-Bir bacağınızı hafif bükün-Diğer bacağınızı düz olarak yukarı kaldırın, 5'e kadar sayın, sonra bacağınızı indirin-Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın
	<ul style="list-style-type: none">-Ampute taraf yukarıda kalacak şekilde yan yatın-Üstteki bacağınızı yukarı doğru kaldırın-5'e kadar sayın, sonra bacağınızı indirin-Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın
	<ul style="list-style-type: none">-Yüzü koyun yatın-Bir bacağınızı arkaya doğru kaldırın-5'e kadar sayın, indirin-Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın
	<ul style="list-style-type: none">-Sirt üstü yatın-Dizinizin altından her iki elinizle tutun, dizinizi karnınıza değecek şekilde çekin-Diğer bacağınızı düz olarak zemine doğru bastırın, 5'e kadar sayın, sonra gevşeyin-Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın
	<ul style="list-style-type: none">-Sirt üstü yatın-Egzersiz yapacağınız dizin altına rulo havlu koyun-Dizinizi zemine doğru bastırarak 5'e kadar sayın. Dizinizin üzerindeki kasın iyice kasıldığını hissedin.-Sonra 10'a kadar sayarak gevşeyin.-Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın



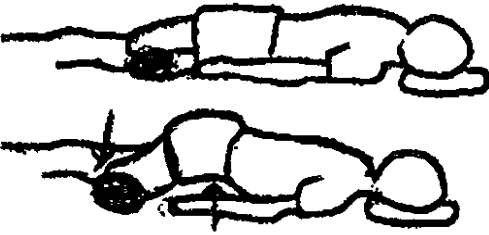
- Yuzu koyun yaını
- Egzersiz yapacağınız dizin altına rulo havlu koyun
- Dizinizi zemine doğru bastırarak 5'e kadar sayın. Dizinizin üzerindeki kasın iyice kasıldığını hissedin.
- Sonra 10'a kadar sayarak gevşeyin.
- Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın



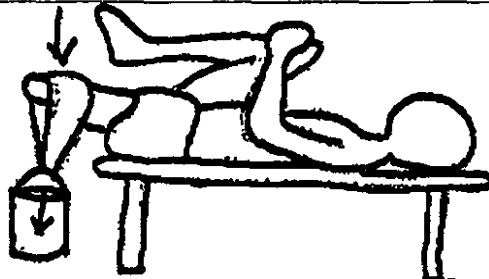
- Bacaklarınızı düz uzatarak oturun
- Bacaklarınızın arasına bir yastığı ikiye katlayarak koyun
- Her iki bacağınızla yastığı sıkıştırmaya çalışın, 5'e kadar sayın
- 10'a kadar sayarak gevşeyin



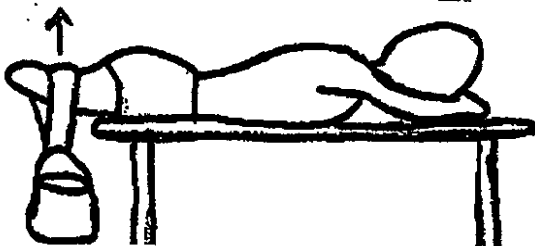
- Yan yatın
- Güdüğünüzün altına bir havluyu rulo yaparak koyun
- Bacağınızı yere doğru bastırın, 5'e kadar sayın
- 10'a kadar sayarak gevşeyin



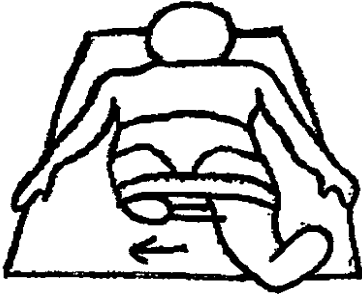
- Yüzü koyun yatın
- Egzersiz yapacağınız dizin altına rulo havlu koyarak sert bir zemine oturun
- Karnınızı ve belinizi yukarı doğru kaldırın, 5'e kadar sayın.. Sonra 10'a kadar sayarak gevşeyin.



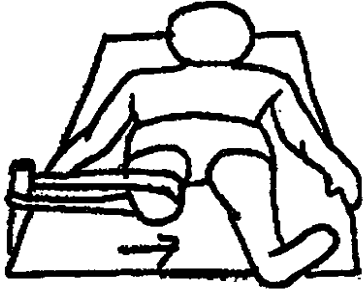
- Sirt üstü yatın
- Egzersiz yapacağınız bacağa 2 kg ağırlık bağlayın
- Ağırlığı kaldırmaya çalışın, 5'e kadar sayın. Sonra 10'a kadar sayarak gevşeyin.
- Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın



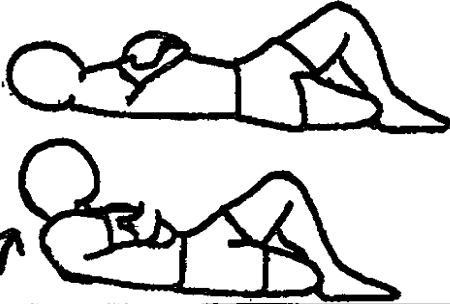
- Yüzü koyun yatın
- Egzersiz yapacağınız bacağa 2 kg ağırlık bağlayın
- Ağırlığı kaldırmaya çalışın, 5'e kadar sayın. Sonra 10'a kadar sayarak gevşeyin.
- Aynı hareketi diğer bacağınız için de tekrarlayın



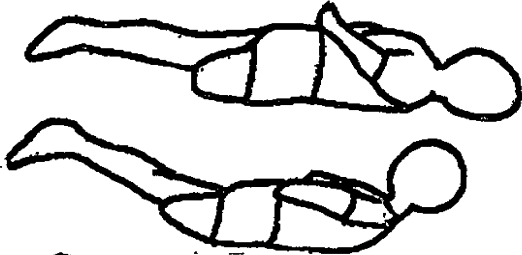
- Sırt üstü yatın
- Her iki bacağınızı bir elastik bant ile bağlayın
- 5'e kadar sayarak her iki bacağınızı yana doğru açmaya çalışın
- Bu hareketi 5 kez tekrarlayın
- Kemerli bir miktar gevşetin
- 5'e kadar sayarak her iki bacağınızı yana doğru açmaya çalışın
- Bu hareketi 5 kez tekrarlayın



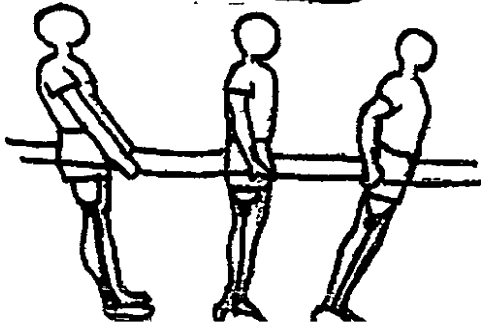
- Sırt üstü yatın
- Bir bacağınızı bir sandalyeye elastik bant ile bağlayın
- 5'e kadar sayarak bacağınızı diğer bacağına doğru çekin
- Bu hareketi 5 kez tekrarlayın
- Kemerli bir miktar gevşetin
- 5'e kadar sayarak bacağınızı diğer bacağına doğru çekin
- Bu hareketi 5 kez tekrarlayın



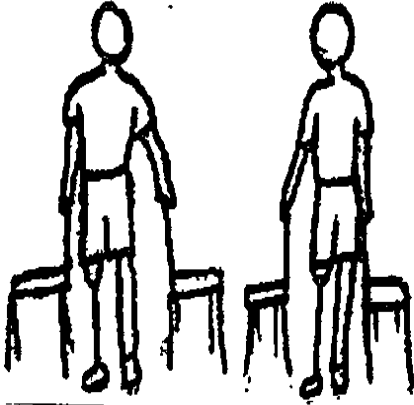
- Sırt üstü yatın
- Kollarınızı vücudunuzun ön tarafında birleştirin,bacaklarınızı bükün
- Başınızı ve gövdenizi öne doğru kaldırın
- 5'e kadar sayın, gevşeyin



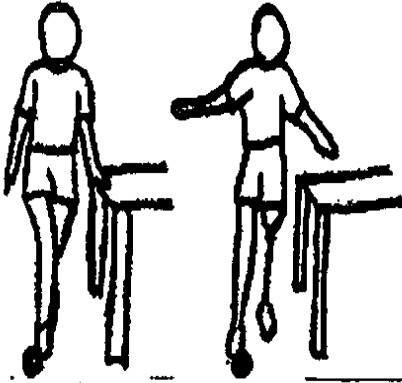
- Yüzü koyun yatın
- Kollarınızı belinizde birleştirin,bacaklarınızı bükün
- Başınızı ve gövdenizi arkaya doğru kaldırın
- 5'e kadar sayın, gevşeyin



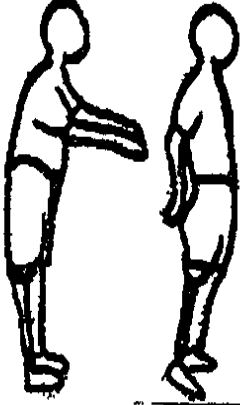
- İki koltuk arasında ayakta durun
- Ayaklarınızı omuz hizasında açın
- Ayaklarınızı hareket ettirmeden, ellerinizle tutunarak öne ve arkaya hareket ediniz, 5'e kadar sayın



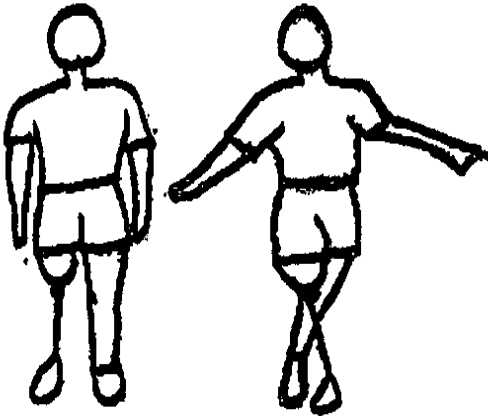
- İki sandalye arasında ayakta durun
- Ayaklarınızı omuz hizasında açın
- Ayaklarınızı hareket ettirmeden, ellerinizle tutunarak sağ ve sol bacağına sırasıyla yüklenin, 5'e kadar sayın



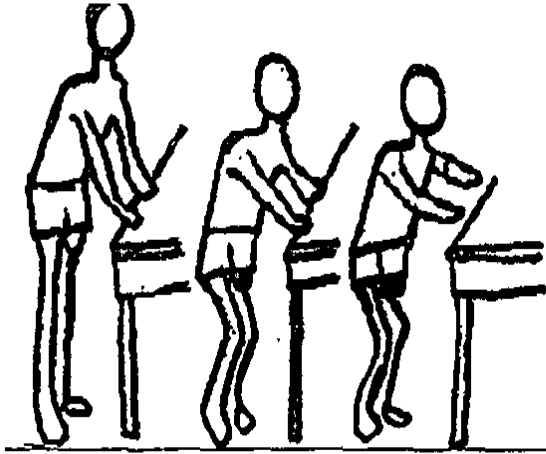
- Bir masa veya sandalyenin yanın durun , bir elinizle masayı/sandalyeyi tutun
- Bir ayağınızın altına küçük bir top koyun ve topu 5 kez ayağınızın altında çevirin
- Bu hareketi her iki ayağınızla da yapın
- Aynı hareketi 10 tekrar olacak şekilde masa/sandalyeye tutunmadan tekrar edin



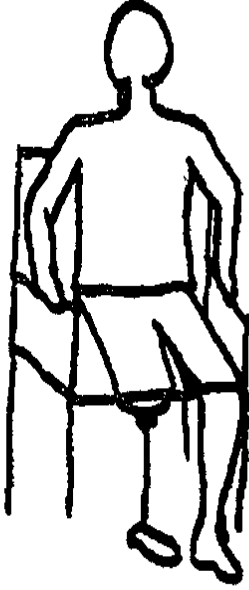
- Ayakta durun, kollarınızı ve gövdenizi öne doğru uzatın
- 5'e kadar sayın
- Daha sonra kollarınızı ve belinizi arkaya doğru eğin, 5'e kadar sayın



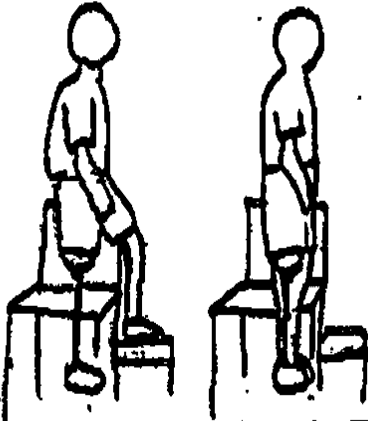
- Ayaklarınızı omuz hizanızda olacak şekilde ayakta durun
- Kollarınızı yana doğru açın, bir ayağınızı diğer ayağınızın önünden geçirerek yanına koyun
- 5'e kadar sayın
- Bu hareketi her iki ayağınızla sırasıyla yapın



- Bir masa ve ya sandalyeye her iki elinizi tutarak ayakta durun
- Ayaklarınızı omuz hizanızda açın
- Dizlerinizi bir miktar bükün, 5'e kadar sayın
- Aynı hareketi 10 tekrar olacak şekilde tutunmadan da yapın



- Bir sandalyeye oturun, ellerinizle sandalyeyi tutun
- Hafifçe ellerinizi bırakmadan kalkın, 5'e kadar sayın, oturun



- Bir basamağı ayağınızın önüne koyun , basamağa basın, sonra ayağınızı indirin
- Bu hareketi her iki ayağınızla da yapın

KONVANSİYONEL EGZERSİZLERE EKLENEN FONKSİYONEL KAPALI KİNETİK ZİNCİR EGZERSİZLERİ

EK 2.

Standardize Mini Mental Test

Ad/Soyad : _____ Tarih : _____
Yaş : _____ Eğitim (yıl) : _____ Meslek : _____
Aktif El: _____ Toplam puan : _____

YÖNELİM

(Toplam puan 10)

- Hangi yıl içindeyiz
- Hangi mevsimdeyiz
- Hangi aydayız
- Bugün ayın kaçı
- Hangi gündeysiniz
- Hangi ülkede yaşıyorsunuz
- Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız
- Şu an bulunduğunuz semt neresidir
- Şu an bulunduğunuz bina neresidir
- Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız

KAYIT HAFIZASI

(Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın
(Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanınır) Her doğru isim 1 puan

DİKKAT ve HESAP YAPMA

(Toplam puan 5)

100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.
Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65)

HATIRLAMA

(Toplam puan 3)

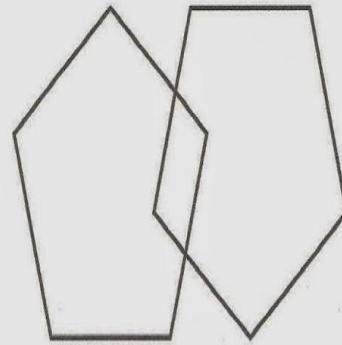
Yukarıda tekrar ettiğimiz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.
(Masa, Bayrak, Elbise)

LİSAN

(Toplam puan 9)

- a) Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 sn tut)
- b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan
- c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan.
- d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (aşağıda)
- e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)
- f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin (aşağıda) (1 puan)

GÖZLERİNİZİ KAPATIN



EK 3.

Foughton skoru:

		Puan
1	Hasta yürüdüğü zaman alt ekstremitelerini (bacaklarını) kullanır	
a	Yürüdüğü saatlerin % 25'inden azında	0
b	Yürüdüğü saatlerin % 25'si ile %50'si arasında	1
c	Yürüdüğü saatlerin % 50'den fazla ile %100'den azında	2
d	Yürüdüğü saatlerin tamamında	3
2	Hasta yürümek için bacaklarını kullanır	
a	Sadece muayene ve protez denemesi sırasında	0
b	Sadece evde	1
c	Arada sırada ev dışında	2
d	Evde ve dışarıda her zaman	3
3	Hasta protezi ile dışarı çıktığı zaman	
a	Tekerlekli sandalye kullanıyor	0
b	İki adet koltuk değneği/ kanedyen veya walker kullanıyor	1
c	Tek koltuk değneği/kanedyen kullanıyor	2
d	Hiçbir yardımcı cihaz kullanmıyor	3
		Evet Hayır
4	Hasta protezi ile dışarı çıktığı zaman kendini dengesiz hissediyor	
a	Düz zeminde yürürken	0 1
b	Eğimli zeminde yürürken	0 1
c	Düzgün olmayan zeminde yürürken	0 1

Vot: Eğer hasta dışarıda sadece tekerlekli sandalye kullanıyorsa 4. soru '0' olarak puanlanır.

EK 4.

ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

Bu bölümdeki sorular son 7 gün içerisinde fiziksel aktivitede harcanan zamanla ilgilidir. Lütfen son 7 günde yaptığınız şiddetli fiziksel aktiviteleri düşünün. (işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence vb.)

Şiddetli fiziksel aktiviteler yoğun fiziksel efor gerektiren ve nefes alıp verme temposunun normalden çok daha fazla olduğu aktivitelerdir. Sadece herhangi bir zamanda **en az 10 dakika** süre ile yaptığınız aktiviteleri düşünün.

1.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kasma, aerobik, basketbol, futbol, veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada ___ gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → **(3.soruya gidin.)**

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde yaptığınız **orta** dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi **orta** dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada ___ gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → **(5.soruya gidin.)**

4. Bu günlerin birinde **orta** dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Geçen 7 günde **yürüyerek** geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5.Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada ___ gün

Yürümedim. → **(7.soruya gidin.)**

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.

Son soru, **geçen 7 günde hafta içinde oturarak** geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dâhildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Geçen **7 gün** içerisinde, günde **oturarak** ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim.



EK 5.

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI PUAN

1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak _____
2. Desteksiz ayakta durmak _____
3. Desteksiz oturmak _____
4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme _____
5. Yer değiştirmek _____
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak _____
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak _____
8. Ayaktayken kollar gergin öne uzanmak _____
9. Yerden nesne almak _____
10. Geriye bakmak için dönmek _____
11. 360 derece dönmek _____
12. Diğer ayağı tabureye koymak _____
13. Bir ayak önde ayakta durmak _____
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak _____

TOPLAM _____

GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. Değerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin.

Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek zaman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, dışarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.

0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.

2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.

1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var

0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verin. 4. maddeye geçin.

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA)

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.

2 30 saniye oturabilir.

1 10 saniye oturabilir

0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.

3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.

2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.

1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.

0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5. TRANSFER

YÖNERGE: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.

3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor

2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor

1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var

0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.

2 3 saniye ayakta durabilir.

1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir

2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.

1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.

0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

YÖNERGE: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)

4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.

3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.

2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.

1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.

0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

4 Terliği rahatça alabilir.

3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.

2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.

0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10. AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

YÖNERGE: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen denediğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için denediğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.

4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.

3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil

2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor

1 Dönerken gözetime gereksinimi var

0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK

YÖNERGE: Tam daire çizecek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.

1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.

0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12. DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK

YÖNERGE: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı

tamamlayabilir.

3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.

2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.

1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneyin normal yürüyüş adımıdaki genişliğe yakın olmalı.)

4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor

3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor

0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor

3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor

2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp \geq 3 saniye tutabiliyor.

1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.

0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

() Toplam Puan (Maksimum = 56)

EK 6.

TAPDS

Bu anket yapay bir uzuva sahip olmanın farklı yönlerini araştırmak için tasarlanmıştır. Lütfen her soruyu olabildiğince dürüst olarak cevaplandırın. Sorularda doğru ya da yanlış cevap bulunmamaktadır. Cevaplarınız gizli tutulacaktır.

1. Cinsiyetiniz

Erkek

Kadın

2. Kaç yaşındasınız?

..... yaşındayım.

3. Ne kadar zamandır yapay bir uzuva sahipsiniz?

.....yıl ay.

4. Nasıl bir yapay uzuva sahipsiniz?(Lütfen uygun olan kutuyu işaretleyiniz)

Diz altı

Diz dezartikülasyonu

Diz üstü

Diğer (Lütfen belirtiniz).....

5. Amputasyon nedeniniz nedir?(Lütfen uygun olan kutuyu işaretleyiniz)

Periferik damar hastalığı

Şeker

Kanser

Kaza

Diğer (lütfen belirtiniz).....

I. Kısım

Aşağıda yapay bir uzuv kullanımı ile ilişkili bir seri ifade yazılmıştır. Lütfen her ifadeyi dikkatlice okuyunuz ve daha sonra her ifadenin yanındaki kutudan o ifadeye ne kadar katıldığınızı ya da ne kadar katılmadığınızı göstereni işaretleyiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Yapay bir uzvum olmasına alıştım	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Zaman geçtikçe yapay uzuvumu daha fazla kabulleniyorum					
3. Hayatımdaki bu sarsıntı ile başarılı bir şekilde mücadele ettiğimi hissediyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Yapay bir uzuva sahip olmama rağmen hayatım çok dolu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Yapay bir uzuv kullanmaya alıştım	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
6. Yapay uzvuma birilerinin bakmasına aldırmam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Yapay uzvum hakkında konuşmayı kolay buluyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. İnsanların yapay uzvum ile ilgili soru sormalarına aldurmıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Sohbetler sırasında kaybettiğim uzvum hakkında konuşmakta zorlanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Birileri topalladığımı farketse de umursamıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Yapay bir uzuv işimi yapma becerimi etkiliyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Yapay bir uzuva sahip olmak beni olmak istediğimden daha çok başkalarına bağımlı yapıyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Yapay bir uzuva sahip olmak yapabileceğim iş çeşidini sınırlıyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
14. Ampute olmak demek her istediğimi yapamayacağım anlamına gelir	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
15. Yapay bir uzuva sahip olmak yapabileceğim iş miktarını kısıtlıyor	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		

Aşağıdaki sorular sıradan bir gün içerisinde yapabileceğiniz aktiviteler hakkındadır. Yapay bir uzuva sahip olmak sizi bu aktiviteleri yaparken kısıtlıyor mu? Eğer evet ise ne kadar kısıtlıyor? Bunlarla ilgili olarak aşağıdaki soruların her biri için uygun olan kutuyu işaretleyiniz.

	Evet çok kısıtlıyor	Az kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a. Koşma, ağır bir cisim kaldırma, temas sporları gibi zor aktivitelerde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Birkaç kat merdiven çıkmada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Otobüse yetişmeye çalışmakta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- d. Spor ve boş zaman aktivitelerinde
- e. Bir kat merdiven çıkmakta
- f. Bir buçuk kilometreden fazla yürüyüşte
- g. 700-800 metre yürümede
- h. 100 m yürümede
- i. Arkadaşlık ilişkilerini yürütmede
- j. Arkadaşları ziyaret etmede
- k. Hobilerle uğraşmada
- l. İşe gitmede

Aşağıda değişik açılardan yapay uzvunuzdan ne kadar memnun ya da memnuniyetsiz olduğunuzu belirten kutulardan size en uygun olanını işaretleyiniz.

	Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Kararsızım	Memnunum	Çok memnunum
i. Renginden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ii. Şeklinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iii. Sesinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iv. Görünüşünden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
v. Ağırlığından	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vi. Kullanışlılığından	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vii. Güvenilirliğinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
viii. Uyumundan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ix. Rahatlığından	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
x. Tüm yönleriyle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. Kısım

(Aşağıdaki sorular için lütfen uygun olan kutuları işaretleyiniz)

1. Ortalama olarak günde kaç saat protez giiyorsunuz?..... **saat.**

2. Genel olarak olarak sağlık durumunuz nasıldır?

Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi

3. Genel olarak fiziksel kapasiteniz nasıldır?

Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi

4. a) **Kalan uzvunuzda (güdüğünüzde) ağrı** hissediyor musunuz?

Hayır (Eğer cevabınız hayır ise lütfen 5. sorudan devam ediniz)

Evet (Eğer cevabınız evet ise lütfen b,c,d ve e şıklarını cevaplandırınız)

b) Geçen hafta boyunca kaç kez güdük ağrınız oldu?

.....

c) Ortalama olarak her ağrı periyodu ne kadar sürdü?

.....

d) Geçen hafta boyunca hissettiğiniz güdük ağrısının ortalama düzeyini lütfen uygun olan kutuyu işaretleyerek belirtiniz?

Dayanılmaz Korkunç İstirap verici Rahatsız edici

Hafif

e) Geçen hafta boyunca güdük ağrısı günlük yaşam sitilinizi (örn: iş hayatınız, sosyal ve ailesel aktiviteleriniz) ne kadar etkiledi?

Çok fazla Epeyce Orta derecede Çok az Hiç

5. a) **Fantom ağrısı** (uzvunuzun ampute edilen kısmındaki ağrı) hissediyor musunuz?

Hayır (Eğer cevabınız hayır ise lütfen 6. sorudan devam ediniz)

Evet (Eğer cevabınız evet ise lütfen b,c,d ve e şıklarını cevaplandırınız)

b) Geçen hafta boyunca kaç kez fantom ağrısı hissettiniz?

.....

c) Her seferinde ortalama olarak ağrı ne kadar sürdü?

.....

d) Geçen hafta boyunca hissettiğiniz fantom ağrısının ortalama düzeyini lütfen uygun olan kutuyu işaretleyerek belirtiniz?

Dayanılmaz Korkunç İstirap verici Rahatsız edici

Hafif

e) Geçen hafta boyunca fantom ağrısı günlük yaşam sitilinizi (örn: iş hayatınız, sosyal ve ailesel aktiviteleriniz) ne kadar etkiledi?

Çok fazla Epeyce Kısmen Çok az Hiç

6. a) Güdük ağrısı ya da fantom ağrısı dışında **başka tıbbi problemler** yaşıyor musunuz?

Hayır

Evet (Eğer cevabınız evet ise lütfen b,c,d,e,f ve g şıklarını cevaplandırınız)

b) Yaşadığınız problemleri belirtiniz

.....

c) Geçen hafta boyunca bu tıbbi problemlerden kaç kez şikayetçi oldunuz?

.....kez.

d) Her problem ortalama ne kadar sürdü?

.....

e) Geçen hafta boyunca bu problemler sonucu oluşan ağrı düzeyini lütfen uygun olan kutuyu işaretleyerek belirtiniz?

Dayanılmaz Korkunç İstirap verici Rahatsız edici

Hafif

f) Geçen hafta boyunca bu tıbbi problemler günlük yaşam sitilinizi (örn: iş hayatınız, sosyal ve ailesel aktiviteleriniz) ne kadar etkiledi?

Çok fazla Epeyce Kısmen Çok az Hiç

g) Daha önce belirtmediğiniz **herhangi bir ağrı** çekiyor musunuz?

Hayır

Evet

Eğer cevabınız evet ise, lütfen belirtiniz.....

Lütfen bütün soruları cevaplandırıp cevaplandırmadığınızı kontrol ediniz

Tüm yardımınız için teşekkür ederiz...

EK 7.

Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği

Aşağıdaki aktivitelerin her birisi için lütfen belirtilen değerlendirme ölçeğine karşılık gelen sayıyı seçerek kendinize güven seviyenizi belirtiniz:

0% 10 20 30 40 50 60 70 80 90 %100

Hiç Kesinlikle Güvenmiyorum Güveniyorum

Aşağıdakileri yaparken dengenizi koruyabilme ve sabit durabilme konusunda kendinize ne kadar güveniyorsunuz?

1. Evin çevresinde dolaşmak? _____%
2. Merdiven inip - çıkmak? _____%
3. Eğilip dolabın dibinden terlik almak? _____%
4. Boy hizasındaki bir raftan küçük bir kutu almak? _____%
5. Başınızın üstündeki bir şeye parmak uçlarında yükselip uzanmak? _____%
6. Sandalyeye çıkarak bir şeye uzanmak? _____%
7. Yer süpürmek? _____%
8. Evden çıkıp sokağa yürümek? _____%
9. Arabaya binip – inmek? _____%
10. Park yerinden geçerek alışveriş merkezine gitmek? _____%
11. Yokuş çıkıp – inmek? _____%
12. Bir alışveriş merkezinde koşuşturan kalabalıkta yürümek? _____%
13. Alışveriş merkezinde yürürken ona buna çarpmak ? _____%
14. Tırabzana tutunarak yürüyen merdivende inip – çıkmak? _____%
15. Eliniz dolu olduğu için tırabzandan tutamadığınız durumda yürüyen merdivende inip – çıkmak? _____%
16. Kaygan kaldırımında yürümek? _____%