

TC.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ PROTEZİ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ OLAN
HASTALARDA GÖVDE STABİLİZASYON EĞİTİMİNİN
FONKSİYONEL PERFORMANS VE DENGE ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Ayşenur KARAMAN

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2014**

TC.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ PROTEZİ CERRAHİSİ GEÇİRMİŞ OLAN
HASTALARDA GÖVDE STABİLİZASYON EĞİTİMİNİN
FONKSİYONEL PERFORMANS VE DENGE ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Ayşenur KARAMAN

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

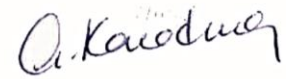
**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. İnci YÜKSEL**

**ANKARA
2014**

Anabilim Dalı :Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
 Program :Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
 Tez Başlığı :Total Diz Protezi Cerrahisi Geçirmiş Olan Hastalarda Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Fonksiyonel Performans ve Dengeye Olan Etkisi
 Öğrenci Adı-Soyadı :Ayşenur Karaman
 Savunma Sınavı Tarihi :23.12.2014

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: **Prof. Dr. Ayşe Karaduman**
 (Hacettepe Üniversitesi)
 Tez danışmanı: **Prof.Dr. İnci Yüksel**
 (Hacettepe Üniversitesi)
 Üye: **Prof.Dr. Filiz Can**
 (Hacettepe Üniversitesi)
 Üye: **Prof.Dr.Bülent Atilla**
 (Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi)
 Üye: **Doç. Dr. Sevil Bilgin**
 (Hacettepe Üniversitesi)







ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof.Dr. Ersin FADILLIOĞLU
 Müdürü

TEŞEKKÜR

Prof. Dr. İnci Yüksel, yüksek lisans eğitimim süresince ve tez danışmanım olarak tezin planlanmasında, yürütülmesinde ve yazım aşamasında akademik bilgi ve deneyimleriyle büyük katkıda bulunmuş, yönlendirici eleştirileriyle yol göstermiştir. Hayatım boyunca her zaman örnek alacağım tez danışmanım değerli hocam Prof. Dr. İnci Yüksel'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Prof. Dr. Bülent Atilla ve Doç. Dr. Ömür Çağlar, Total Diz Protezi Cerrahisi geçirmiş olan hastaları yönlendirerek, desteklerini esirgememiş ve çok değerli akademik bilgileriyle katkıda bulunmuşlardır, içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez sırasında kullanılan materyallerin temininde desteğini esirgemeyen, tezin planlanması sırasında çok değerli akademik bilgileriyle katkıda bulunan kıymetli hocam Doç. Dr. Sevil Bilgin'e, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik bilgi ve deneyimleriyle büyük katkıda bulunan, sevgisini ve ilgisini benden esirgemeyerek bana güç veren değerli hocam Prof. Dr. Filiz Can'a içten teşekkürlerimi sunarım.

İlgisini ve desteğini benden esirgemeyerek her zaman yanımda olduğunu hissettirdiği için Sayın Dr. Fzt. Gizem İrem Kınıklı'a, sevgi ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yürütülmesi sırasında görevlendirildiğim; Erken Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'nde, Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesinde ve Kardiyopulmoner Rehabilitasyon ünitesinde görevli olan değerli çalışma arkadaşlarım tezin yürütülme aşamasında hastalarımı alabilmem için zaman yaratmışlar ve bana destek olmuşlardır.

Tezimin istatistiksel analizlerin yorumlanması sırasında bana yardımcı olan ve yön gösteren Bioistatistik Uzmanı Dinçer Göksülük'e teşekkürler.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tezimin her aşamasında da manevi destek ve yardımları ile yanımda olan canım aileme sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Karaman A., Total Diz Protezi Cerrahisi Geçirmiş Olan Hastalarda Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Fonksiyonel Performans ve Denge Üzerine Etkisinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Uzmanlık Tezi, Ankara 2014. Bu çalışmanın amacı, total diz protezi (TDP) cerrahisi sonrası standart egzersizlere ek olarak verilen gövde stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel performans, denge ve yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya 34 hasta (kontrol:17; eğitim:17) katıldı. Bir gruba standart ev programı, diğer gruba ise standart ev programına ek olarak gövde stabilizasyon egzersizleri verildi. Her iki gruptaki hastalar 6 hafta boyunca egzersiz programlarını takip etti. Hastalar tedavi öncesi ve 6 haftalık eğitim sonrası değerlendirildi. Hastaların demografik bilgileri, hastanede kalış süreleri, egzersiz alışkanlıkları, varsa ek sistemik hastalıkları kaydedildi. Eklem hareket açıklığı "Üniversal Gonyometre" ile ölçüldü. Ağrı, "Vizüel Analog Skala" ile değerlendirildi. Gövde stabilizasyonu sağlayan kasların kuvveti, Basınçlı Biofeedback Aleti "Chattanooga Pressure Biofeedback" ile değerlendirildi. Dengenin değerlendirilmesinde, "Berg Denge Ölçeği" kullanıldı. Diz fonksiyonları, "Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi" (WOMAC) ile ölçüldü. Fonksiyonel performans düzeyi 'Sürekli Kalk Yürü Testi', 'Beş Kere Otur Kalk Testi' ve 'Basamak Tırmanma Testi' ile değerlendirildi. Fiziksel endürans, '6 Dakika Yürüme Testi' ile ölçüldü. Yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 kullanıldı. TDP'li hastalarda her iki tedavi yaklaşımı da SF-36'nın ağrı, WOMAC'ın tutukluk alt başlıkları hariç tüm parametrelerinde anlamlı iyileşme ile sonuçlandı ($p<0.05$). Stabilizasyon eğitiminin hastaların denge puanı, gövde stabilizasyonunu sağlayan kasların aktivasyon kapasitesi üzerine ve SF-36 yaşam kalitesi ile ilgili fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlaması, toplam fiziksel fonksiyon skoru üzerinde ve 6 dakika yürüme test sonuçları üzerinde daha başarılı olduğu bulundu ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Total Diz Protezi, Fonksiyonel Performans, Denge, Gövde Stabilizasyonu, Egzersiz

ABSTRACT

Karaman A., Investigation of the Effect of Trunk Stabilization Program On Functional Performance and Balance Following Total Knee Arthroplasty. Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Programme, Master Thesis. Ankara 2014

The aim of this study, was to examine the effect of trunk stabilization exercise program, in addition to standard home exercise program on functional performance, balance and quality of life after total knee arthroplasty. Thirty-four patients underwent total knee replacement surgery (Control Group: 17; Stabilization Group: 17) were included. Standard home exercise program was given to control group, in addition to standard home exercise program trunk stabilization exercises were given to stabilization group. Patients in both groups had 6-week standard exercise program. All patients were assessed before and after 6-weeks. Patients' demographic data, duration of hospitalization, exercise habits, if any, additional systemic diseases were recorded. Range of motion was examined with "Universal Goniometer". Pain was assessed with "Visual Analog Scale". Stabilization of body muscle activation, before and after treatment was evaluated with the activation of the multifidus muscle via "Chattanooga Pressure Biofeedback. Balance was assessed with "Berg Balance Scale" (BBS). Function of knee was evaluated "Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index". Functional performance was evaluated with the timed up and go test, 5-time sit to stand test, step test. Physical endurance was evaluated with 6-minute walk test. Quality of life was evaluated SF-36. Both groups had significant results ($p < 0.05$) except for subscore of SF-36 quality of life's pain score, subscore of WOMAC's malfunction score. Adding stabilization exercises to standard home exercise program had superior results in balance, trunk strength activation, and physical function, physical role limitation and total physical function related quality of life and six minute walk test scores in patients with total knee arthroplasty ($p < 0.05$).

Key words: Total Knee Arthroplasty, Functional Performance, Balance, Trunk Stabilization, Exercise

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	xi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1.Diz Eklemının Fonksiyonel Anatomisi	3
2.2 Osteoartrit	7
2.3 Total Diz Artroplastisi	10
2.4 Gövde Stabilizasyon Eğitimi	15
3.BİREYLER VE YÖNTEM	22
3.1.Bireyler	22
3.2.Yöntem	24
3.3. İstatistiksel Yöntem	48
3.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri	49
3.2 Bireylerin Özgeçmişlerine Ait Bulgular	50
3.3. Grupların Tedavi Öncesindeki Değerlendirme Verilerinin Karşılaştırılması	50
3.4. Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerin Grup İçi ve Gruplar Arasında Karşılaştırılması	52
5.TARTIŞMA	65
6. SONUÇLAR	78
KAYNAKLAR	80
EKLER	
Ek 1. Etik Kurul İzni	

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
BBA	Basınçlı Biofeedback Aleti
Diğ	Diğerleri
Dk	Dakika
EMG	Elektromiyografi
Mf	Multifidus
Mmhg	Milimetreciva
N	Birey Sayısı
SİAS	Spina İliaka Anterior Süperior
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
SS	Standart Sapma
Tra	Transversus Abdominus
VAS	Vizüel Analog Skalası
VKİ	Vucut Kitle İndeksi
X	Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa	
2.1.1	Dizin hareketleri	3
2.1.2	Çapraz, yan bağlar ve menisküslerin önden görünümü	5
2.1.3	Eklem kapsülü önden görünüm	5
2.3.1	Total diz protezi	10
2.3.2.	Kor Yapısı (Lumbopelvik Kalça Bileşkesi)	16
2.3.3	Multifidus, A: Her seviye laminar fibriller, B-F: L1-5 seviyesinde kaudalden ve spinöz proses tüberkülden uzanan uzun fasiküller-Hansen ve diğ. (24)'den alınmıştır.	18
2.3.4.	M.Transversus Abdominus'un anteriordaki yapışma noktası.	19
3.1.1.	Çalışma düzeni ve hastalar akışı	24
3.2.1	Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi	26
3.2.2.	Transversus abdominus kasının değerlendirilmesi	27
3.2.3	Karın duvarını yukarı ve içeri çekme hareketinin performansının değerlendirilmesi.	28
3.2.4.	Otur kalk testi	29
3.2.5	Sürelili kalk yürü testi	29
3.2.6	Basamak tırmanma testi.	30
3.2.7.	Altı dakika yürüme testi	31
3.2.8.	Patellar mobilizasyon, a) Medio-lateral, b)Antero-posterior.	33
3.2.9.	İzometrik egzersizler a) Quadriceps, b)Kalça adduktor kasları, c) Hamstring ve Quadriceps.	34
3.2.10.	Üç yönlü düz bacak kaldırma a) Kalça nötral pozisyonda b) Kalça abduksiyon ve eksternal rotasyonda c)Kalça adduksiyon ve internal rotasyonda	34
3.2.11	Topuk kaydırma egzersizleri, a) Sırtüstü yatarken topuk kaydırma b) Otururken topuk kaydırma.	35
3.2.12	Kalça abduksiyonu.	35
3.2.13	Gastrosoleus kaslarına yönelik aktif germe	35
3.2.14	Terminal ekstansiyon	36
3.2.15	Aktif diz ekstansiyonu.	36

3.2.16.	Ayakta kalça çevresi kuvvetlendirme a) Kalça ekstansiyonu, b) Kalça abduksiyonu, c) Kalça fleksiyonu.	36
3.2.17	Yüzüstü diz bükme	37
3.2.18	Germe Egersizleri, a) Hamstring germe, b) Gastrosoleus germe, c) Quadriceps germe	37
3.2.19	Yan yatışta kalça adduksiyonu.	37
3.2.20	Ayakta diz bükme.	38
3.2.21	Abdominal Hollowing	42
3.2.22	Tek bacak uzatma seviye 1 a) Sırtüstü yatarken, b) Otururken	42
3.2.23	Çift bacak germe seviye 1 a) Sırtüstü yatarken, b) Otururken.	43
3.2.24	Kalça fleksiyonda abduksiyon-adduksiyon.	43
3.2.25	Tek bacak tekme a) Hazırlık, b) Bitiş	43
3.2.26	Gövde stabilizasyonu ile kalça fleksiyonu.	43
3.2.27	Tek bacak uzatma seviye 2.	44
3.2.28	Gövde stabilizasyonu ile kalça abduksiyonu.	44
3.2.29	Gövde stabilizasyonu ile kalça adduksiyonu.	44
3.2.30	Makas seviye 1	45
3.2.31	Tek bacak döndürme a) Kalça fleksiyonu ile rotasyonlar b) Düz bacak kaldırma ile rotasyonlar.	45
3.2.32	Midye.	45
3.2.33	Omuz köprüsü	46
3.2.34	Yüzme seviye 1	46
3.4.1	İki grubun diz ağrı şiddetinde (VAS=10 cm) meydana gelen değişim.	53
3.4.2.	Eklem hareket açıklığında (derece) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.	54
3.4.3	Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinde (mm/Hg) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması	55
3.4.4.	Abdominal hollowing hareketinin performansında (mm/hg) meydana gelen değişimin gruplar arasında karşılaştırılması.	56
3.4.5	Denge puanlarındaki değişim açısından grupların karşılaştırılması.	57
3.4.6	Yürüme mesafeleri açısından grupların karşılaştırılması.	60

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.3.1. Bergmark Gövde Kas Sistemini Stabilizasyondaki Mekanik Rollerine Göre Sınıflandırması	17
3.2.1 Kontrol Grubu Egzersiz Programı	39
3.2.2 Stabilizasyon Grubu Egzersiz Programı	47
3.1.1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri	49
3.2.1. Bireylerin Özgeçmişlerine Ait Veriler	50
3.2.2. Bireylerin Egzersiz Alışkanlıklarının Dağılımı	50
3.3.1. Grupların tedavi öncesi fiziksel, fonksiyonel, denge ve yaşam kalitesine ait verilerinin karşılaştırılması.	51
3.4.1. Grupların ağrı şiddeti değerlerinin (VAS=10 cm) değişimi.	52
3.4.2. Ağrı şiddetindeki (VAS=10cm) değişim açısından grupların karşılaştırılması.	52
3.4.3. Grupların eklem hareket açıklığı değerlerinin (derece) değişimi.	53
3.4.4. Eklem hareket açıklığında (derece) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.	53
3.4.5 Grupların M. Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinin (mm/Hg) değişimi	54
3.4.6 Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinde (mm/Hg) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.	55
3.4.7. Abdominal hallowing hareketinin performansında meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.	56
3.4.8. Grupların Berg Denge Ölçeği puanlarındaki değişim.	57
3.4.9. Berg Denge Ölçeği puanlarındaki değişim açısından grupların karşılaştırılması.	57
3.4.10. Grupların 5 kere otur kalk test sürelerindeki (sn) değişim.	58
3.4.11. Beş kere otur kalk test sürelerindeki (sn) değişim açısından grupların karşılaştırılması.	58
3.4.12. Grupların süreli kalk yürü test sürelerindeki (sn) değişim.	58
3.4.13 Süreli-kalk yürü test sürelerindeki (sn) değişim açısından grupların karşılaştırılması.	59

3.4.14. Grupların basamak tırmanma test sürelerinde (sn) meydana gelen değişim.	59
3.4.15. Basamak tırmanma test sürelerinde (sn) meydana gelen değişimin karşılaştırılması	59
3.4.16. Tedavi sonrası 6 dakika yürüme mesafelerinde (metre) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.	60
3.4.17. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC puanlarında meydana gelen değişim.	61
3.4.18. WOMAC puanlarında meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.	61
3.4.19. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 puanlarında meydana gelen farkın karşılaştırılması.	63
3.4.20. SF-36'nın alt skorlarında puan farkı (tedavi sonrası - tedavi öncesi) açısından grupların karşılaştırılması.	64

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit, eklem kıkırdağından başlayan kemik, yumuşak doku ve sinovyal sıvıda etkili olan kronik dejeneratif bir hastalıktır. Ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, kemik diziliminde bozukluk, kas performansında bozukluk ve buna bağlı olarak denge ve fonksiyonel aktivitelerde yetersizliğe sebep olur (1) . Konservatif tedavi ile iyileşmeyen hastalarda, kronik artropatiden kaynaklı ağrıyı rahatlatmak ve fonksiyonu geliştirmek için artroplasti ameliyatları yapılmaktadır. Artroplasti ameliyatları, hastalıklı kemik ve kıkırdak dokusunun kaldırılması ve yerine eklem yüzeyini kaplayan komponentlerin yerleştirilmesi işlemlerini içerir.

Total diz protezi (TDP) ameliyatları ile eklem mekaniğinde düzelme, ağrıda azalma, eklem hareket açıklığında artma meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak hastalar fonksiyonel aktiviteleri daha rahat yapmaktadır (2) . Cerrahi öncesi ile kıyaslandığı zaman TDP cerrahisi geçiren hastaların fonksiyonel performanslarında ve dengelerinde düzelme meydana gelmektedir (3,4) . Ancak sağlıklı yaş grupları ile karşılaştırıldığında, TDP cerrahisi geçiren hastalar, cerrahi sonrası birinci yılda bile fonksiyonel aktiviteleri daha zor gerçekleştirmektedir (5-7) .

TDP cerrahisi sonrası fonksiyonel performansı etkileyen diğer bir problem, denge ve postüral kontroldeki bozukluk ile birlikte, fonksiyonel aktiviteler sırasında görülen stabilizasyon yetersizliğidir(4) . TDP cerrahisi geçiren bireylerde, diz propriyosepsiyonunda kayıp ve denge bozukluğu gözlenmektedir. TDP ile değişen kas kuvveti, yürüme paternleri ve propriyosepsiyon kaybı, postüral salınımlarda artmaya neden olur(8-10) . Bu durum özellikle de TDP cerrahisi geçiren yaşlı hastalarda günlük yaşam aktivitelerini yapmakta zorluklara sebep olurken düşme riskini de artırır. Denge kaybı ve düşme riskinde oluşan artış, TDP cerrahisi geçiren yaşlı bireylerin aktivitelerini zorlaştırarak, onların bağımsızlıklarını engeller (11,12) .

TDP sonrası komplikasyonlardan korunmak, bireylerin yaşam kalitelerini artırmak ve sağlıklı yaş gruplarının seviyesine getirmek amacıyla çeşitli egzersiz programları uygulanmaktadır. TDP sonrası uygulanan egzersiz programlarının temel amacı ağrı kontrolü, eklem hareket açıklığında artma, bozulan kas kuvvetini restore etme ve buna bağlı olarak fonksiyonel performans ve dengede gelişme elde etmektir (7,13-15) .

Gövde stabilizasyonu, fonksiyonel aktivitelerle yakından ilişkilidir. Gövde stabilizasyon egzersizlerinin, bireylerde statik dengeyi ve günlük aktiviteler sırasındaki fonksiyonu geliştirdiği, propriyoseptif girdiyi arttırdığı, esnekliği ve stabiliteyi geliştirdiği, postüral salınımları azalttığı gösterilmiştir (16,17) .

Gövde stabilizasyon eğitimi; sağlıklı bireyler, bel ağrısı olan hastalar, sporcular, nörolojik hastalıklar, ön çapraz bağ yaralanması sonrası, kırık sonrası gibi bir çok alanda uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (16-19) . Son yıllarda yaşlı hastalarda da düşme riskinin azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılması için stabilizasyon eğitimi verilmektedir (17,20,21). TDP'li hastalarda stabilizasyon eğitimi ile ilgili daha önce yapılan bir çalışma bulunmakla birlikte (22), stabilizasyon eğitiminin denge ve fonksiyonel performans üzerine olan etkileri incelenmemiştir. TDP ameliyatları sonrasında uygulanan standart eğitim programlarının içine gövde stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesi ile postüral kontrol, fonksiyonel performans ve yaşam kalitesinin ne yönde etkileneceğini araştırmak amacıyla planlanan bu çalışmanın hipotezleri şunlardır:

Hipotez 1: TDP ameliyatları sonrası uygulanan standart egzersiz programına gövde stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesi fonksiyonel performansın artırılmasına ek katkı sağlar.

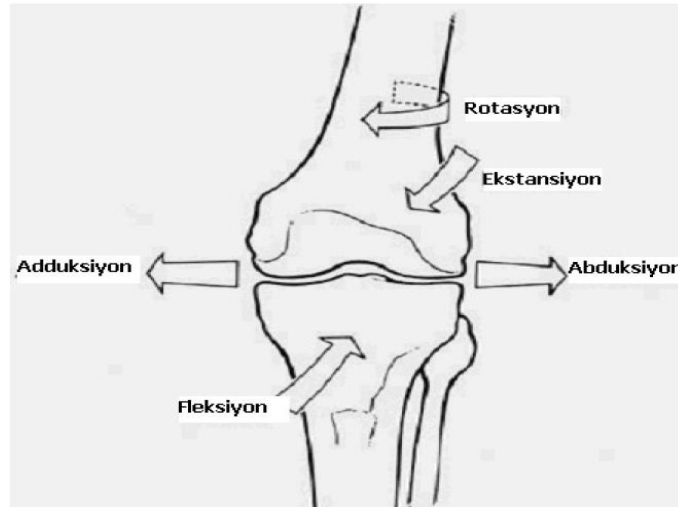
Hipotez 2: TDP ameliyatları sonrası uygulanan standart egzersiz programına gövde stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesi dengenin geliştirilmesine ek katkı sağlar.

Hipotez 3: TDP ameliyatları sonrası uygulanan standart egzersiz programına gövde stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesi yaşam kalitesinin artırılmasına ek katkı sağlar.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Diz Eklemine Fonksiyonel Anatomisi

Diz eklemi, femurun distalinde iki büyük femur kondili ve tibia kondilleri arasında yer alan ön tarafta patella ile desteklenen fleksiyon-ekstansiyon hareketlerine ve rotasyonla birlikte varus ve valgus hareketlerine izin veren polisentrik, bikondiler tip bir eklemdir (23) , (şekil 2.1.1) . Dizin medial stabilitesini eklem kapsülü, tibial kollateral ligament, medial menisküs ve çapraz bağlar; lateral stabilitesini eklem kapsülü, iliotalibial bant, fibuler kollateral ligament, lateral menisküs ve çapraz bağlar; anterior stabilitesini ön çapraz bağ ve eklem kapsülü; posterior stabilitesini arka çapraz bağ ve eklem kapsülü; rotatuar stabilitesini ise bu yapıların kombinasyonu sağlar. Kemik yapı, menisküsler ve bağlar statik stabilite sağlarken, kaslar dinamik stabiliteden sorumludur(23,24) , (şekil 2.1.2), (şekil 2.1.3) .



Şekil 2.1.1 Dizin hareketleri

Önemli Statik Stabilizatörler

- **Eklem Kapsülü**

Eklem kapsülü tüm eklemi çevreleyen, kıkırdağın kemiğe yapıştığı yerde kemiğe tutunarak periost olarak devam eden fibröz bir dokudur. Eklem boşluğu eklem kapsülü tarafından çevrelenir. Eklem kapsülü eklemi korumakla görevlidir, ayrıca eklem kapsülünün eklem boşluğu içindeki

negatif hava boşluğunu oluşturmak ve iç tabakası ile eklem boşluğunu dolduran sinovial sıvının salgılanmasını sağlama fonksiyonları vardır (23-25) ,(şekil 2.1.3).

- **Dış Yan Bağ**

Addüktör tüberkülün hemen distalinden medial epikondilden başlar ve tibial kondilin 2 cm aşağısında tibia medial kısmına tutunur. Tam ekstansiyonda valgusa karşı direncin %50'sini bu bağın yüzeyel kısmı sağlar, kalanı kapsül ve çapraz bağlar arasında paylaşılır. Fleksiyon arttıkça iç yan bağın rolü artar (23-25) ,(şekil 2.1.2).

- **İç Yan Bağ**

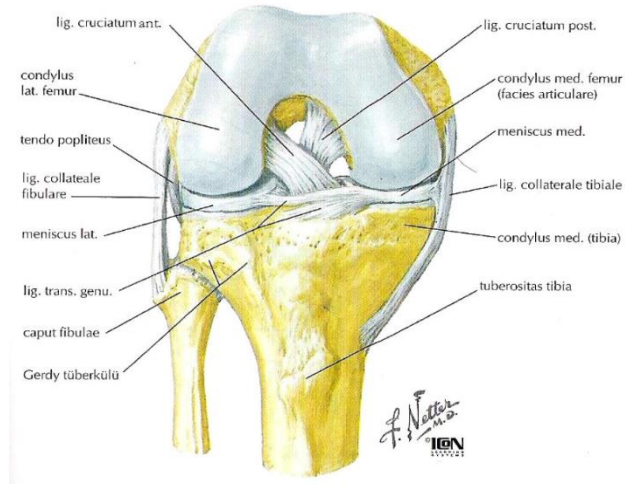
Femur lateral epikondilinden başlar ve fibula başına yapışır. Tüm fleksiyon derecelerinde varus zorlanmalarına karşı stabiliteyi sağlayan en önemli yapıdır, (şekil 2.1.2) .

- **Çapraz bağlar**

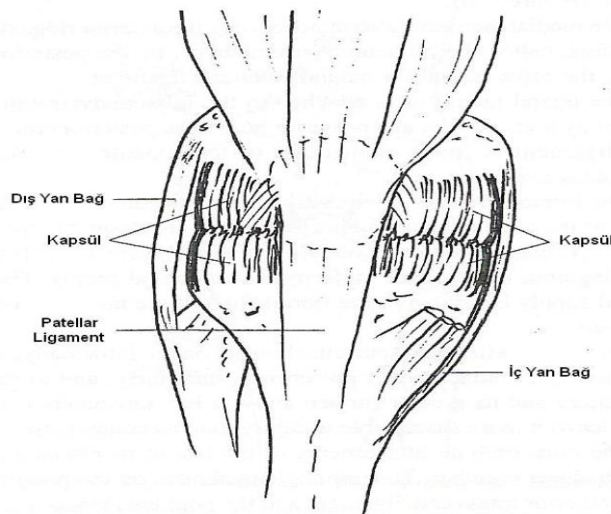
Anormal hareketi önleyen çapraz bağlar temel olarak dizin ön ve arka stabilizasyonunda rol alırken, mediolateral ve rotatuar stabiliteye de katkı sağlarlar. Aynı zamanda ağrı ve propriosepsiyonda da yer alan çapraz bağlar, tibiadaki eminensiya interkondilarise yapışma yerine göre adlandırılırlar. Ön Çapraz Bağ(ÖÇB) lateral femur kondilinin medial yüzünün posteriyorundan başlayıp, eminensiyanın anterolateraline yapışır. Primer fonksiyonu tibianın öne deplasmanını engellemektir. ÖÇB varus-valgus kuvvetlerine engel olurken, aynı zamanda internal rotasyon streslerine de karşı koyar. Daha kuvvetli olan arka çapraz bağ (AÇB) dizin anteroposterior planda primer stabilizatörüdür. Medial femur kondilinin lateral yüzeyinden başlayıp, tibianın posteriyorunda intraartikuler üst yüzeyin arkasına yapışır. Primer fonksiyonu tibianın arkaya deplasmanını engellemektir. Aynı zamanda eksternal rotasyon streslerine karşı koyar. Dizin fleksiyonu esnasında, femurun tibia üzerinde kayarak yuvarlanmasından, yani femoral “rollback”ten sorumludur (24,25) ,(şekil 2.1.2).

- **Menisküsler**

Femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluk fibrokartilaj yapıdaki menisküsler aracılığı ile giderilmiştir. Eklemi aşırı zorlanmalardan koruyan propriyoseptif bir duyu organıdır. Ağırlığın taşınması ve şok absorbe edilmesi fonksiyonları vardır. Menisküslerin %30'luk periferik kısmı süperior ve inferior genikuler arterlerin medial ve lateral dallarından, merkezi kısım direkt olarak eklem sıvısından beslenir (23,24) , (şekil 2.1.2) .



Şekil 2.1.2 Çapraz, yan bağlar ve menisküslerin önden görünümü



Şekil 2.1.3 Eklem kapsülü önden görünüm

• **Önemli Muskulotendinöz Yapılar**

Anterosuperior grup

Ekstansör mekanizmanın en önemli elemanı olan kuadriseps femoris kası tarafından oluşturulur. Bu kas rektus femoris, vastus medialis, vastus lateralis ve vastus intermedius'tan oluşur. Rektus femoris spina iliaca anterior inferior ve asetabular kenardan başlar, vastus kaslar ise femur shaftından başlarlar ve bu dört kas da ortak bir tendon halinde birleşerek patelladan geçerek tuberositas tibiaya yapışır (23) .

Posterolateral grup

Bu grubu tensor fascia lata, sartorius, gracilis ve hamstring kasları; semitendinosus, semimembranosus ve biceps femoris oluşturur. Biceps Femoris, semitendinosus, semimembranosus; uyluğa ekstansiyon, bacağına fleksiyon yaptırırlar. Semitendinosus ve semimembranosus diz fleksiyonu ile birlikte bacağına iç rotasyon yaptırırlar. Fleksiyon ve dış rotasyon ise biceps femoris ile olur. Bu kaslar, dizi hem rotasyonel zorlamalardan, hem de valgus zorlamalarından korurlar. Tensor fascia lata krista iliaca ön kısmı ve spina iliaca anterior süperiordan başlar ve distalde iliotibial banda karışır (23,24) .

Gastroknemius kası, femur medial ve lateral kondilinden çıkar, diz ekleminin altında soleus kasına katılır ve kalkaneusa yapışır. Ayağa plantar fleksiyon, bacağına fleksiyon yaptırır.

Popliteus kası posterior fossanın tabanını oluşturur. Femur lateral epikondilinden çıkar ve posteromedial giderek tibanın posteriyor yüzüne yapışır. Tibianın femur üzerinde internal rotasyonunu ve zayıf fleksiyonunu sağlar (23) .

Diz Ekleminin Kanlanması ve İnnervasyonu

Diz ekleminin ve çevre dokuların kanlanmasını sağlayan, femoral arterin devamı olan popliteal arterin dallarıdır. Eklem kırırdağında ise kan damarları olmadığı için sinovyal sıvı ve subkondral kemikten diffüzyon yolu ile beslenir. Diz ekleminin ve çevre dokuların innervasyonu femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirlerle sağlanmaktadır (24,25) .

2.2 Osteoartrit

Osteoartrit, eklem kıkırdağının kaybı ile başlayan ve periartiküler kemiğin yeniden şekillenmesi ile devam eden, yumuşak doku ve sinovyal sıvıda etkili olan; kronik dejeneratif bir hastalıktır. Ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, kemik diziliminde bozukluk, kas performansında bozukluk ve buna bağlı olarak denge ve fonksiyonel aktivitelerde yetersizliğe sebep olur. Özellikle de osteoartrite bağlı diz ağrısı yaşlılarda en sık görülen problemler arasındadır (26,27) . Günlük aktiviteler sırasında sıkça kullanılan yürüme, oturmadan ayağa kalkma, merdiven çıkma ve özellikle de inme aktivitelerinde meydana gelen fonksiyonel yetersizlik hastaların yaşam kalitelerini etkilemektedir (1,26) .

Osteoartritin Sınıflandırılması:

1-İdiyopatik

1a-Lokalize

- Eller
- Ayaklar
- Diz
- Kalça
- Omurga
- Diğer

1b-Genel

Yukarıdaki bölgelerden 3 veya daha fazla bölge tutulumu olur.

2-Sekonder

- Travma
- Konjenital veya gelişimsel hastalıklar
- Metabolik hastalıklar
- Endokrin sistem hastalıkları
- Kalsiyum depozisyon hastalıkları
- Diğer kemik ve eklem hastalıkları

- Lokalize (kırık, avasküler nekroz, enfeksiyon, gut)
- Diffüz (romatoid artrit, Paget hastalığı, osteoporoz, osteokondrit)
- Nöropatik artropati
- Endemik hastalıklar (27)

Osteoartritte Kıkırdak Dokuda Oluşan Değişiklikler: Osteoartritte eklem kıkırdağı homojen yapısını kaybeder, eklem kıkırdağında yumuşama, ülserasyon, fokal parçalanma meydana gelir. Kıkırdak kaybına bağlı olarak subkondral kemikte ve eklem kenarlarında yeni kemik oluşumu (osteofit) gözlenir. Sinovyal inflamasyon oluşabilir (1) .

Klinik Belirti ve Bulgular:

Ağrı: Kıkırdağın innervasyonu olmadığı için ağrı intraartiküler ve periartiküler dokulardan kaynaklanmaktadır. Hastalığın erken evrelerinde aktiviteler ile artan, istirahat sırasında azalan bir ağrı oluşur. İlerleyen dönemlerde ise minimal hareketle hatta istirahat sırasında bile ağrı oluşabilir (28) .

Eklem Sertliği ve Eklem Hareket Açıklığının Azalması: Eklem yüzeyindeki düzensizliklere bağlı olarak tutukluk ve krepitasyon görülebilir. Hastalığın erken döneminde 30 dk'nın altında olan tutukluk, eklemdeki uyumsuzluğun artması ve kapsüler fibrozis gelişmesi ile sürekli bir hale gelebilir. Osteoartritin ileri dönemlerinde osteofitlerin yaptığı mekanik engellemeler, kapsüler kontraktürler ve kas kontraktürleri eklem hareket kısıtlılığına neden olur (28) .

Ödem: Kıkırdakta meydana gelen değişikliklerden ve osteofitlerden dolayı şişlik erken evrede de geç evrede de görülebilir. Yumuşak doku şişliği effüzyon ve sinovite bağlı olarak görülebilir (1) .

Deformiteler ve Subluksasyonlar: Hastalığın ileri dönemlerinde kıkırdak kaybı, osteofit, remodelling ve kemik yapımının bozulması sonucu meydana gelir. İnstabilite ciddi deformiteye eşlik eden bir bulgudur. Osteoartritte sıklıkla genu varum deformitesi görülmektedir (26) .

Kas Zayıflığı: Kas zayıflığı osteoartritli hastalarda sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Osteoartritli hastalarda kas zayıflığı, fonksiyon kaybına ve denge kaybına yol açar, hastaların yaşam kalitelerini azaltır (1,29,30) .

Osteoartrit Tedavisinde Genel Yaklaşım

Osteoartrit farmakolojik ve nonfarmakolojik tedavilerin kombinasyonu ile olur. Osteoartrit tedavisinde temel amaç, ağrı ve diğer semptomları kontrol altına almak, optimal eklem fonksiyonunu sağlamak, disabilitiyi azaltmak, hasta ve ailesini hastalık hakkında bilgilendirmektir (1,28) .

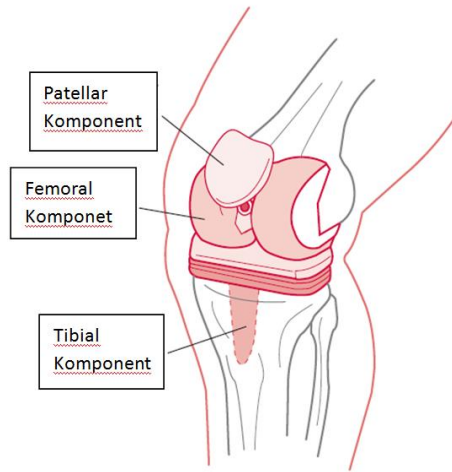
Diz osteoartritinde tedavi seçenekleri konservatif ve cerrahi olmak üzere iki başlık altından toplanabilir. Ekleme binen yükü azaltmak amacıyla aktivite kısıtlanması, beslenme önerileri ile kilo kaybı, yürümeye yardımcı koltuk değneği ve baston gibi cihazların kullanılması uygundur. Ağrıyı azaltmak amacıyla farmakolojik tedavi uygulanabilir; antiinflamatuar ajanların kullanılması, intraartiküler enjeksiyonlar ve fizik tedavi modaliteleri ile ağrıyı azaltılması konservatif tedavi seçenekleridir (28) .

Egzersiz osteoartritte sıklıkla uygulanan bir fizik tedavi metodudur. Kardiovasküler kapasiteyi artırır, kişinin kendini mutlu hissetmesini sağlar, mental fonksiyonları geliştirir, anksiyete ve depresyonu azaltır. Osteoartritte sıklıkla kullanılan egzersizler hareket açıklığı ve fleksibilite egzersizleri, güçlendirme egzersizleri ve aerobik egzersizlerdir. Bu egzersizler ile kasları güçlendirmek, ekleme binen yükü azaltmak, eklem sertliklerini çözerek eklem hareket açıklığını artırmak ve ağrıyı azaltmak amaçlanır (28,29) .

Uygulanan tüm tedavi seçeneklerine rağmen devam eden ağrı, konservatif tedaviye rağmen belirgin semptomları olan ve/veya fonksiyonel limitasyona bağlı yaşam kalitesi bozulan hastalarda, kontraktür ve instabilite durumlarında cerrahi tedavi uygulanır. Total diz protezi cerrahisi son evre osteoartriti olan ve konservatif tedavi seçeneklerinden fayda görmeyen hastalarda endikedir (28,31) . Total diz artroplastisi uygulanmadan önce tüm konservatif tedavi metodları denenmeli ve artroplastisi dışındaki cerrahi tedavi seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Açık ve artroskopik eklem debridmanı, sinoviyektomi, suprakondiler veya yüksek tibial osteomi ve artrodez, total diz artroplastisi dışındaki cerrahi tedavi seçenekleridir (1,31) .

2.3 Total Diz Artroplastisi

Total diz artroplastisi, dünyada çok yaygın olarak gerçekleştirilen bir kas iskelet sistemi cerrahisidir (4,5) . Artroplastisi geçiren hastaların büyük çoğunluğunu obez, 55 yaş üstü, kadın ve sedanter bireyler oluşturmaktadır (2,4,6) . Artroplastisi, hastalıklı kemik ve kıkırdak dokusunun kaldırılıp, yerine eklem yüzeyini kaplayan komponentlerin yerleştirilmesi işlemlerini içerir (2) , (şekil 2.2.1).



Şekil 2.3.1 Total diz protezi

Endikasyonları

Çoğunlukla osteoartritten kaynaklı konservatif tedavi ile iyileşmeyen ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, hastanın bağımsızlığını engelleyecek düzeydeki fonksiyon kısıtlılığı durumlarında cerrahi işlem uygulanmaktadır. Cerrahide temel hedef; konservatif tedavi ile iyileşmeyen ağrının geçirilmesi, günlük yaşam aktivitelerini engelleyen fonksiyon kaybının düzeltilmesi, özürlülüğe sebep olan şiddetli eklem hareket kısıtlılığının giderilmesi, şiddetli deformitenin düzeltilmesi, standart redüksiyon ve fiksasyon yöntemleri ile tedavi edilemeyen kırıkların fikse edilmesidir (2,25,28) .

Kontraendikasyonları

Kesin kontrendikasyonları, yakın zamanda geçirilmiş septik artrit ve ilgili eklem çevresi kasların paralizisi ve nöropatik eklem hastalığı; rölatif

kontraendikasyonları ise ileri derecede osteoporoz ve eklem çevresinde çok ciddi bağ lezyonu gibi durumlar teşkil eder (2,31) .

Komponentlerin Sınıflandırılması ve Seçimi

Total diz protezleri protezin uygulandığı kompartmana, sağladığı mekanik desteğe ve fiksasyon tipine göre sınıflandırılırlar. Değiştirilen bölüme göre; unikompartmantal, bikompartmantal ve trikompartmantal olarak üçe ayrılır (31) .

Unikompartmantal diz protezleri: Femur ve tibianın sadece medial veya lateral kompartmanın karşılıklı gelen yüzlerinin değiştirilmesi amacıyla uygulanır. Patellofemoral eklemi ve çapraz bağları koruması avantajlarıdır. Bu tip protezler kısıtlayıcı olmayan protezlerdir. Tek kompartmanda lokalize dejeneratif artrit veya osteonekrozu olan 60 yaş üstü hastalarda uygundur. Bu tip protezler ileri derecede deformiteli, instabil ve fleksiyon kontraktürü olan dizlerde uygulanmamalıdır (31) .

Bikompartmantal diz protezleri: Bikompartmantal diz protezlerinde medial ve lateral kompartmanlar değiştirilirken patellofemoral eklem değiştirilmez. Bu protezlerde sıklıkla mekanik yetmezlik gelişmesi nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır (28,31) .

Trikompartmantal diz protezleri: Günümüzde kullanılan protezler trikompartmantal diz protezleridir (4,6,31) . Patellofemoral eklem dahil olmak üzere dizin tüm bölümleri değiştirilmektedir. Trikompartmantal diz protezleri sağladığı mekanik desteğe göre üçe ayrılır (31) :

a. Kısıtlayıcı (constrained)

Kısıtlayıcı tip protezler dizin fleksiyon ve ekstansiyonuna izin verip, abduksiyon-adduksiyon veya rotasyon hareketlerini önler ya da kısıtlar. Bu grup protezler aşırı kemik kaybı olan veya belirgin bağ laksitesi olan instabil dizlerde, çoğunlukla revizyon cerrahisinde kullanılmaktadır. Kısıtlayıcı tip protezler dizin hareketlerini bir veya daha fazla planda kısıtladıkları için tüm yüklenmeler, implant-çimento ve çimento-kemik yüzey birleşme noktasına aktarılır. Bu da erken dönemde gevşeme hatta komponent kırılmaları ile sonuçlanmaktadır (25,31)

b. Yarı Kısıtlayıcı (semiconstrained)

Günümüzde kullanılan çoğu protez bu gruba girmektedir. Dengeli yumuşak doku serbestleştirilmesi ve uygun protez seçimi ile birlikte ciddi sabit deformiteler düzeltilebilir. Stabil bir eklem ve anatomik bütünlük sağlanabilir. Bu grup kendi

içerisinde arka çapraz bağı koruyan, kesen ve fonksiyonunu yerine koyan olmak üzere üçe ayrılır. Arka çapraz bağı korunduğu protezler yarı kısıtlayıcı protezler içinde en az sınırlayıcı olanlardır (31) .

c. Kısıtlayıcı olmayan (unconstrained)

Her ne kadar kısıtlayıcı olmayan diye adlandırılrsa da, hareket eksenlerinden bir veya birkaçını az miktarda olsa da kısıtlamaktadır. Bu protezlerin diz eklemi anatomi ve fonksiyonlarına mümkün olduğunca sadık kalınarak tasarlanmıştır. Stabiliteden sorumlu bağların bütünlüğü şarttır (31) .

Fiksasyon Yöntemine Göre Sınıflandırılması

Protezler fiksasyon yöntemine göre çimentolu, çimentosuz (porus yüzeyli) ve pres-fit olarak sınıflandırılır (31) .

İnsizyon Yerine Göre Sınıflandırılması

Total diz artroplastisi insizyon yerine göre medial parapatellar girişim, subvastus girişim, midvastus girişim, lateral parapatellar girişim, genişletilmiş yaklaşımlar olarak sınıflandırılır. En yaygın tercih edilen cerrahi insizyon şekli midvastus (orta hat longitudinal cilt) insizyonudur. Patellafemoral komplikasyonları azaltmak, postoperatif M. Quadriceps femoris kas fonksiyonunun geri dönüşünü hızlandırmak için kullanılan yöntem ise subvastus girişimdir (2,31) .

Komplikasyonlar

- Kardiyopulmoner ve tromboembolitik komplikasyonlar
- Yara iyileşmesinde gecikme
- Sinir zedelenmeleri (özellikle peroneal sinir)
- Stres kırıkları; patella, femur ve tibia
- Enfeksiyon
- Vasküler komplikasyonlar

Cerrahi Sonrası Karşılaşılan Sorunlar:

- Ağrı
- Ödem
- Kas inhibisyonu
- Eklem limitasyonları-kas kontraktürleri
- Denge bozuklukları
- Ekstremitte eşitsizlikleri

- Yürüyüşteki fonksiyonel limitasyonlar
- Düşme riskinin artması
- Enfeksiyon
- Psikolojik faktörler (2,4,7,32-34)

Total Diz Protezi Cerrahisi Sonrası Rehabilitasyon

Cerrahi sonrasında meydana gelen sorunların giderilmesi, hastaların daha bağımsız olmaları ve yaşam kalitelerinin yükselmesi için rehabilitasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Artroplasti cerrahisi sonrası rehabilitasyon süreçleri; cerrahi öncesi rehabilitasyon, yatan hasta rehabilitasyonu ve cerrahi sonrası rehabilitasyon olmak üzere üç aşamalıdır (15,35,36) .

Cerrahi öncesi rehabilitasyon: Hasta eklem artroplastisi adayı olduğu günden itibaren başlar. Cerrahi öncesi egzersiz yaklaşımlarının en az 4 hafta öncesinden başlaması uygundur (37) .

Cerrahi öncesi eğitimin içeriği:

- Hasta olası fonksiyonel iyileşmesi hakkında bilgilendirilmesi
- Sigaranın bırakılması
- Fazla kiloların verilmesi ile ilgili bilgilendirilmesi
- Yardımcı araç gereç kullanımını kolaylaştırmak için üst ekstremiteler kaslarına kuvvetlendirme eğitimi
- Cerrahi öncesi hastanın kas kuvveti ve fonksiyonel performansı ne kadar iyi olursa cerrahi sonrası gelişmeler de o kadar iyi olacaktır (38) ; bu yüzden alt ekstremiteler kaslarına kuvvetlendirme eğitimi verilir. Ekstremitelere yük bindirmeyen su içi aerobik egzersizler ve bisiklet egzersizleri önerilir. Ağrı oluşturmayacak şekilde ekstremitelere yük vermeyen yatak içi egzersizler verilebilir (37) .

Yatan hasta rehabilitasyonu: Bu faz cerrahi sonrasında başlar, hastalar taburcu olana kadar devam eder. Ortalama hastanede kalış süresi 3-4 gündür.

- Hastanın mobilizasyonu cerrahi sonrası birinci günden itibaren başlar ve hastaneden taburcu olana kadar hasta mobilizasyonu günlük olarak devam eder.
- Eğitim, yürüyüş, transferler, yardımcı araç kullanımının öğretilmesi ve eklem mobilizasyonunu içerir (35,39) .
- Kuvvetlendirme amaçlı kalça ve diz çevresi kaslara izometrik egzersizler ve eklem hareket açıklığını artırmaya yönelik kapalı kinetik zincir egzersizleri verilir(15,25) .
- Solunum egzersizleri ve intensif spirometre kullanımı hastanede yatış süresi boyunca gelişebilecek (atelektazi, pnömoni) solunum hastalıklarına karşı korur (35,36) .

Cerrahi sonrası hasta rehabilitasyonu: Hastaneden taburcu olduktan sonra ev programı şeklinde ya da ayaktan hasta rehabilitasyonu şeklinde hastaların egzersizleri takip edilir. Bu dönemde yapılan egzersizler çok çeşitlidir. Sıklıkla kullanılan egzersiz yaklaşımları aşağıda belirtilmiştir:

➤ **Erken ve yoğun egzersiz eğitimi**

Cerrahi sonrası birinci haftadan itibaren egzersiz eğitimine başlanır. İzometrik egzersizleri takiben aktif egzersizler ve dirençli bantlar ile egzersiz yapılır. Dirençli egzersizler sırasında ağırlıklar hastanın tolere edebildiği kadar artırılır. Uzun dönem takip içeren egzersiz programlarıdır (örn. 52 hafta). Standart egzersiz programlarına ek olarak bu egzersiz programlarında eksentrik kontraksiyonlar (leg press egzersizleri) vardır ve daha uzun dönem takip yapılmaktadır. Düşük yoğunluklu rehabilitasyon programlarına göre uzun süreli yüksek yoğunluklu rehabilitasyon programları daha etkilidir (7) .

➤ **Fonksiyonel egzersiz eğitimi**

Fonksiyonel performansı artırma yönünde başarılı bulunan bir egzersiz tipidir. Günlük hayatta kullanılan hareketlerin egzersiz programlarına eklenmesi ile oluşturulan programlardır (örn. oturmadan ayağa kalkma, merdiven inip çıkma, yürüme vb.). Diğer rehabilitasyon eğitimlerinde olduğu gibi fonksiyonel egzersiz eğitimlerinin de öncelikli amacı kuvveti, endüransı, propriosepsiyonu ve hareket açıklığını geliştirmektir, hareketin restorasyonu için günlük yaşamda sıklıkla

kullanılan aktiviteler kullanılır(14) .Standart egzersiz programları ile karşılaştırıldığında, fonksiyonel egzersiz eğitimi programlarının kısa sürede kas hipertrofisinde daha etkili olduğu, denge, yürüyüş hızı ve yaşam kalitesini artırma yönünde daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ayrıca; ağrı, sertlik ve fonksiyonel performansı geliştirmede standart egzersiz programlarına göre üstün olduğu bulunmuştur (40) .

➤ **Denge eğitimi**

Denge kaybı ile fonksiyonel performanstaki azalma doğru orantılıdır. Fonksiyonel egzersiz programlarının içine denge egzersizlerinin eklenmesi, fonksiyonel performansı geliştirmede daha başarılı bulunmuştur (30) .

➤ **Eksentrik egzersiz eğitim programı**

Kapalı kinetik zincir egzersiz yapmayı sağlayan, *leg press* cihazlarında yapılmış olan çalışmalar mevcuttur. Günlük fonksiyonel aktiviteleri düşünürsek, alt ekstremitte için çoğunlukla vücudun distal ucunun kapalı olduğu, proksimal kısmının hareketli olduğu aktivitelerdir. Aynı zamanda fonksiyonel aktiviteler eksentrik kontraksiyonlar içermektedir (yürüyüş, oturmadan ayağa kalkma). Bu yüzden eksentrik egzersiz eğitimi fonksiyonel performansı geliştirmek için kullanılabilir (41) . Ancak distal ucun açık olduğu sistemde yapılan eksentrik kontraksiyonların proteze zarar vereceği unutulmamalıdır (42) .

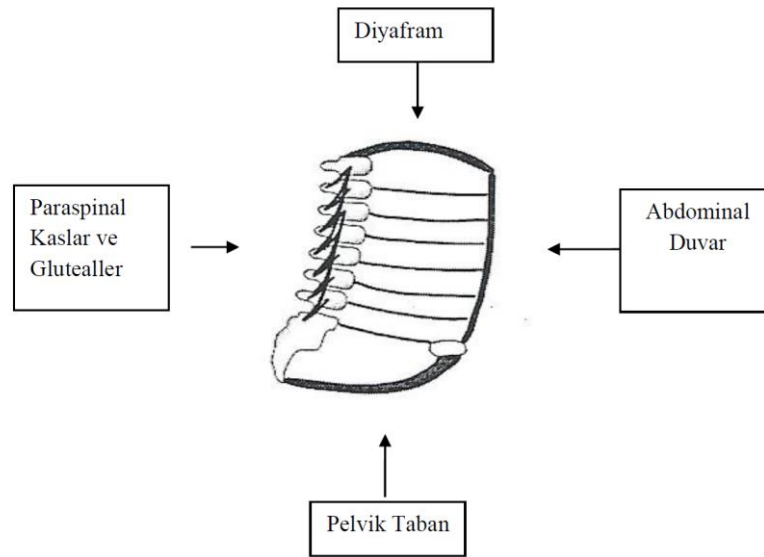
2.4 Gövde Stabilizasyon Eğitimi

Gövde stabilizasyonu önceleri bel ağrılı hastalarda kullanılırken günümüzde sağlıklı bireylerde, spor yaralanmalarının önlenmesinde, çeşitli spor dallarının antrenman programlarının içerisinde, üst ekstremitte ve alt ekstremitte fonksiyonelliğini geliştirmek amaçlı ve yaşlı bireylerde düşme riskinin önlenmesi gibi bir çok alanda kullanılmaktadır (16,17,19,20,43-46) .

Gövde stabilizasyonu kas aktivitesi ile birlikte omurgayı stabilize etme yeteneği olarak tanımlanır. Vücudun eksternal ve internal yüklenmelere karşı gövde dengesini sağlayabilme yeteneğidir (47) . Gövde stabilitesi pasif alt sistem (vertebra, intervertebral disk, ligament, zigapofizeal eklemler), aktif sistem (omurganın

etrafındaki kas ve tendonlar) ve sinir sistemi arasındaki iletişim ile sağlanmaktadır (48) . Ancak aktif kas sisteminin dışında geriye kalan ligamentler ve diğer pasif yapılar sadece hareketin sonuna doğru destek sağlamaktadırlar. Bu yüzden nötral alan etrafındaki intersegmental hareketin kontrolü için aktif kas kontraksiyonu gereklidir.

Kor (çekirdek, merkezi): Lumbopelvik-kalça bileşkesi olup ağırlık merkezinin olduğu bölgedir. Kor önde abdominal duvar, arkada paraspinal kaslar ve gluteallerin, çatısında diaframın tabanının da pelvik kasların olduğu bir kutu olarak tanımlanmaktadır (şekil.2.3.2). Bu kutunun içinde omurgada, pelviste ve fonksiyonel hareketler sırasında kinetik zincirde stabilizasyonu sağlamaya yardım eden kaslar vardır (47) .



Şekil 2.3.2. Kor Yapısı (Lumbopelvik Kalça Bileşkesi)

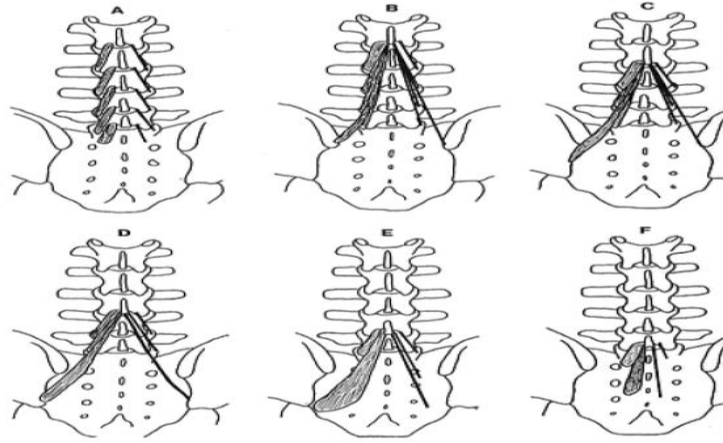
Bergmark, lumbosakral bölgedeki kasları fonksiyonlarına göre küçük ve büyük kaslar olarak sınıflandırmıştır. M. Transversus abdominus (TrA), M. Multifidus, Internal oblikler gibi küçük kaslar, lumbal bölgenin stabilizasyonunu sağlamada görev alırken, M. Rectus abdominus ve eksternal oblik kaslar pelvisin geniş açılı hareketlerinden sorumludur (49) , (Tablo 2.3.1).

Tablo 2.3.1. Bergmark Gövde Kas Sistemini Stabilizasyondaki Mekanik Rollerine Göre Sınıflandırması

Lokal Kas Sistemi	Global Kas Sistemi
<ul style="list-style-type: none"> • İntervertebral kaslar • İntersipinal kaslar • Multifidus kası • Torasikus longus kasının lumborum parçası • İlikostalis lumborum kasının lumborum parçası • Kuadratus lumborum kasının iç lifleri • Transversus abdominus • İnternal oblik kaslar (Torakolumbal fasyaya yapışan lifler) 	<ul style="list-style-type: none"> • Torasikus longus kasının torasik parçası • İlikostalis lumborum kasının torasik parçası • Quadratus lumborum kasının dış lifleri • Rektus abdominus • Eksternal oblik abdominal lifler • İnternal oblik abdominal kaslar

Multifidus'un Gövde Stabilizasyonu Sağlamadaki Önemi

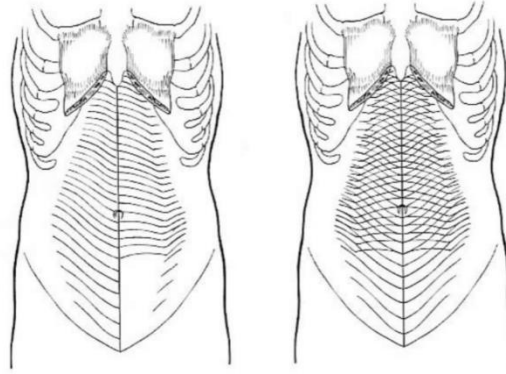
Tüm gövde kasları stabilizasyonu sağlamaya yardımcı olsa da bir çok yazar dinamik kontrolü sağlama da lumbal bölgedeki multifidus kası üzerinde durmaktadır (45,46,50,51). İntersegmental Multifidus kası diğer lumbal stabilizatörler olan M. Thoracicus Longus ve Iliocostalis Lumborum'dan daha fazla fonksiyonel öneme sahiptir. Bu kas, lumbal kasların en medialinde yer alan lumbal vertebralar içinde, lumbal ve sakral vertebralar arasında, vertebradan vertebraya tek düzen halinde uzanan bir kاستır. Kas beş ayrı banda sahiptir ve bu bandı oluşturan her bir fasikül, lumbal vertebranın spinöz çıkıntısı ve laminasından çıkar. Her bir banttaki en derin ve kısa fasiküller vertebral laminadan çıkar ve lamina fibrilleri kaudaldeki vertebranın mamiller çıkıntısına yapışırlar. L5 fibrilleri ise sakrum bölgesine 1.sakral foramenin üzerine yapışır. Diğer fasiküller spinöz çıkıntılardan çıkar ve lamina fibrillerinden daha uzundur. Her lumbal vertebra bir grup fasiküle bir çıkış verir ve bu fasiküllerin diğer seviyelerinde üst üste binerler. En uzun fasiküller, L1, L2, L3'den posterior superior iliak spinaya yapışanlardır. M. Multifidus'un en derinde yer alan bazı lifleri, lumbal faset eklem kapsülüne yapışır. Lumbal faset eklemlerin tüm kenarları ön yüz hariç M. Multifidus ile kaplıdır. Bu ön yüz kısmında eklem, direkt olarak ligamentum flavum ile bağlantılıdır (51,52) (şekil 2.2.3).



Şekil 2.3.3 Multifidus, A: Her seviye laminar fibriller, B-F: L1-5 seviyesinde kaudalden ve spinöz proses tüberkülden uzanan uzun fasiküller-Hansen ve diğ. (24)'den alınmıştır.

Transversus Abdominus'un Gövde Stabilizasyonunun Sağlamadaki Önemi

Gövdenin stabilitesine tüm abdominal kasların katkısı olsa da TrA'nın katkısının daha büyük olduğu görülmüştür(53) . M.Transversus Abdominus kası abdominal duvarın en derininde yer alan bir kاستır. İnguinal ligamentin lateralinden ve iliak kristanın iç kenarından başlar, İnguinal ligamentten çıkan alt fibriller aşağı ve mediale doğru ilerleyip internal oblik kasın fibrilleri ile karışıp, yüzeysel inguinal halkanın arkasındaki pubis kristaya yapışır. Geri kalan fibriller transvers ve medial olarak orta çizgiye doğru ilerlerler. Burada lifler çapraz yaparak linea alba ile karışırlar. Umbilicus üzerinde M.Transversus abdominusun aponeurosis fibrilleri hem yukarı hem de aşağı doğru ilerler ve arkaya doğru M. Rectus abdominus'a uzanırlar. Umbilicus'tan pubic kristaya ilerleyen arka katman fibrilleri ilerleyici olarak M. Rectus Abdominus'a geçerek transfer olurlar (Şekil 2.2.4). Transversus abdominusun fonksiyonu, abdominal duvarı içeri doğru çekmek ve bükme(54) .



Şekil 2.3.4. M.Transversus Abdominus'un anteriordaki yapışma noktası.

Torokolumbar Fasya

Sırtta pek çok katmanı içeren kapsamlı bir fasya sistemidir. Erektör spina, multifidus, quadratus lumborum kaslarını çevreler ve bu kaslar kasıldığı zaman onlara destek sağlar. Kas içi hacim arttığı zaman fasya gerilimi de artar ve kasların stabilizasyon fonksiyonuna katkıda bulunur. Latisimus dorsi kasının aponorozisi ile serratus posterior inferior, internal oblik, Transversus abdominus kaslarının lifleri hep birlikte torakolumbal fasyanın lateralinde bir bütün haline gelir. Bu kaslardaki kontraksiyon, açılma yapan fasya boyunca gerilimi arttırarak stabilizasyon kuvvetleri yaratır (55) .

Diafragmanın Gövde Stabilizasyonunu Sağlamadaki Önemi

Abdominal kavitenin yer değişiminin kontrolü ve sıkışmasına yardım eder, Diafragmanın hareketi abdominal duvarı aşağı çeken M.Transversus Abdominusun istemli kontraksiyonu ile ilişkilidir. TrA'nın aktivasyonunu artırır, bunu da torokolumbal fasya'daki gerilimi artırarak, intraabdominal basıncın oluşmasına izin vererek yapar (56) .

Pelvik Taban Kaslarının Gövde Stabilizasyonunu Sağlamadaki Önemi

Pelvik taban kasları abdominal kavitenin tabanında yer alır, abdominal kavitenin basıncını artıran mekanizmanın bir parçasıdır. Pelvik taban kaslarının stabilizasyonu, TrA'nın istemli kontraksiyonu ile ilişkilidir (57) .

Gövde Stabilizasyon Eğitiminin İçeriği

Gövde stabilizasyon eğitiminin içeriği, lokal kasların (TrA ve Multifidus) aktivite sırasında ko-kontraksiyon içerisinde çalışabilmesi üzerine kurulmuştur. Bu kasların spinal sisteme olan destekleri, lumbal vertebraya yapışarak, intraabdominal basıncı artırarak ve torokolumbal fasyadaki gerilimi artırarak gerçekleşmektedir.

Egzersiz, lumbal multifidusun segmental seviyede izometrik kontraksiyonu ile birlikte abdominal duvarın çekilmesi ile oluşan transversus abdominusun izometrik kontraksiyonudur. Gövdede ve pelviste hareket olmaksızın alt abdominal parçanın omurgaya doğru yukarı ve içeri çekilme hareketi ile bu kontraksiyon gerçekleşir. Ayrıca hastanın kendi ellerini abdominal bölgeye yerleştirerek kontraksiyonu hissetmesi önemlidir. Kontraksiyon başarılı başarılmaz hasta yavaş ve kontrollü olarak kontraksiyonu 10 sn devam ettirmeli ve bu arada nefes alıp vermeye başlamalıdır. Kontraksiyonların öğretilmesinin ve kas kontraksiyonunu solunum ile birlikte başarılmasının ardından, artan yoğunluklardaki ekstremiteler hareketleri sırasında ve farklı zeminler üzerinde stabilizasyonun korunması sağlanır (48,57) .

Total Diz Protezi İle Gövde Stabilizasyonu Arasındaki İlişki

Lumbopelvik bölge stabilizasyonu üst ve alt ekstremiteler hareketleri için zemin hazırlayarak yüklenmelere destek olmakta, ekstremiteler hareketleri için proksimal stabilite sağlamaktadır. Böylelikle ekstremitelerin fonksiyonunu artırmakta, daha fazla hareket kontrolü sağlamakta ve dengeyi geliştirmektedir (16) . Diz protez cerrahisi sonrası fonksiyonel performansta azalma ve immobilizasyonda artma gözlenmiştir(5,32) . Bu çalışmada da stabilizasyon eğitimi ile diz protezi cerrahisi sonrası alt ekstremiteler fonksiyonunu geliştirmek hedeflendi.

Yaşlı popülasyonda düşme immobilizasyona, mortaliteye ve yaralanmaya sebebiyet veren ciddi bir problemdir (11,12,20) . Total diz protezi cerrahisi geçiren hastalar çoğunlukla yaşlı popülasyondur (3,12) . Yapılan çalışmalarda TDP sonrası proprioseptif eksikliklere, denge bozukluklarına ve kas zayıflıklarına bağlı olarak düşme riskinin arttığı gözlenmiştir (11,12,30) . Bu çalışmada da stabilizasyon eğitimi ile gövde salınımlarını azaltarak dengeyi artırmak ve düşme riskini azaltmak hedeflenmiştir.

Literatür cerrahi sonrası erken dönem rehabilitasyon programını, kas kuvvetinin erken başlayan ve yoğun bir egzersiz programı ile restore edilmesi gerektiğini savunsa da (7,35,36) , cerrahi sonrası ağrıdan dolayı hastalar erken dönemde egzersiz yapmaktan kaçınmaktadırlar. Gövde stabilizasyon egzersizleri çok hafif olsalar da çok dikkat gerektiren hareketlerden oluşmaktadır. Hastalar bu sayede dikkatlerini ağrıdan uzaklaştırarak harekete odaklanırlar. Ayrıca hareketin zorlayan kısımlarında nefes vererek hem dikkatlerini ağrıdan uzaklaştırır, hem de gevşeme sağlarlar (58) . TDP cerrahisi sonrası Gövde stabilizasyon eğitimi ile yaşam kalitesinde artma ve ağrı inhibisyonu ile egzersizlerin daha rahat yapılması hedeflenmiştir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1.Bireyler

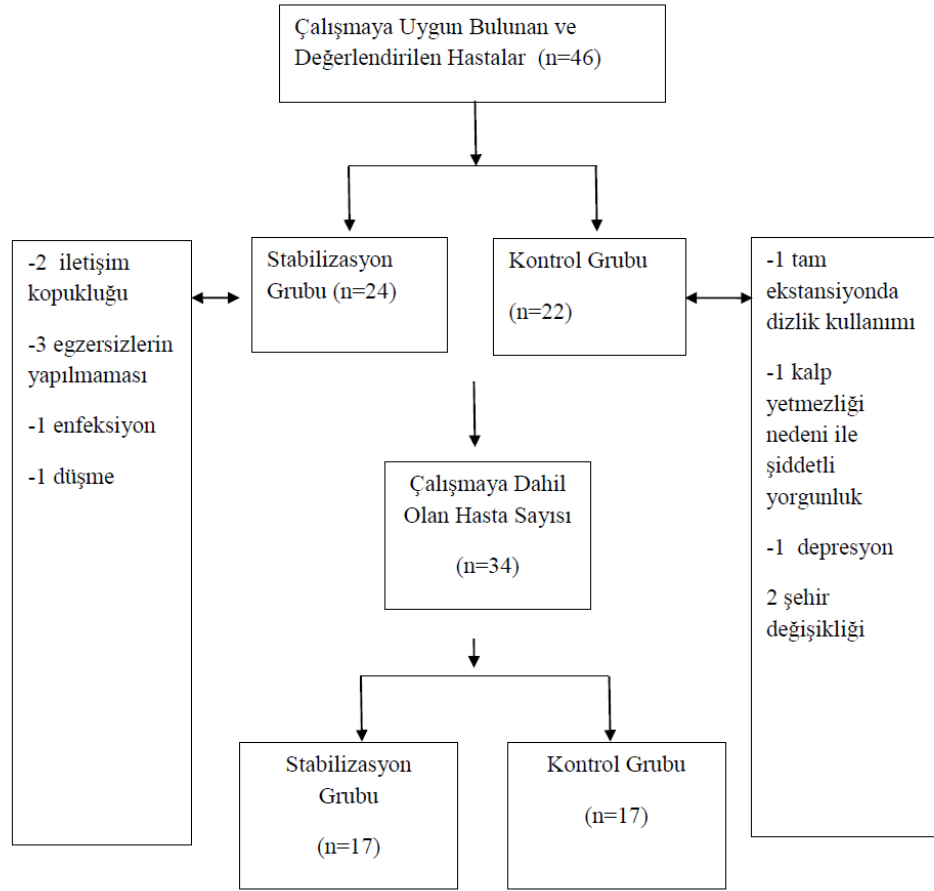
Total diz protezi (TDP) cerrahisi geçirmiş olan hastalarda gövde stabilizasyon eğitiminin fonksiyonel performans, denge ve yaşam kalitesine olan etkisini araştırmak amacıyla planlanan bu çalışmaya, Hacettepe Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı yataklı servislerinde yatan, aynı cerrah tarafından, aynı marka protez kullanılan ve aynı tip cerrahi teknik uygulanarak TDP cerrahisi yapılan 55-75 yaş arası 46 gönüllü hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Dahil Edilme Kriterleri

1. Osteoartrit tanısı almış olmak,
2. Unilateral TDP cerrahisi geçirmiş olmak,
3. 55-75 yaş arasında olmak,
4. Yüzüstü yatmayı engelleyecek bir problemin olmaması,
5. İşitme, görme ve konuşma engeli olmaması,
6. Alt ekstremitte fonksiyonunu etkileyecek başka bir cerrahi geçirmiş (kırık, kalça protezi) olmaması,
7. Fonksiyonel performans ve dengeyi etkileyecek nörolojik (geçirilmiş hemipleji, parkinson, multiple skleroz) ve/veya onkolojik bir hastalığının olmaması,
8. Cerrahi öncesi ve/veya cerrahi sonrasında 5cm üzeri ekstremitte kısalığının olmaması,
9. Vucut kitle indeksinin (VKİ) ' 25 ve üzeri olması,
10. Öz geçmişinde demans veya kognitif bir bozukluğun ve depresyonun olmaması,
11. Cerrahi öncesi verilen eğitimi anlayabilmesi.
12. Herhangi bir duyu kaybının olmaması

Hastaların gruplarının seçiminde 'Basit Randomizasyon' kullanıldı. Güç analizinde hedeflenen sayıda hasta Stabilizasyon ve Kontrol olarak iki gruba ayrıldı. Ayrılan gruplar bir mektup zarfının içerisine yerleştirildi ve çalışmadan bağımsız

olan bir hastane çalışanından zarftan kağıt çekmesi istendi. Kağıtta çıkan grup isimlerine göre, çalışmanın dahil edilme kriterlerine uyan hastalar gruplara ayrıldı. Çalışmanın dahil edilme kriterlerine uyan toplam 46 hasta değerlendirildi. Randomize edilen ve tedavi programına dahil edilen hastalardan 12 kişi çeşitli nedenlerle çalışma dışı bırakıldı: Stabilizasyon grubunda 2 hasta ile iletişim koptu, 3 hastanın egzersizleri yapmadığı kontroller sırasında fark edildi, 1 hasta enfeksiyon geçirdi, 1 hastada düşme sonrası şiddetli ödem ve semptomlarda alevlenme gelişti. Kontrol grubunda ise 1 hastaya tam ekstansiyonda dizlik kullanımı önerildi, 1 hastada kalp yetmezliği nedeni ile şiddetli yorgunluk oluştu, 1 hastaya hem depresyon tanısı konulduğu hem de enfeksiyon nedeniyle revizyona alındığı için, 2 hasta da şehir değişikliği nedeni ile çalışmadan çıkarıldı. Tüm gönüllü bireylere çalışmanın içeriği aydınlatılmış onam formu doğrultusunda anlatıldı. Formun katılımcı tarafından imzalanmasının ardından bireyler değerlendirmeye alındı. Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü araştırma projesi olarak Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nun GO 14/178-02 karar numarası ile kabul edildi.



Şekil 3.1.1. Çalışma düzeni ve hastalar akışı

3.2.Yöntem

Çalışmaya dahil edilen hastalar iki eşit gruba (n1=17, n2=17) ayrıldı. Bir gruba standart egzersiz programı, diğer gruba ise standart egzersiz programına ek olarak gövde stabilizasyon egzersizleri ev programı olarak verildi. Her iki grubun ev programı, fizyoterapistin gözetiminde, haftalık kontrollerle takip edildi. Tüm hastalara, TDP ameliyatı sonrası taburculuk gününde ve 6 haftalık egzersiz eğitim programı tamamlandığında aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapıldı:

- Fiziksel Özellikler
- Hikaye
- Hastanede kalış süresi
- Egzersiz alışkanlığı
- Ağrı

- Normal eklem hareket açıklığı (NEH)
- Derin gövde kaslarının izometrik kuvveti
- Fonksiyonel performans düzeyi
- Denge
- Yaşam kalitesi

Fiziksel ve Demografik Özellikler

Aydınlatılmış onam formunu imzalayan bireyler değerlendirmeye alındı. Çalışmaya alınan bireylerin cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı ve boy uzunlukları kaydedildi, vücut kütle indeksleri (VKI) hesaplandı.

Hikaye

Çalışmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri, egzersiz yapma alışkanlıkları, varsa yaptıkları spor ve ek sistemik hastalıkları kaydedildi.

Hastanede kalış süresi

Hastaların cerrahi sonrasında taburcu oldukları güne kadar geçen süre kaydedildi.

Ağrının değerlendirilmesi

Hastaların ağrıları taburculuk sırasında ve eğitim sonunda değerlendirildi. Ağrı değerlendirmesi hem lumbal bölge için hem de diz eklemi için yapıldı. Ölçümün yapılacağı sıradaki ağrı şiddeti 'Vizüel Analog Skala (VAS)' ile değerlendirildi. Bu skalada '0' hiç ağrı yok '10' çok şiddetli ağrı var olarak tanımlanmaktadır. Hastalardan o an hissettikleri ağrının şiddetini 0-100 mm uzunluğundaki VAS çubuğu üzerinden işaretlemeleri istendi. Bu değerlendirme, diz protezli hastalarda uygulanan geçerli ve güvenilir bir yöntemdir (59) .

Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

Cerrahi olan tarafın diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığı egzersiz eğitimi öncesi ve 6 haftalık eğitim sonrası universal gonyometre kullanılarak yüzükoyun pozisyonda ölçüldü.



Şekil 3.2.1 Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

Derin gövde kaslarının stabilizasyonu

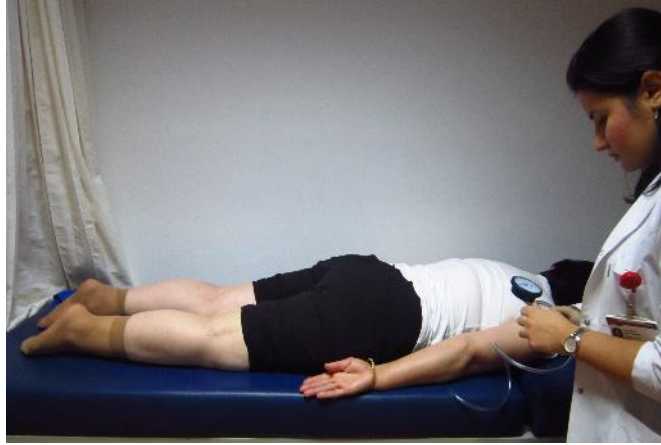
Bireylere lumbo-pelvik stabilite için gerekli olan Multifidus ve Transversus Abdominus kaslarının temel anatomileri ve fonksiyonları şemalarla örneklendirilerek anlatıldı. Hareketlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için istenen kontraksiyonlar görsel imgeleme metodu kullanılarak anlatıldı. Hastalara kasların kontraksiyonu; “Nefes alın hazırlanın, nefesinizi verirken dar bir pantolana girer gibi karnınızı yukarı ve içeriye doğru çekin” şeklinde anlatıldı. Göğüste ve pelviste hareket açığa çıkması durumunda hastalar uyarıldı. Bu tarif ile anlamayan hastalara fizyoterapistin manuel desteği ile posterior pelvik tilt - anterior pelvik tilt yaptırılarak, omurganın nötral pozisyonu buldurulmaya çalışıldı.

Bu kas gruplarının değerlendirilmesinde kullanılan “stabilize edici basınç biofeedback aleti” hakkında ölçümlerden önce bireylere gerekli bilgi verildi ve öğrenme amaçlı birkaç deneme yapıldı.

Stabilize edici basınç biofeedback aleti, “*The Stabilizer Pressure Biofeedback Unit* “ (PBU) Chattanooga Group, Inc. seri no:5338276; U.S’’: Avustralya Queensland Üniversitesi’nden Fizyoterapist Gwendolen Jull tarafından tasarlanan ve içine hava doldurularak basınç uygulanan bir hücredeki basınç değişimini kaydeden bir alettir. Bu alet aktivite sırasında, başta omurga hareketleri olmak üzere vücut hareketlerinin algılanmasını sağlar. Bir basınç hücresine bağlı kombine bir manometre/şişirme balonundan oluşur. Bu alet kas eğitimi için kullanıldığı gibi, lumbopelvik bölge kaslarının aktivasyon kapasitesinin ölçümünde de kullanılmaktadır (60-62) .

Transversus Abdominus Kas Aktivasyon Kapasitesi

Bireylerden tedavi yatağı üzerine başları bir tarafa çevrilerek yatmaları istendi. Üç bölmeli basınç hücresi abdominal bölgenin alt kısmına ve spina iliaca anterior superior (SIAS)'ların ortasına denk gelecek şekilde yerleştirildi. Manometrenin basıncı 70 mm Hg'ye ayarlandıktan sonra bireylerden nefes tutmadan, yavaşça, öğretilen şekilde M. Transversus Abdominus'u kasmaları istendi. Bu sırada hastanın pelvik tilt ya da gövde fleksiyon yapmamasına dikkat edildi. Basıncıdaki değişim mmHg cinsinden kaydedildi. Testin başarılı kabul edilmesi için basıncın 6-10 mmHg azalması gerekmektedir. Basıncın 2 mmHg'den daha düşük miktarda azalması, bir değişiklik olmaması veya basınçtaki artış, bu kaslardaki yetersizliği işaret etmektedir (61,63) .

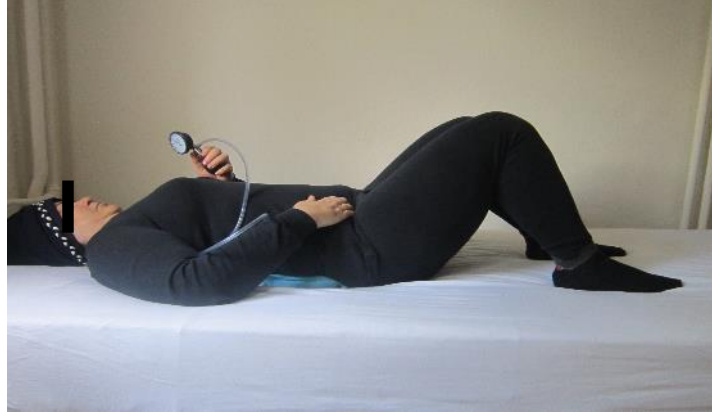


Şekil 3.2.2. Transversus abdominus kasının değerlendirilmesi

Abdominal Draw-in (Karın Duvarını Yukarı ve İçeri Çekme) Hareketinin Performansının Değerlendirilmesi

Bireylerden manipulasyon yatağı üzerine başlarını bir tarafa çevirerek ve dizleri fleksiyonda olacak şekilde sırtüstü uzanmaları istendi. Aletin basınç hücresi lumbal vertebraların altına ve spina iliaca posterior superior (SİPS)'lerin ortasına denk gelecek şekilde yerleştirildi. Manometrenin basıncı 40 mmHg'ye kadar şişirildikten sonra, bireylerden, daha önce öğretildiği şekilde, hiçbir omurga veya pelvis hareketi olmaksızın abdominal duvarı içeri doğru çekmeleri istendi. Basıncıdaki değişim mmHg olarak kaydedildi.

Basıncın 40 mmHg'de hiçbir kompensasyona izin verilmeden tutulması halinde, test başarılı kabul edilmektedir aksi takdirde bu kasların yetersizliğini işaret etmektedir (63)



Şekil 3.2.3 Karın duvarını yukarı ve içeri çekme hareketinin performansının değerlendirilmesi.

Fonksiyonel performans testleri

- **Otur-kalk testi**

Otur-kalk testi alt ekstremitte kuvvetini, dengeyi ve reaksiyon zamanını ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir testtir (64-66) . Hastalardan beş kere, olabildiğince hızlı bir şekilde kollarından destek alarak kolçaklı sandalyeden tamamen dik olarak ayağa kalkmaları ve tekrar oturmaları istendi ve geçen süre kaydedildi. Oturmadan ayağı kalkma testi klinikte kolaylıkla uygulanabilen, geçerlilik ve güvenilirliği olan bir testtir (67) . Otur kalk testi, 6 haftalık egzersiz eğitiminin başlangıcında ve eğitim sonunda hastalara uygulandı.



Şekil 3.2.4. Otur kalk testi

- **Sürelî kalk-yürü testi**

Sürelî kalk-yürü testi alt ekstremite mobilitesini ve dengeyi değerlendiren bir testtir (68) . Hastalara otur kalk testi ile sürelî kalk yürü testi arasında 10 dk dinlenme arası verildi. Bu test için hastadan kolçaklı bir sandalyeden (oturma yüksekliği: 46 cm) kalkması, 3m olabildiğince hızlı yürümesi, dönmesi ve aynı sandalyeye oturması istendi. Ayağa kalkma ve oturma sırasında sandalyenin kolçaklarından destek alınmasına izin verildi. Hareket için geçen süre saniye cinsinden kaydedildi. Sürelî kalk- yürü testi, eğitimin başlangıcında ve 6 haftalık eğitim sonunda uygulandı.



Şekil 3.2.5 Sürelî kalk yürü testi

- **Basamak tırmanma testi**

Basamak tırmanma testi, TDP sonrası fonksiyonel performansı değerlendirmek amacıyla kullanılan bir testtir (69) . Hastalara basamak tırmanma testi ile süreli kalk yürü testi arasında 10 dk dinlenme süresi verildi. Hastalardan 10 basamak merdiveni kendilerini tehlikeye atmadan yapabildikleri kadar hızlı bir şekilde çıkıp inmeleri istendi (basamak yüksekliği 20 cm). Test sırasında hastaların merdivenin yanında bulunan barlardan tutunmasına izin verildi. Hareketin tamamlanması için geçen süre saniye cinsinden kaydedildi (6) . Basamak tırmanma testi eğitimin başlangıcında ve 6 haftalık eğitim sonunda uygulandı.



Şekil 3.2.6 Basamak tırmanma testi.

- **Altı dakika yürüme testi**

Altı dakika yürüme testi diz protez cerrahisi sonrası hastaların fonksiyonel performanslarını değerlendiren, güvenilir bir yöntemdir. Hastalara basamak tırmanma testi ile 6 dakika yürüme testi arasında 10 dk dinlenme süresi verildi. Hastalardan 6 dk süre içerisinde 36 metre uzunluğundaki düz bir koridorda gerektiğinde durma ve dinlenme şansı verilerek, kendilerini tehlikeye atmadan, mümkün olduğunca hızlı yürüme testi istendi. Her 60 sn'de bir hastaya kalan süre hakkında bilgi verildi. Her 60 sn'de bir 'devam edin, iyi gidiyorsunuz ' cümleleri ile

standart bir sözlü motivasyon kullanıldı. Test sırasında hastaların düzenli olarak kullandıkları yardımcı gereçlerini kullanmalarına izin verildi. 6 dk sonunda yürüme mesafesi kaydedildi. Cerrahi öncesi ve taburculuk sırasında şiddetli ağrı ve deforme sebebiyle test uygulanmadı. Hastaların yürüme mesafeleri 6 haftalık eğitim sonunda değerlendirildi (70) .



Şekil 3.2.7. Altı dakika yürüme testi

Denge

- **Berg denge ölçeği (BDÖ)**

Yaşlı hastalardaki düşme riskini ve denge kaybını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir (71) . Klinik pratikte ve araştırmalarda güvenilirliği kanıtlanmıştır (71-74) Oturmada, ayakta durma, çift bacedan tek bacak üstündeki aktivitelere, gözler açıktan gözler kapalıya doğru farklı fonksiyonel aktivitelereki performans ile denge kaybını değerlendirir. Her bir madde için 0-4 puan verilir. Toplam puan 56'dır. Düşük puanlar yüksek denge kaybı ve düşme riski ile ilişkilidir (71) . 0-20 puan=yüksek düşme riski, 21-40=orta derecede düşme riski, 41-56=düşük derecede düşme riskini gösterir. Test için standart bir sandalye, standart bir basamak, 15 m uzunluğunda bir koridor ve kronometre kullanıldı. Eğitim başlamadan önce ve 6 haftalık eğitim sonucunda tüm hastalar BDÖ ile değerlendirildi.

Yaşam kalitesi ve fonksiyonel performansın değerlendirilmesi

Yaşam kalitesi ve fonksiyonel performansın değerlendirilmesi için Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ve Kısa Form 36 kullanıldı.

WOMAC: Hastalığa özgü kalça ve diz osteoartritli hastalarda algılanan fonksiyonel durumun ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin değerlendirilmesini sağlayan bir ölçektir. Türkçe uyarlamasının geçerlilik güvenilirliği bulunmaktadır (75) . TDP'li hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (3,7,34,76) . Ağrı, tutukluk ve fonksiyon olmak üzere 3 alt grubu bulunan 24 sorudan oluşmaktadır. Her bir soru için 5 alternatif cevap mevcuttur (0=hiç 1=hafif 2=orta 3=şiddetli 4=çok şiddetli). Ağrı için maksimumu puan 20, tutukluk için 8, fonksiyon için ise 68 'dir. Daha yüksek skorlar daha şiddetli semptomlar, daha fazla özürülük ve zayıf sağlık durumu ile paraleldir (77) . Eğitim başlamadan önce ve 6 haftalık eğitim sonucunda hastalar WOMAC ile değerlendirildi.

Kısa form 36 (SF-36): Tıbbi alanda en sık kullanılan, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçeğidir. Fiziksel ve mental yönden sağlığı değerlendiren toplam 36 maddelik 8 alt gruptan oluşur (78) . Alt gruplar fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel yönden rol kısıtlılığı, emosyonel yönden rol kısıtlılığı, ağrı, yaşamsallık, genel sağlık ve mental sağlıktır. Osteoartritli hastalarda kullanımının geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir (79) ve Türk toplumu için uyarlaması yapılmıştır (80,81) . Eğitim başlamadan önce ve 6 haftalık eğitim sonucunda hastalar SF-36 ile değerlendirildi.

TDP cerrahisi sonrası verilen egzersiz eğitim programları

Hastanede yattıkları süre boyunca bütün hastalar için standart bir rehabilitasyon programı izlendi. Cerrahi sonrası birinci gün hastalar, protezli bacağına tolere edebildikleri ölçüde ağırlık vererek yürütüldü. Hastalarda, ağrı ve ödem kontrolü için 2 saatte bir 20 dk buz uygulaması önerildi. Hastalar hastanede yattıkları süre boyunca günde en az 2 kere ayağa kaldırılıp yürütüldü. Hastanede yattıkları süre boyunca standart bir egzersiz programı takip ettiler. Ortalama 5 gün hastanede kalan hastalar belli kriterlere göre taburcu olmuşlardır, bu kriterler:

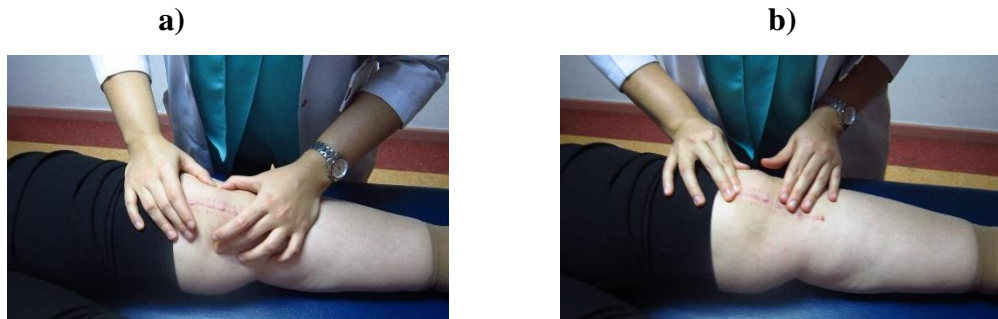
- En az 80 derece diz fleksiyonunun ve tam diz ekstansiyonunun kazanılması

- Hastaların mobilize olabilmesi (yardımcı araç gereçle)
- Hastaların merdiven inip çıkabilmesi
- Enfeksiyonun olmaması
- Ağrının kontrol altına alınabilmesi

Taburcu olurken hastalara farklı 2 tip ev programı verildi. Kontrol grubuna diz protezi sonrası standart egzersizlerden oluşan ev programı, Stabilizasyon grubuna ise standart egzersizlere ek olarak gövde stabilizasyon egzersizleri içeren ev programı verildi. Egzersiz programı, ayaktan takipler ile haftalık olarak kontrol edildi ve yenilendi. Haftalık hastane kontrollerine katılmayan hastalara ise ev ziyaretleri yapıldı. Egzersiz programlarına uymayan hastalar çalışmadan çıkartıldı.

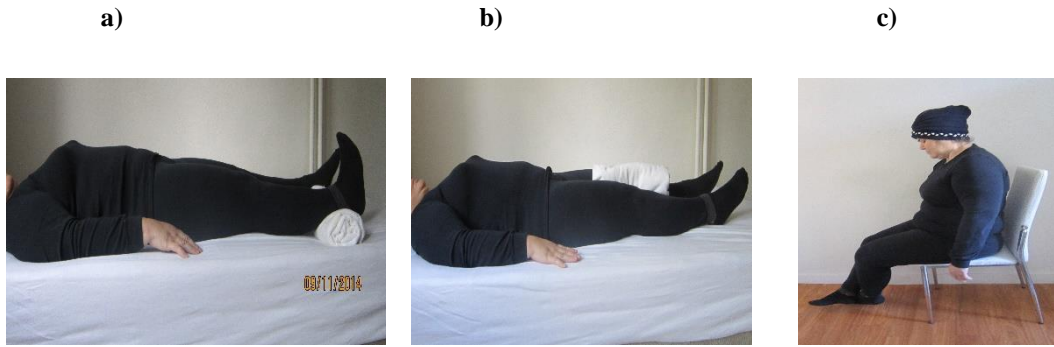
Kontrol grubu egzersiz programı

Kontrol grubundaki hastalar cerrahi öncesi 1.gün; eğitim programının içeriği hakkında bilgilendirildi. Hastaneden taburcu olurken hastalara yapacakları egzersizler, ev programı olarak verildi (tablo 3.2.1). Ağrı ve ödem kontrolü için buz uygulaması önerildi. Patellar hareketliliğinin artması amacıyla, hastalara kendi kendine yapabilecekleri patellar mobilizasyon fizyoterapist tarafından, günde 3 kere uygulama süresi 5 dk olacak şekilde önerildi (şekil 3.2.8). Hastaların kontrolleri ardışık 6 hafta sürdürüldü. 6 haftalık eğitim programı boyunca; diz ve kalça çevresinde yer alan kasların kuvvetlendirilmesi, diz eklem hareket açıklığının protezin izin verdiği maksimum diz fleksiyon derecesi olan 110-120⁰'ye ulaşması ve tam diz ekstansiyonunun kazanılması hedeflendi.

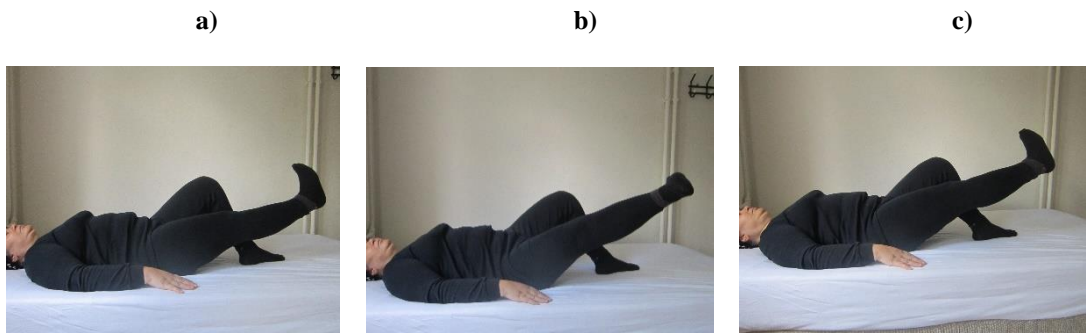


Şekil 3.2.8. Patellar mobilizasyon, a) Medio-lateral, b) Antero-posterior.

Birinci hafta egzersizleri: Hastalara birinci hafta kalça ve diz çevresi kaslarına izometrik egzersizler (şekil 3.2.9), üç yönlü düz bacak kaldırma egzersizleri (şekil 3.2.10), sırtüstü ve otururken topuk kaydırma egzersizleri (şekil 3.2.11), yan yatışta kalça abduksiyonu (şekil 3.2.12), Gastrosoleus kaslarına yönelik aktif germe egzersizleri (şekil 3.2.13) verildi. İzometrik egzersizler saat başı 10 tekrarlı olacak şekilde verildi. İzotonik kuvvetlendirme egzersizleri günde üç kere 5 tekrardan başlayıp ilerleyen günlerde tekrar sayısı artırıldı. Aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri günde üç kere en az 10 tekrar olacak şekilde hastalardan yapabildikleri kadar fazla sayıda yapmaları istendi. Germe egzersizleri ise günde üç kere 5 tekrar verildi.



Şekil 3.2.9. İzometrik egzersizler a) Quadriceps, b) Kalça adduktor kasları, c) Hamstring ve Quadriceps.



Şekil 3.2.10. Üç yönlü düz bacak kaldırma a) Kalça nötral pozisyonda b) Kalça abduksiyon ve eksternal rotasyonda c) Kalça adduksiyon ve internal rotasyonda

a)



b)



Şekil3.2.11 Topuk kaydırma egzersizleri, **a)** Sırtüstü yatarken topuk kaydırma
b) Otururken topuk kaydırma.



Şekil 3.2.12 Kalça abduksiyonu.



Şekil 3.2.13 Gastrosoleus kaslarına yönelik aktif germe

İkinci Hafta Egzersizleri: Birinci hafta egzersizlerine tekrar sayısı artırılarak devam edildi ve yeni egzersizler eklendi. Semptomlarda alevlenme durumunda ve egzersiz sırasında zorlanma durumunda egzersizlerin şiddeti düşürüldü. İkinci hafta eklenen egzersizler: Düz bacak kaldırma, terminal ekstansiyon egzersizi (Şekil 3.2.14), oturma pozisyonunda aktif diz ekstansiyonu (Şekil3.2.15), (Şekil 3.2.16), ayakta kalça çevresi kuvvetlendirme, topuk kaydırma egzersizleri, yüzüstü diz bükme (Şekil 3.2.17), germe egzersizleri (Şekil 3.2.18).

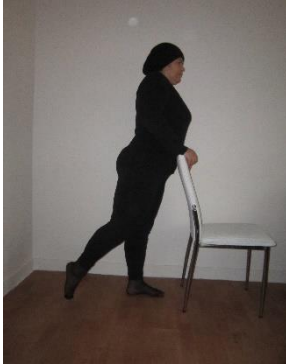


Şekil 3.2.14 Terminal ekstansiyon

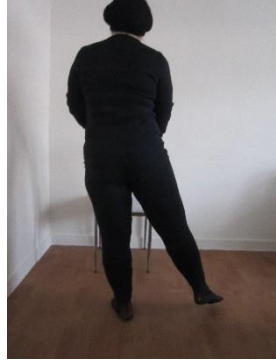


Şekil 3.2.15 Aktif diz ekstansiyonu.

a)



b)



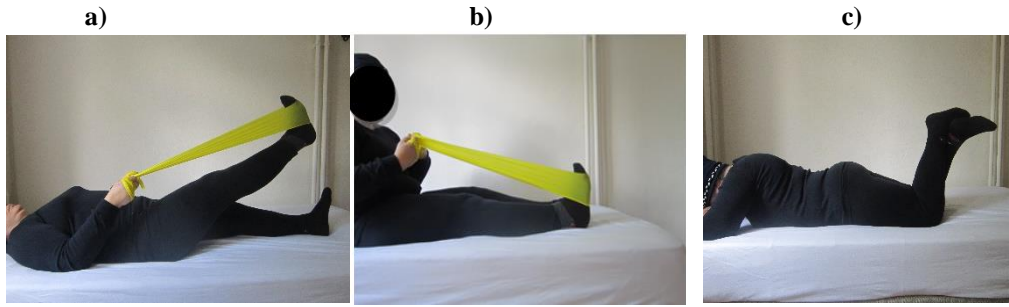
c)



Şekil 3.2.16. Ayakta kalça çevresi kuvvetlendirme **a)** Kalça ekstansiyonu, **b)** Kalça abduksiyonu, **c)** Kalça fleksiyonu.



Şekil 3.2.17 Yüzüstü diz bükme



Şekil 3.2.18 Germe Egzersizleri, a) Hamstring germe, b) Gastrosoleus germe, c) Quadriceps germe

Üçüncü hafta egzersizleri: Serbest ağırlıklar ile harekete direnç katılarak egzersizler ilerletildi. Semptomlarda alevlenme durumunda ve egzersiz sırasında zorlanma durumunda egzersizlerin şiddeti düşürüldü. Üçüncü hafta egzersizleri: Düz bacak kaldırma, otururken aktif diz ekstansiyonu, yüzüstü diz bükme, ayakta kalça çevresi kuvvetlendirme (dirençli), yan yatışta kalça adduksiyonu (Şekil 3.2.18) ve germe egzersizleri.

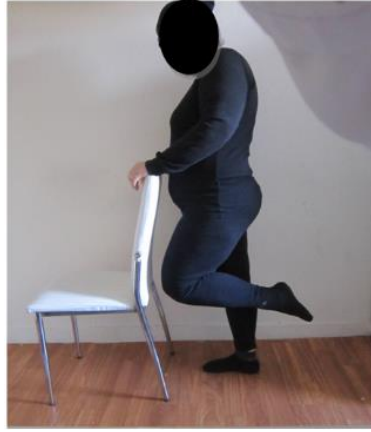


Şekil 3.2.19 Yan yatışta kalça adduksiyonu.

Dördüncü hafta egzersizleri: Düz bacak kaldırma, otururken aktif diz ekstansiyonu, yan yatışta kalça adduksiyonu, yüzüstü diz bükme, ayakta kalça çevresi kuvvetlendirme egzersizlerine direnç eklendi ve germe egzersizlerine devam edildi.

Beşinci ve altıncı hafta egzersizleri:

Dirençli düz bacak kaldırma, otururken aktif diz ekstansiyonu ve ayakta kalça çevresi kuvvetlendirme, ayakta diz bükme (Şekil 3.2.20) , yan yatışta dirençli kalça adduksiyonu ve germe egzersizleri.



Şekil 3.2.20 Ayakta diz bükme.

Tablo 3.2.1 Kontrol Grubu Egzersiz Programı

Cerrahi öncesi 1. Gün	0-2 Hafta	2-4 Hafta	4-6 Hafta
Eğitim programının içeriğinin anlatılması	İzometrik Egzersizler	Düz Bacak Kaldırma (Dirençli)	Düz Bacak Kaldırma (Dirençli)
	Düz Bacak Kaldırma	Otururken Aktif Diz Ekstansiyonu (Dirençli)	Otururken Aktif Diz Ekstansiyonu (Dirençli)
	Topuk Kaydırma	Yüzüstü Diz Flexionu (Dirençli)	Ayakta Diz Bükme (Dirençli)
	Terminal ekstansiyon	Yan Yatışta Kalça Adduksiyonu	Yan Yatışta Kalça Adduksiyonu (Dirençli)
	Kalça Çevresi Kuvvetlendirme	Kalça Çevresi Kuvvetlendirme (Dirençli)	Kalça Çevresi Kuvvetlendirme (Dirençli)
	Otururken Aktif Diz Ekstansiyonu	Germe Egzersizleri	Germe Egzersizleri
	Yüzüstü Diz Bükme		
	Germe Egzersizleri		

Stabilizasyon grubu egzersiz programı

Gövde stabilizasyon eğitiminin ilk seansında hastalara vücut düzgünlüğü hakkında bilgi verildi. Hastalara kasların yerleri resimli bir broşür aracılığı ile gösterildi ve hangi kasın hangi evrede kullanıldığı, zayıflığında meydana gelebilecek problemler ile ilgili kısaca bilgi verildi. Eğitim seansında görsel imgelemede kullanacak ifadeler, solunum kontrolü ve Transversus Abdominus (TrA) kas kontraksiyonunu sağlayan ‘abdominal hollowing’ hareketi hastalara öğretildi. Hastalardan nötral pozisyonu bulma esnasında dizlerini çok hafif fleksiyonda tutmaları, parmak uçlarını krista ilikaların hemen medialine yerleştirmeleri istendi. Hastalardan karın kaslarını kullanarak pelvislerini öne ve arkaya yuvarlamaları istendi, bu hareket ile lomber lordoz artırılıp azaltılırken hastalar en rahat ve ağrısız pozisyonu buldular. Hareketin doğru bir şekilde yapılabilmesi için hastalara, nefes alın hazırlanın nefes verirken karın duvarınızı yukarı ve içeriye doğru (omurganıza doğru) çekin komutu verildi. Bu durumda karın kasları gergin ve bel çevresi korselenmiş gibi hissedilmektedir. Bu hareket ile hastaların TrA kontraksiyonunu parmak uçlarında hissetmeleri sağlandı. Kontraksiyon fizyoterapistin palpasyonu ile de kontrol edildi. Kontraksiyon sırasında meydana gelebilecek göğüs ve pelvis hareketlerine izin verilmedi. Basıncılı biofeedback aleti yardımı ile de hastalara geribildirim verilerek eğitim pekiştirildi. Bilgilendirme amacıyla gerçekleştirilen bu seans hastalara cerrahi öncesi gün verildi ve bu seans çalışmaya dahil edilmedi.

Ev programı olarak verilen gövde stabilizasyon egzersizleri, kontrol grubu için verilen egzersizlerin stabilizasyonla kombine edilmiş halinden ve klinik pilates egzersizleri içerisinden seçerek hastalara verildi (82) ,(tablo 3.2.2). Gövde stabilizasyon egzersizleri temel alınarak oluşturulan bu rehabilitasyon programında hastaların kontrolleri ardışık 6 hafta sürdürüldü. 6 haftalık eğitim programı boyunca, diz ve kalça çevresinde yer alan kasların kuvvetlendirilmesi, diz eklem hareket açıklığının protezin izin verdiği maksimum diz fleksiyon derecesi olan 110-120⁰’ye ulaşması ve tam diz ekstansiyonunun kazanılması hedeflendi.

Ağrı ve ödem kontrolü için buz uygulaması önerildi. Patellar hareketliliğinin artması için hastalara kendi kendine yapabilecekleri patellar mobilizasyon öğretildi (Şekil 3.2.8).

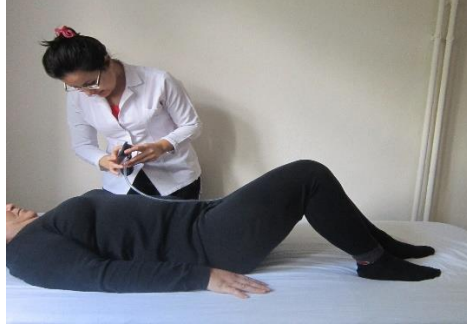
Stabilizasyon egzersizleri sırasında solunum kontrolünün önemi, özellikle hareketin zorlu komponentleri sırasında nefes vermenin gerekliliği vurgulandı. Hastaların derin nefes alıp vermeleri önlendi, mümkün olduğunca sakin ve yüzeysel solunuma teşvik edildi. Hastalara hareketler sırasında TrA kas aktivasyonunu doğru bir şekilde sağlayabilmeleri için 'basıncı biofeedback aleti' ile görsel uyarı verildi ve hareketteki hatalar fizyoterapist tarafından düzeltildi.

Hastalara sırasıyla; sırtüstü yatma, yan yatış, yüzüstü yatış, oturma, köprü kurma ve ayakta iken karın kaslarını nötral pozisyonda kasarak korseleme işlemi öğretildi. Karın kaslarına nötral pozisyondaki korseleme işleminden sonra alt ekstremiteler giderek artan yoğunlukta çalıştırıldı. Farklı pozisyonlardaki nötral pozisyonda korselemeye alt ekstremiteler hareketleri eklenerek, bu hareketler sırasında kontrolün sağlanması ve daha sonra kasların kuvvetlendirilmesi amaçlandı. Hastaların haftalık programı, hastanın durumuna uygun düzey dikkate alınarak oluşturuldu. Bir sonraki kontrolde görülen gelişmeye göre farklı zorluk derecesinde yeni egzersizler eklendi. Hastaların kontrolleri ardışık 6 hafta sürdürüldü.

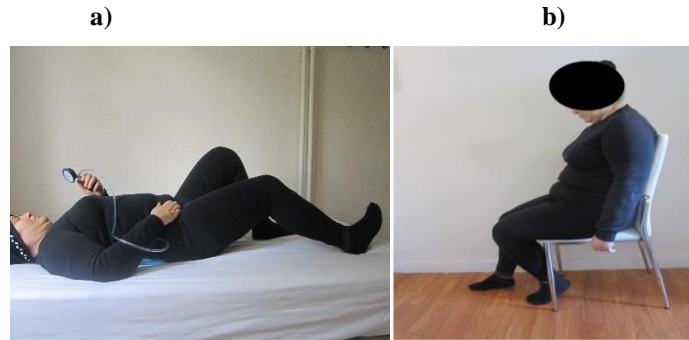
Eğitimin ilk haftasında izometrik egzersizler ve germe egzersizleri verildi. İzometrik egzersizler saat başı 10 tekrarlı olacak şekilde verildi. İzometrik egzersizlere ek olarak stabilizasyon grubuna verilen 'Abdominal Hollowing' (karın duvarını yukarı ve içeri çekme) hareketinin saat başı 5 tekrar olacak şekilde günde 50 tekrar yapılması önerildi. Germe egzersizleri günde 3 kere 5 tekrarlı verildi. Eklem hareket açıklığı egzersizleri (otururken ve yatarken topuk kaydırma) günde 3 kere verildi ve olabildiğince fazla tekrarda yapmaları istendi. Hastalara bu egzersizleri yaparken omurganın düzgünlüğünü korumaya çalışmaları önerildi. 2. haftadan itibaren egzersizler haftalara göre sırasıyla günde 3 defa her defada 7 ve 10 tekrar olmak üzere standartlaştırıldı. Kontroller sırasında hastanın yaparken ağrı duyduğu egzersizler veya hareket sırasında kasta yorgunluğa bağlı titremeye sebep olan egzersizler çalışmadan çıkartıldı. Egzersizlerin zorluk derecesi farklı pozisyonlar kullanılarak (otururken, ayakta, yüzüstü), harekete rotasyonlar ilave edilerek, pelvis kontrolünü zorlaştırarak ve tekrar sayısı artırılarak ilerletildi. Semptomlarda alevlenme durumunda ise seviye ilerletilmedi. Egzersizler, hastanın başlangıç seviyesine ve egzersize olan cevabına göre ilerletildi. Hastalara ev programı olarak verilen egzersizlerin (Tablo 3.2.2) kontrolü fizyoterapist tarafından yapıldı. Haftalık

kontroller sırasında ev programlarına uymadığı fark edilen hastalar çalışmadan çıkarıldı.

Birinci hafta egzersizleri: İzometrik egzersizler, abdominal hallowing (şekil 3.2.21), terminal ekstansiyon, düz bacak kaldırma, tek bacak uzatma seviye 1 (şekil 3.2.22), germe egzersizleri.

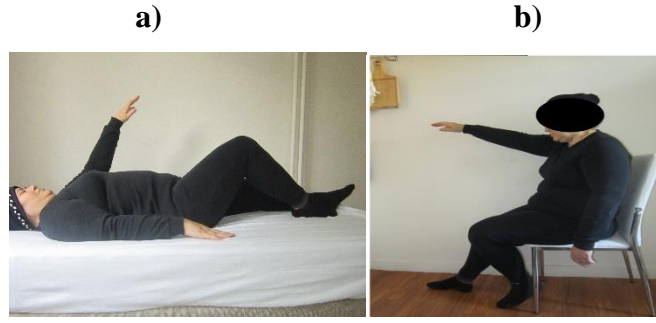


Şekil 3.2.21 Abdominal Hallowing



Şekil 3.2.22 Tek bacak uzatma seviye 1 a) Sırtüstü yatarken, b) Otururken

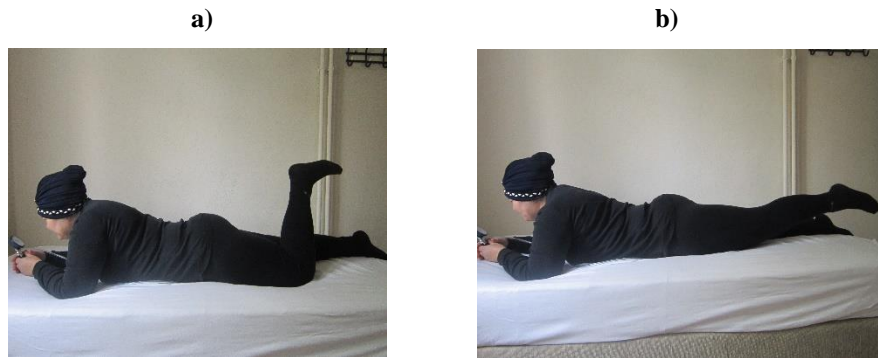
İkinci hafta egzersizleri: Düz bacak kaldırma, terminal ekstansiyon, otururken abdominal hallowing, çift bacak germe (otururken ve yatarken) seviye1 (Şekil 3.2.23), kalça flexionda abduksiyon- adduksiyon (Şekil 3.2.24) ,tek bacak tekme (Şekil 3.2.25), kalça fleksiyonu (Şekil 3.2.26), germe egzersizleri.



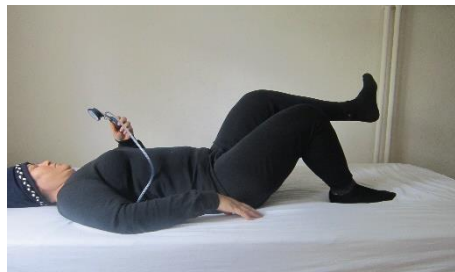
Şekil 3.2.23 Çift bacak germe seviye 1 **a)** Sırtüstü yatarken, **b)** Otururken.



Şekil 3.2.24 Kalça fleksiyonda abduksiyon-adduksiyon.



Şekil 3.2.25 Tek bacak tekme **a)** Hazırlık, **b)** Bitiş



Şekil 3.2.26 Gövde stabilizasyonu ile kalça fleksiyonu.

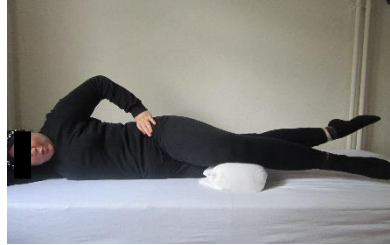
Üçüncü hafta egzersizleri: Tek bacak uzatma seviye 2 (Şekil 3.2.27), tek bacak tekme, kalça abduksiyonu (Şekil3.2.28), kalça adduksiyonu (Şekil3.2.29), otururken aktif diz ekstansiyonu, ayakta abdominal hallowing, germe egzersizleri



Şekil 3.2.27 Tek bacak uzatma seviye 2.



Şekil3.2.28 Gövde stabilizasyonu ile kalça abduksiyonu.



Şekil3.2.29 Gövde stabilizasyonu ile kalça adduksiyonu.

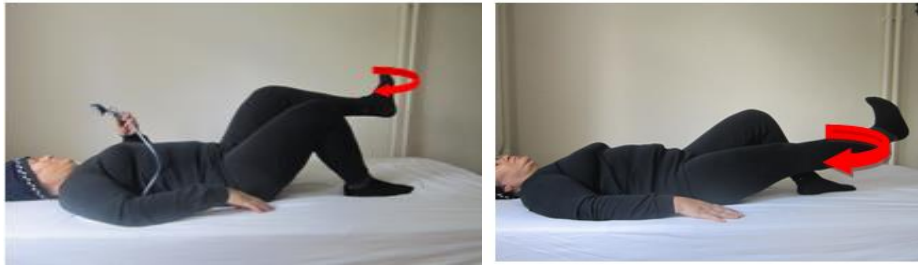
Dördüncü hafta egzersizleri: Makas seviye 1 (Şekil 3.2.30), tek bacak döndürme (Şekil 3.2.31), midye (Şekil 3.2.32), kalça abduksiyon-adduksiyonu, otururken Quadriceps izotonik, ayakta diz bükme, germeler.



Şekil 3.2.30 Makas seviye 1

a)

b)



Şekil 3.2.31 Tek bacak döndürme a) Kalça fleksiyonu ile rotasyonlar b) Düz bacak kaldırma ile rotasyonlar.



Şekil 3.2.32 Midye.

Eğitimin 5. Haftası

Tek bacak döndürme, midye, ayakta diz bükme, kalça abduksiyon-adduksiyon rotasyon ile makas seviye1, omuz köprüsü (Şekil 3.2.33), germeler



Şekil 3.2.33 Omuz köprüsü

Eğitimin 6. Haftası

Omuz köprüsü, ayakta diz bükme, kalça abduksiyon-adduksiyon rotasyon ile, midye, makas seviye1, tek bacak uzatma seviye 2 rotasyon ile, yüzme (Şekil3.2.34), germeler.



Şekil 3.2.34 Yüzme seviye 1

Tablo 3.2.2 Stabilizasyon Grubu Egzersiz Programı

Cerrahi Öncesi 1. Gün	0-2 Hafta	2-4 Hafta	4-6 Hafta
Eğitim programının içeriğinin anlatılması	İzometrik egzersizler	Tek Bacak Uzatma Seviye 2 /Rotasyon	Omuz köprüsü
Vucut düzgünlüklerinin öğretilmesi	Abdominal Hallowing	Tek Bacak Döndürme Kalça flex/DBK	Tek Bacak Uzatma Seviye 2 /Rotasyon
Multifidus ve Transversus abdominus kaslarının temel anatomi ve fonksiyonlarının anlatılması	Düz Bacak Kaldırma	Tek Bacak Tekme	Midye
Solunum kontrolünün öğretilmesi	Tek Bacak Uzatma Seviye 1	Kalça Abduksiyonu/Rotasyon	Ayakta Diz Bükme
	Terminal Ekstansiyon	Kalça Adduksiyonu/Rotasyon	Kalça Abduksiyonu/Rotasyon
	Çift Bacak Germe	Ayakta Abdominal Hallowing	Makas seviye 1
	Otururken Abdominal Hallowing	Makas Seviye 1	Kalça Adduksiyonu/Rotasyon
	Kalça Flexionda Abd-Add	Midye	Germe Egzersizleri
	Tek bacak Tekme	Aktif Diz Ekstansiyonu	Yüzme Seviye 1
	Kalça Flexionu	Ayakta Diz Bükme	
	Germe Egzersizleri	Germe Egzersizleri	

3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmanın sonunda elde edilen bulgular, istatistik programı SPSS (Version 17, Chicago IL, USA) kullanılarak analiz edildi. Çalışmada kesikli ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama±standart sapma, minimum-maksimum, sayı ve yüzdelik dilim) verildi. Bağımsız iki grup arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde parametrik test ön şartlarının sağladığı durumda “Bağımsız Gruplarda t Testi”; sağlamadığında ise “Mann Whitney –U Testi” ve ‘Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi’ ve ‘Çift Yönlü Z Testi’ kullanıldı. İki kesikli değişken arasındaki ilişkileri belirlemek için “Ki-Kare Testi” kullanıldı. Değişkenler parametrik test önkoşullarını sağladığı zaman korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar “Pearson Testi” ile hesaplandı. Değişkenler parametrik önkoşulları sağlamadığında, değişkenler arası ilişkiler için korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar “Spearman Testi” ile hesaplandı. Değişkenlerden birinin sürekli ya da kesikli diğerinin niteliksel olduğu durumlarda ise korelasyon katsayıları ve anlamlılıklar “Eta Analizi” ile hesaplandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Çalışmaya 17'si Stabilizasyon grubu, 17'si Kontrol grubu olmak üzere toplam 34 gönüllü birey katılmıştır. Bireylere çalışma hakkında bilgi verildikten sonra, gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir.

3.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen 34 bireyin (27 kadın, 7 erkek), yaş ortalaması (55-75 yıl) 68.88 ± 6.96 yıldır. Tüm bireylerin ortalama boy uzunluğu 159.76 ± 8.28 cm, vücut ağırlığı ortalaması 78.32 ± 10.95 kg ve vücut kütle indeksi (VKI) ortalama değerleri 30.71 ± 4.10 kg/cm² olarak bulunmuştur. Bireylerin ortalama hastanede kalış sürelerinin benzer olduğu saptanmıştır. Grupların fiziksel özellikleri açısından benzer olduğu saptanmıştır ($p > 0.05$), (Tablo 3.1.1)

Tablo 3.1.1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri

Fiziksel Özellikler	Stabilizasyon Grubu n=17			Kontrol Grubu n=17			T	p*
	Minimum	Maksimum	X±SS	Minimum	Maksimum	X±SS		
Yaş (yıl)	55	75	67.56±6.99	58	75	70.12±6.91	-1.05	0.68
Boy (cm)	150	174	160.29±7.14	146	176	159.24±9.47	0,36	0.27
Vücut Ağırlığı (kg)	56	95	78.18±11.63	54	96	78.47±10.60	-0.77	0.55
Vücut Kütle İndeksi (kg/cm ²)	25	37	30.37±3.92	25	393	31.05±4.36	-0.47	0.74
Hastanede Kalış Süresi (gün)	3	10	5.52±1.94	3	10	6.00±1.80	-0.73	0.68

*Bağımsız Gruplarda t-testi

3.2 Bireylerin Özgeçmişlerine Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 34 bireyin %37.9'unda omurga ile ilgili ağrı veya nörolojik defisitli servikal veya lumbal disk hernisi problemi bulunmaktadır. Bireylerin %50'si hipertansiyon, diabetes mellitus veya koroner arter hastalığından biri veya birkaçından yakınırken, %17.6'sında ek bir sistemik hastalık bulunmamaktadır. Bireylerin özgeçmişlerine ait özellikler birbirine benzerdir ($p>0.05$), (Tablo 3.2.1).

Tablo 3.2.1. Bireylerin Özgeçmişlerine Ait Veriler

Hastalık	Stabilizasyon Grubu (n=17)	Kontrol Grubu (n=17)	Toplam (n=34)	p*
Omurga ile ilgili hastalık veya ağrı	%61.5	%38.4	%100	0.32
Ek sistemik hastalık	%47.0	%52.9	%100	
Ek hastalık yok	%50	%50	%100	

*Ki-Kare Testi

Bireylerin % 55.9unun egzersiz yapma alışkanlığı olmadığı, % 44.'inin ise düzenli egzersiz yaptığı saptanmıştır. Gruplar, egzersiz yapma alışkanlıkları bakımından benzerdir ($p>0.05$), (Tablo 3.2.2.).

Tablo 3.2.2. Bireylerin Egzersiz Alışkanlıklarının Dağılımı

Egzersiz alışkanlığı	Stabilizasyon Grubu n=17	Kontrol Grubu n=17	Toplam n=34	p*
Düzenli egzersiz yapan	%53.3	%46.6	%100	0.69
Hiç egzersiz yapmayan	%47.3	%52.6	%100	

*Ki-Kare Testi

3.3. Grupların Tedavi Öncesindeki Değerlendirme Verilerinin Karşılaştırılması

Tedavi öncesi SF-36'nın genel sağlık, sosyal fonksiyon ve toplam mental puanları Stabilizasyon grubu lehine yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer değişkenlerde ise tedavi öncesi gruplar arasındaki dağılım benzerdir ($p>0.05$), (Tablo 3.3.1).

Tablo 3.3.1. Grupların tedavi öncesi fiziksel, fonksiyonel, denge ve yaşam kalitesine ait verilerinin karşılaştırılması.

Değişkenler	Stabilizasyon Grubu (n=17) X±SS	Kontrol Grubu (n=17) X±SS	T	P*
5 Kere otur kalk testi (sn)	26.10±9.78	37.03±19.88	-2.03	0.05
Sürekli kalk yürü testi (sn)	36.82±12.50	44.35±21.40	-1.25	0.22
Basamak tırmanma testi (sn)	73.91±20.94	75.22±32.34	-0.14	0.88
Berg denge skoru (puan)	36.94±4.45	34.82±4.95	1.31	0.19
WOMAC/Toplam	25.82±8.83	29.41±10.05	-1.10	0.27
WOMAC /Ağrı	4.23±3.15	5.05±2.53	-0.83	0.40
WOMAC /Tutukluk	0.94±1.47	1.53±1.72	-1.27	0.21
WOMAC /Zorluk	20.64±6.72	22.41±9.69	-0.61	0.54
SF 36/Fiziksel Fonksiyon	28.82±13.75	36.76±18.45	-1.42	0.16
SF-36/Fiziksel Rol Kısıtlaması	11.76±16.64	5.88±24.25	0.67	0.50
SF-36/Ağrı	16.64±17.52	20.47±20.45	-0.58	0.56
SF-36/Genel Sağlık	69.29±17.76	54.88±18.58	2.31	0.02*
SF-36/Vitalite	36.17±23.01	27.45±17.08	1.25	0.21
SF-36/Sosyal Fonksiyon	56.61±38.55	27.94±25.59	2.55	0.01*
SF-36/Emosyonel Rol Kısıtlaması	17.64±35.58	8.33±25.81	0.85	0.39
SF-36/Mental Sağlık	47.76±22.95	41.64±19.85	0.83	0.41
SF-36/Toplam Mental Puan	38.82±11.98	30.85±7.65	2.31	0.02*
SF-36/Toplam Fiziksel Puan	30.92±3.84	31.83±1.96	-0.56	0.57

* p<0.05, Bağımsız Gruplarda t-testi, SF-36=Kısa Form -36, WOMAC=Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index

3.4. Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerin Grup İçi ve Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ağrı Şiddetine Ait Bulgular

Tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi bitiminde kaydedilen ağrı şiddetleri (VAS=10 cm) grup içinde karşılaştırıldığında, Stabilizasyon grubundaki ağrı şiddetinde anlamlı bir azalma olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol grubunun ağrı şiddetinde de ağrı azalma olmakla birlikte, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$), (Tablo 3.4.1). Ağrı şiddetindeki değişim açısından ise gruplar arasında fark yoktur ($p>0.05$), (Tablo 3.4.2), (Şekil 3.4.1).

Tablo 3.4.1. Grupların ağrı şiddeti değerlerinin (VAS=10 cm) değişimi.

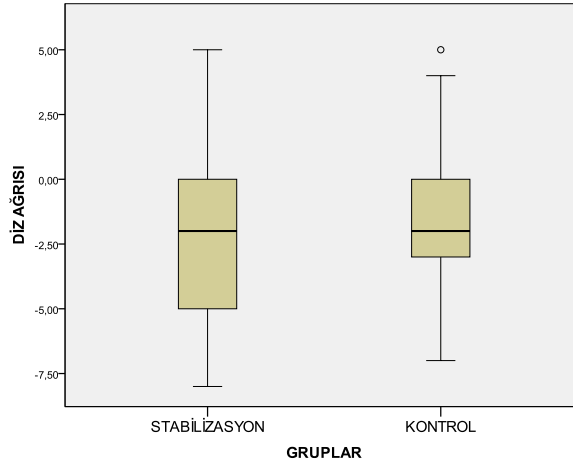
Gruplar	Tedavi öncesi-Tedavi sonrası		
	X±SS	Z	P*
Stabilizasyon (n=17)	-2.35±0.52	-2.49	0.01*
Kontrol (n=17)	-1.64±0.55	-1.63	0.10

* $p<0.05$, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Tablo 3.4.2. Ağrı şiddetindeki (VAS=10cm) değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Sıra Ortalaması	X±SS	z	p*
Stabilizasyon (n=17)	16.79	-2.35±0.52	-0.42	0.67
Kontrol (n=17)	18.21	-1.64±0.55		

* $p<0.05$, Mann-Whitney U Testi



Şekil 3.4.1 İki grubun diz ağrı şiddetinde (VAS=10 cm) meydana gelen değişim.

Eklem Hareket Açıklığına ait Bulgular

Tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi bitiminde kaydedilen eklem hareket açıklığı değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, her iki grupta da eklem hareket açıklığı değerlerinde anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). (Tablo 3.4.3). Her iki grubun eklem hareket açıklığı değerlerindeki değişim açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p > 0.05$), (Tablo 3.4.4), (Şekil 3.4.2).

Tablo 3.4.3. Grupların eklem hareket açıklığı değerlerinin (derece) değişimi.

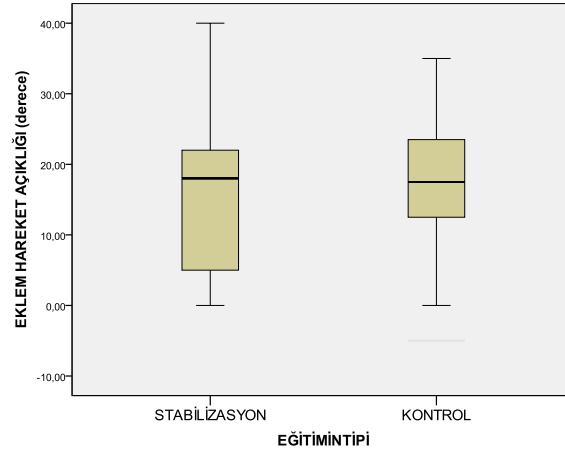
Gruplar	Tedavi öncesi - Tedavi sonrası		
	X±SS	Z	P
Stabilizasyon (n=17)	17.05±2.72	-2.49	0.00*
Kontrol (n=17)	16.15±2.43	-1.63	0.01*

*p < 0.05, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Tablo 3.4.4. Eklem hareket açıklığında (derece) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Sıra Ortalaması	Eklem hareket açıklığı (°) X±SS	Z	p*
Stabilizasyon (n=17)	17.76	17.05±2.72	-0.15	0.87
Kontrol (n=17)	17.24	16.15±2.43		

*p < 0.05, Mann-Whitney U Testi



Şekil 3.4.2. Eklem hareket açıklığında (derece) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Derin Gövde Kaslarının Stabilizasyonuna Ait Bulgular

Transversus Abdominus Aktivasyonun Kapasitesine Ait Bulgular

Yüzüstü yatar pozisyonda değerlendirilen Transversus Abdominus kas aktivasyonuna (abdominal hollowing) ait tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi bitimindeki değerler karşılaştırıldığında, hem Kontrol Grubunda hem de Stabilizasyon grubundaki farkın anlamlı olduğu saptandı ($p < 0.05$), (Tablo 3.4.5).

Transversus Abdominus kas aktivasyon değerlerindeki değişim açısından gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında aradaki farkın Stabilizasyon Grubu lehine anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$), (Tablo 3.6.2), (Şekil 3.4.3).

Tablo 3.4.5 Grupların M. Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinin (mm/Hg) değişimi

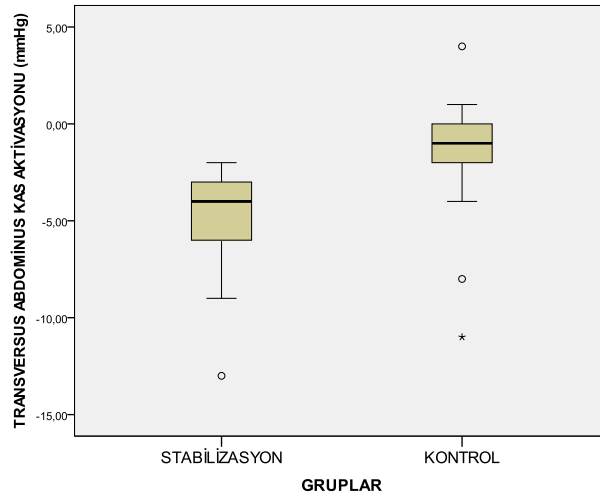
Gruplar	Tedavi öncesi - Tedavi sonrası		
	X±SS	Z	p*
Stabilizasyon (n=17)	-5.00± 0.67	-3.63	0.00*
Kontrol (n=17)	-1.82±0.62	-2.12	0.03*

* $p < 0.05$, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Tablo 3.4.6 Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinde (mm/Hg) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Sıra Ortalaması	Kas aktivasyonu (mm/Hg) X±SS	Z	p*
Stabilizasyon (n=17)	10.41	-5.00± 0.67	-4.18	0.00*
Kontrol (n=17)	24.59	-1.82±0.62		

*p<0.01, Mann-Whitney U Testi



Şekil 3.4.3 Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinde (mm/Hg) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması

Abdominal Hollowing (Karın duvarını yukarı ve içeri çekme)

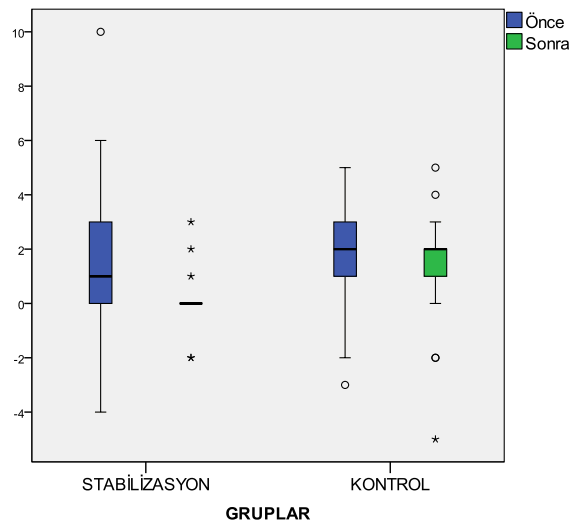
Hareketinin Performansına ait Bulgular

Sırtüstü çengel pozisyonunda değerlendirilen Abdominal Hollowing hareketinin performansına ait tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi bitimindeki değerler karşılaştırıldığında Kontrol grubu değerlerinde fark bulunmazken ($p>0.05$), Stabilizasyon grubunun değerlerindeki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.01$), (Tablo 3.4.7), (Şekil 3.4.4).

Tablo 3.4.7. Abdominal hallowing hareketinin performansında meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		P
	Başarılı	Başarısız	Başarılı	Başarısız	
Stabilizasyon (n=17)	2	15	12	5	0.00*
Kontrol (n=17)	0	17	0	17	

*p<0.01, Çift Yönlü Z testi



Şekil 3.4.4. Abdominal hallowing hareketinin performansında (mm/hg) meydana gelen değişimin gruplar arasında karşılaştırılması.

Dengeye Ait Bulgular

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası yapılan denge değerlendirmesinde her iki grubun 'Berg Denge Ölçeği puanlarında da anlamlı bir artış olmuştur (p<0.05),(Tablo 3.4.8).

İki grubun denge puanı değişimi arasındaki farkın Stabilizasyon grubu lehine anlamlı olduğu bulunmuştur (p<0.05),(Tablo 3.4.9),(Şekil 3.4.5).

Tablo 3.4.8. Grupların Berg Denge Ölçeği puanlarındaki değişim.

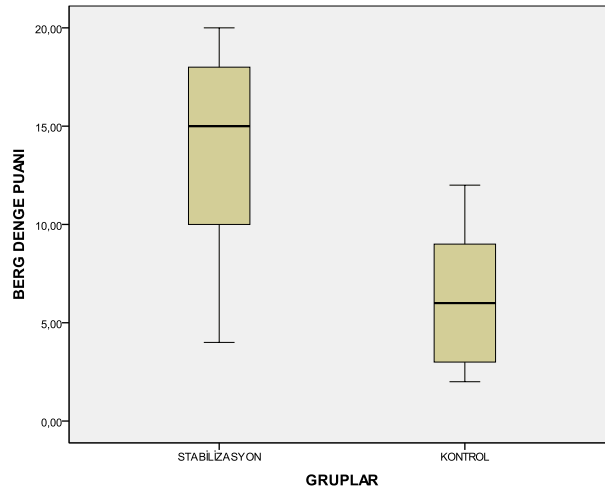
Gruplar	Tedavi Öncesi- Tedavi Sonrası		
	X±SS	z	*p
Stabilizasyon (n=17)	13.64±1.45	-3.62	0.00*
Kontrol (n=17)	6.29±1.45	-3.63	0.01*

*p<0.05, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Tablo 3.4.9. Berg Denge Ölçeği puanlarındaki değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Sıra Ortalaması	BDÖPuanı X±SS	Z	*p
Stabilizasyon (n=17)	23.85	13.64±1.45	-3.72	0.00*
Kontrol (n=17)	11.15	6.29±1.45		

*p<0.01, Mann-Whitney U Testi

**Şekil 3.4.5** Denge puanlarındaki değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Fonksiyonel Performansa Ait Bulgular

Beş Kere Otur - Kalk Testi

Fonksiyonel performansı değerlendirmek amacıyla tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi bitiminde yapılan beş kere otur kalk testi sonuçlarına göre, tüm grupların süresindeki azalmanın anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$), (Tablo 3.4.10). İki grubun 5 kere otur kalk test süresi değerlerindeki değişim arasında ise anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$), (Tablo 3.4.11), (Şekil 3.4.6).

Tablo 3.4.10. Grupların 5 kere otur kalk test sürelerindeki (sn) değişim.

Gruplar	Tedavi öncesi - Tedavi sonrası (sn)		
	X±SS	Z	*p
Stabilizasyon (n= 17)	-11.10±7.73	-2.73	0.00*
Kontrol (n=17)	-9.65±8.92	-3.14	0.00*

*P<0.01, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Tablo 3.4.11. Beş kere otur kalk test sürelerindeki (sn) değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Sıra Ortalaması	Test süresi (sn) X±SS	Z	*P
Stabilizasyon (n=17)	16.85	-11.10±7.73	-0.37	0.70
Kontrol (n=17)	18.85	-9.65±8.92		

*Mann-Whitney U Testi

Sürelili Kalk Yürü Testi

Fonksiyonel performansı değerlendirmek amacıyla tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi bitiminde yapılan sürelili kalk yürü test sonuçlarına göre, tüm grupların süresindeki azalmanın anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$),(Tablo 3.4.12).

Tablo 3.4.12. Grupların sürelili kalk yürü test sürelerindeki (sn) değişim.

Gruplar	Tedavi öncesi - Tedavi sonrası		
	X±SS	Z	*P
Stabilizasyon (n=17)	-25.08±11.58	-3.62	0.00*
Kontrol (n=17)	-25.85±15.20	-3.14	0.00*

*P<0.01, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

İki grubun sürelili kalk yürü test sürelerindeki değişim arasında ise anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$), (Tablo 3.4.13), (Şekil 3.4.7).

Tablo 3.4.13 Süreli-kalk yürü test sürelerindeki (sn) değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Sıra Ortalaması	Test süresi (saniye) X±SS	z	P
Stabilizasyon (n=17)	17.29	-25.08±11.58	-0.12	0.90
Kontrol (n=17)	17.71	-25.85±15.20		

Mann-Whitney U Testi

Basamak Tırmanma Testi

Fonksiyonel performansı değerlendirmek amacıyla tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi bitiminde yapılan Basamak Tırmanma Test sonuçlarına göre, tüm grupların süresindeki azalmanın anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$), (Tablo 3.4.14)

İki grubun basamak tırmanma test süresi değerlerindeki değişim arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$), (Tablo3.4.15), (Şekil 3.4.8).

Tablo 3.4.14. Grupların basamak tırmanma test sürelerinde (sn) meydana gelen değişim.

Gruplar	Tedavi öncesi - Tedavi sonrası		
	X±SS	Z	*P
Stabilizasyon (n=17)	-44.82±18.62	-3.62	0.00*
Kontrol (n=17)	-39.32±26.65	-3.62	0.00*

* $P<0.01$, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Tablo 3.4.15. Basamak tırmanma test sürelerinde (sn) meydana gelen değişimin karşılaştırılması

Gruplar	Sıra Ortalaması	Basamak tırmanma süresi (sn) X±SS	Z	p*
Stabilizasyon (n=17)	15.94	-44.82±18.62	-0.91	0.36
Kontrol (n=17)	19.94	-39.32±26.65		

*Mann-Whitney U Testi

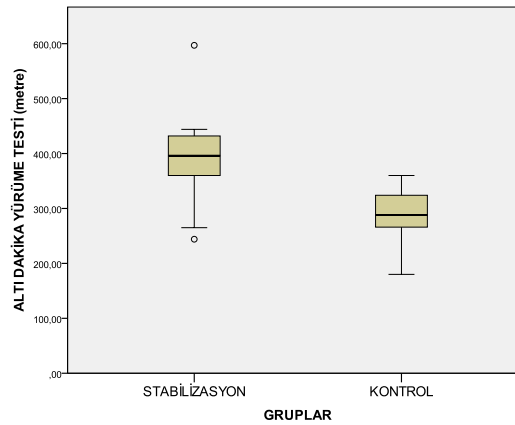
Fiziksel Enduransa Ait Bulgular

Fiziksel enduransın değerlendirilmesi amacıyla, hastalara 6 haftalık tedavi bitiminde 6 dk yürüme testi uygulanmıştır. İki grubun tedavi sonrası yürüme mesafeleri karşılaştırıldığında, Stabilizasyon grubu lehine farklılık bulunmuştur ($p<0.05$), (Tablo 3.4.16).

Tablo 3.4.16. Tedavi sonrası 6 dakika yürüme mesafelerinde (metre) meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.

Gruplar	Sıra Ortalaması	Yürüme mesafesi (m) X±SS	Z	p
Stabilizasyon (n=17)	23.29	382±81.71	-3.39	0.01*
Kontrol (n=17)	11.71	290±47.74		

* $p<0.05$, Mann-Whitney U test



Şekil 3.4.6 Yürüme mesafeleri açısından grupların karşılaştırılması.

Algılanan Fonksiyona Ait Bulgular (Western Ontario And Mcmaster Osteoarthritis Index=WOMAC)

Hasta tarafından algılanan fonksiyonel durumun değerlendirmesi amacıyla yapılan WOMAC anketinin ağrı ve zorluk alt başlıklarında ve toplam WOMAC puanında, 6 haftalık tedavi bitiminde, tedavi öncesine göre iki grupta da anlamlı bir iyileşme görülmüştür ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve sonrası tutukluk alt başlığı puanları karşılaştırıldığında ise her iki grupta da anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$), (Tablo 3.4.17).

İki grubun WOMAC puanları birbiriyle karşılaştırıldığında, aradaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$), (Tablo 3.4.18).

Tablo 3.4.17. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC puanlarında meydana gelen değişim.

Gruplar	WOMAC (puan)	Tedavi öncesi - Tedavi sonrası		
		X±SS	Z	*p
Stabilizasyon (n=17)	Toplam puan	-13.47±7.45	-3.62	0.00**
	Ağrı	-2.35±2.35	-2.17	0.03*
	Tutukluk	0.47±2.15	-0.83	0.40
	Zorluk	-11.64±6.53	-3.51	0.00**
Kontrol (n=17)	Toplam puan	-11.70±8.51	-3.62	0.00**
	Ağrı	-1.41±1.41	-2.21	0.02*
	Tutukluk	0.23±2.27	-0.46	0.64
	Zorluk	-10.29±8.69	-3.46	0.01*

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi, WOMAC=Western Ontario McMaster Üniversitesi osteoartrit indeksi

Tablo 3.4.18 WOMAC puanlarında meydana gelen değişim açısından grupların karşılaştırılması.

WOMAC	Gruplar	Sıra Ortalaması	X±SS (Puan)	Z	P
Toplam puan	Stabilizasyon (n=17)	16.44	-13.47±7.45	-0.62	0.53
	Kontrol (n=17)	18.56	-11.70±8.51		
Ağrı	Stabilizasyon (n=17)	16.82	-2.35±2.35	-0.39	0.39
	Kontrol (n=17)	18.18	-1.41±1.41		
Tutukluk	Stabilizasyon (n=17)	17.29	0.47±2.15	-0.12	0.90
	Kontrol (n=17)	17.71	0.23±2.27		
Zorluk	Stabilizasyon (n=17)	16.09	-11.64±6.53	-0.82	0.40
	Kontrol (n=17)	18.91	-10.29±8.69		

Mann-Whitney U Testi, WOMAC=Western Ontario McMaster Osteoartrit indeksi

Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesine (SF-36) Ait Bulgular

Yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla yapılan sağlıkla ilgili yaşam kalitesi (SF-36) anketinin tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi sonrası puanları karşılaştırıldığında, her iki grupta da SF-36'nın, Kontrol grubuna ait emosyonel rol kısıtlaması dışındaki tüm alt parametrelerinde anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). İki grubun SF-36 sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldığında ise fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlaması ve toplam fiziksel skor alt parametrelerinde, Stabilizasyon grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p<0.05$), (Tablo 3.4.19). Diğer parametrelerde ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$), (Tablo 3.4.20).

Tablo 3.4.19. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 puanlarında meydana gelen farkın karşılaştırılması.

Gruplar	SF-36	Tedavi sonrası - Tedavi öncesi Puanda Meydana Gelen Fark		
		X±SS	Z	P
Stabilizasyon (n=17)	Fiziksel Fonksiyon	38.82±23.48	-3.51	0.00**
	Fiziksel rol kısıtlanması	52.45±39.17	-3.33	0.00**
	Ağrı	42.41±35.78	-3.15	0.00**
	Genel Sağlık	11.70±21.62	-2.15	0.03*
	Vitalite (Enerji)	30.88±26.05	-3.29	0.00**
	Sosyal Fonksiyon	25.00±36.44	-2.49	0.01*
	Emosyonel rol kısıtlanması	58.82±44.92	-3.16	0.00**
	Mental Sağlık	28.47±22.31	-3.24	0.00**
	Toplam Mental Skor	14.80±15.12	-3.38	0.00**
	Toplam Fiziksel Skor	13.24±7.71	-3.57	0.00**
Kontrol (n=17)	Fiziksel Fonksiyon	13.04±24.55	-2.17	0.03*
	Fiziksel rol kısıtlanması	22.05±41.34	-1.89	0.05
	Ağrı	24.58±30.24	-2.62	0.09
	Genel Sağlık	9.47±16.41	-2.17	0.02*
	Vitalite (Enerji)	21.76±22.77	-3.11	0.00**
	Sosyal Fonksiyon	22.05±27.78	-2.69	0.00**
	Emosyonel Rol Kısıtlaması	18.75±42.10	-1.65	0.09
	Mental Sağlık	19.29±18.93	-3.08	0.00**
	Toplam Mental Skor	10.19±10.25	-3.31	0.00**
	Toplam Fiziksel Skor	5.67±5.76	-3.23	0.00**

*p<0.05, **p<0.01, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

Tablo 3.4.20. SF-36'nın alt skorlarında puan farkı (tedavi sonrası - tedavi öncesi) açısından grupların karşılaştırılması.

	Gruplar	X±SS (Puan)	Sıra Ortalaması	z	p
SF-36 Fiziksel Fonksiyon	Stabilizasyon (n=17)	38.82±23.48	22.21	-2.76	0.00**
	Kontrol (n=17)	13.04±24.55	12.79		
SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlaması	Stabilizasyon(n=17)	52.45±39.17	21.65	-2.58	0.01*
	Kontrol(n=17)	22.05±41.34	13.35		
SF-36 Ağrı	Stabilizasyon(n=17)	42.41±35.78	20.50	-1.76	0.07
	Kontrol(n=17)	24.58±30.24	14.50		
SF-36 Genel Sağlık	Stabilizasyon(n=17)	11.70±21.62	18.41	-0.53	0.59
	Kontrol(n=17)	9.47±16.41	16.59		
SF-36 Vitalite (Enerji)	Stabilizasyon (n=17)	30.88±26.05	19.24	-1.02	0.32
	Kontrol(n=17)	21.76±22.77	15.76		
SF-36 Sosyal Fonksiyon	Stabilizasyon(n=17)	25.00±36.44	17.76	-0.15	0.89
	Kontrol(n=17)	22.05±27.78	17.24		
SF-36 Emosyonel Rol Kısıtlaması	Stabilizasyon(n=17)	58.82±44.92	20.74	-2.48	0.21
	Kontrol(n=17)	18.75±42.10	13.74		
SF-36 Mental Sağlık	Stabilizasyon(n=17)	28.47±22.31	19.65	-1.26	0.21
	Kontrol(n=17)	19.29±18.93	15.35		
SF-36 Toplam Fiziksel Skor**	Stabilizasyon(n=17)	13.24±7.71	22.53	-2.94	0.00**
	Kontrol(n=17)	5.67±5.76	12.47		
SF-36 Toplam Mental Skor	Stabilizasyon(n=17)	14.80±15.12	18.85	-0.79	0.43
	Kontrol (n=17)	10.19±10.25	16.15		

*p<0.05, **p<0.01, Mann-Whitney U Test

5. TARTIŞMA

Total diz protezi cerrahisi sonrası erken dönemde verilen gövde stabilizasyon egzersizlerinin etkinliğinin araştırıldığı bu çalışmada, standart ev egzersiz programı ile buna ek olarak verilen gövde stabilizasyon egzersizlerinin ağrı, postural kontrol, stabilizatör kas aktivitesi, fonksiyonel performans ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Gövde stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesiyle oluşturulan ev programı, 6. haftanın sonunda gövde kas aktivasyonu, ayakta duruş dengesi ve SF-36 anketinin bazı parametrelerinde, standart olarak verilen ev egzersizlerine göre daha iyi sonuç vermiştir.

Literatürde TDA sonrası kas iskelet sisteminde meydana gelen yetersizliklerin tedavisine yönelik çeşitli egzersiz programları uygulanmaktadır. Bu egzersiz programlarının tümü izometrik egzersizler, basit kuvvetlendirme egzersizleri, yürüme eğitimi ve kapalı kinetik zincir egzersizlerini içermektedir. Uygulanan egzersiz programlarında ortak görüş, cerrahi sonrası 1. günden itibaren hastanın rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi, uzun dönem takip edilmesi ve egzersiz programlarının semptomları alevlendirmeyecek yoğunlukta olması gerektiğidir. Diz protez cerrahisi sonrası erken dönem (ilk 6 hafta), hastaların denge ve fonksiyonel performans açısından en yetersiz oldukları dönemdir(6,30) . Ayrıca literatürde erken dönemde başlatılan yoğun egzersiz programlarının oldukça başarılı sonuçlar verdiği belirtilmektedir(4,7) . Bu nedenle çalışmanın, TDA sonrası erken dönemi kapsamı planlanmıştır. TDA sonrası rehabilitasyonla ilgili mevcut literatür incelendiğinde egzersiz programlarına gövde stabilizasyon egzersizleri eklenerek hazırlanmış tedavi protokollerinin etkinliğini inceleyen çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır.

Postüral kontrol ve Kas Aktivasyon Kapasitesi

Total diz protez cerrahisi sonrası azalan kas kuvveti, eklem hareket açıklığında oluşan limitasyon ve dizin çapraz bağlarının kesilmesi ile oluşan proprioseptif duyu kaybı, hastaların dengelerini olumsuz yönde etkilemekte ve düşme risklerini artırmaktadır. Diz protez cerrahisi sonrası, ilk bir ayda Quadriceps inhibisyonuna bağlı olarak kas kuvvetinde azalma ve buna paralel olarak da dengede önemli ölçüde bozukluk meydana gelmektedir (4) . Düşme, özellikle yaşlı bireylerde

ve cerrahi sonrası hastalarda görülmesi muhtemel olan önemli bir sorundur. Düşme mortaliteye, yaralanmaya ve hastada hareket korkusuna sebep olur. Yapılan çalışmalarda, diz protez cerrahisi geçiren yaşlı hastaların kendi yaş gruplarındaki sağlıklı bireylere göre düşme risklerinin yüksek olduğu bulunmuştur(11) .

Unilateral ve bilateral TDP'li hastalarla yapılan çalışmalar daha çok günlük yaşama ait fonksiyonel aktiviteleri ve diz skorlarını değerlendirmektedir (83-85) , TDP'nin denge üzerine ne derecede etkili olduğu net şekilde ortaya konulamamıştır. TDP sonrası kas kuvvetindeki ve fonksiyonel performanstaki azalma ile Berg Denge Puanları ilişkili bulunmuştur (86) ancak TDP sonrası verilen gövde stabilizasyon eğitiminin denge ve düşme riski üzerindeki etkileri henüz araştırılmamıştır.

Stabilizasyon egzersizlerinin postural kontrol ve denge üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Kor stabilizasyon kas kuvveti postür ve yüklenme ile yer değiştirmeye eğilimli olan anatomik yapıyı ekstremitte hareketleri için stabil bir hale getirir, başka bir deyişle ekstremitede hareket oluşmadan önce kor kasları kasılarak harekete hazırlık yapar. Proksimalden gelen doğru duyu girdisine bağlı olarak doğru kasların kullanımı ve kasların optimal sürede ateşlenmesi sağlanır, böylelikle hareket sırasında kompensasyon mekanizmaları azalarak izole hareketin açığa çıkması sağlanmış olur. Kor kaslarının zayıflaması ve vücut biomekaniğinde meydana gelen bozulmalar sonucu proksimalden gelen yanlış duyu girdileri kasın ateşlenme zamanında gecikmelere yol açar. Fonksiyonu yerine getirebilmek ve kor kaslarını kompanse edebilmek için alt ekstremitte hareketlerinde kompensatuar hareketler gelişir. Stabilizasyon egzersizleri ile hareket sırasında proksimalden gelen doğru duyu girdisine bağlı olarak hareketin doğru algılanması, öğrenilmesi ve vücut farkındalığı sağlanır, bu yol ile dengede gelişme elde edilir (47,53,55,57,103). Johnson ve diğ. (44) sağlıklı bireyler üzerinde uyguladıkları gövde stabilizasyon eğitiminin denge üzerine olan etkisini fonksiyonel uzanma testi ile değerlendirmiş ve çalışmanın sonucunda dengede gelişme elde ettiklerini belirtmişlerdir. Stivala ve diğ. (17) düşme nedeni ile femur kırığı geçiren olgusunun core stabilizasyon eğitiminin sonuçlarını paylaştığı çalışmada Berg Denge Skorunda gelişme elde edilmiştir. Pata. ve diğ (20) gövde stabilizasyon eğitiminin denge üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada, 35 yaşlı bireye (61-87 yaş arası) 8 hafta süreyle verilen gövde stabilizasyon eğitimi ile fonksiyonel uzanma test sonuçlarında gelişme

kaydetmişlerdir. Yapılan çalışmalar (16,17,82,87-89) egzersiz programlarının içerisinde gövde stabilizasyon egzersizlerinin de yer almasını önermektedir. Özellikle lumbal bölgedeki multifidus kasının ve abdominal bölgedeki transversus abdominus kasının gövde dengesi üzerinde önemli ölçüde rol oynadığı bilinmektedir. (47,50) . Vucudumuzda kinetik zincirin etkisi ile servikal ve torakal bölgenin stabilizasyonu denge açısından önemli olsa da, lumbal bölge ve pelvis alt ekstremiteye anatomik olarak daha yakın olması nedeniyle alt ekstremitte hareketlerini daha fazla etkiler. Bu nedenle bu çalışmada TDP sonrası hastalara lumbal bölgedeki Multifidus ve Trasversus Abdominus kasına yönelik eğitim verilmiştir. Literatürde diz protezi cerrahisi sonrası stabilizasyon eğitime yönelik çalışmalar sınırlıdır. Villadsen ve arkadaşları (88) , TDP ve TKP öncesi hastalara kor stabilizasyon egzersizlerini içeren nöromüsküler egzersiz eğitimi vermekle birlikte bu programın denge üzerine olan etkilerini incelememişlerdir. Levine ve arkadaşları(89) tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada, kalça ve diz protezi yapılan hastalarda pilates eğitiminin modifiye edilerek güvenle uygulanabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada genç ve aktif hastaların fonksiyonel aktivitelerine daha erken dönebilmeleri açısından TDP cerrahisi sonrası pilates egzersizlerinin, standart egzersiz programlarına göre daha faydalı olacağı savunulmaktadır. Araştırmacıların diz ve kalça protez cerrahisi geçirmiş olan 55 yaş altındaki hastalarda uyguladıkları eğitim sonucunda, hasta memnuniyetinin yüksek olduğu bulunmuştur.

Berg Denge Ölçeğine göre düşmeyenlerin puanları, düşenlerden daha yüksektir(71) . Berg denge puanında 38 ve altındaki puan %90 oranında düşme riskini yansıttığı bilinmektedir. Evde mobil olan aktivitesi düşük yaşlılar üzerinde yapılmış olan güncel çalışmalarda düşmeyenlerin ortalama puanı 50, düşenlerin ortalama puanı ise 36 olarak bulunmuştur (90,91) . Total diz protezi cerrahisi sonrası 6 hafta süreli standart ev programı ile gövde stabilizasyon eğitimi eklenmiş standart egzersiz programının karşılaştırıldığı çalışmamızda her iki grubun Berg Denge puanlarında da tedavi öncesine göre artış meydana gelmiştir. BDÖ puanlarında meydana gelen gelişme açısından gruplar karşılaştırıldığında ise sonuç, stabilizasyon grubu lehinedir. Tedavi öncesinde kontrol grubunda ve stabilizasyon grubundaki hastaların geneli Berg Denge Ölçeğine göre 35 puana (orta derecede düşme riskine) sahiptir. Tedavi sonucunda stabilizasyon grubunda ortalama 13 puan, kontrol

grubunda ise 6 puan artış meydana gelmiştir. Tedavi sonunda stabilizasyon grubundaki hastalar ortalama 50 puan (düşük düşme riski), kontrol grubundaki hastalar ise (41 puan) orta dereceli düşme riski ile düşük düşme riskinin sınır puanına ulaşmışlardır. Çalışmamıza katılan sadece bir hastada düşme öyküsü tespit edilmiştir. O hasta da hastanede yattığı süre içerisinde düştüğü için çalışmadan çıkarılmıştır. Kontrol grubunun Berg Denge Puanı düşük olmasına rağmen, 6 haftalık takibimizde düşme öyküsü yoktur. Ancak klinik gözlemlerimiz ve hastaların Womac Anketine verdiği yanıtlardan yola çıkarak hastaların cerrahisi sonrası ve 6 hafta içerisinde, dışarı ortamda mobil olmadıkları sonucuna vardık. Hastaların düşme korkusu ile mobilite düzeylerini kısıtlamış olmaları kontrol grubunda hiç bir hastada düşme öyküsü olmamasını açıklayabilir.

Altı haftalık egzersiz eğitimi sonunda, basınçlı biofeedback aleti ile yapılan ölçümlerde hem Stabilizasyon Grubunun hem de Kontrol Grubunun Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinde artış olduğu bulunmuştur. Ancak Stabilizasyon Grubundaki artış kontrollere göre daha yüksektir. Sırtüstü pozisyonda yapılan ölçümler ile saptanan ‘Abdominal Hollowing’ hareketinin performansına yönelik bulgularda ise sadece Stabilizasyon Grubu anlamlı bir artış göstermiştir. Stabilizasyon Grubunda, lumbal bölgedeki Transversus Abdominus kas aktivasyonunda saptanan bu artışın, BDÖ puanlarındaki gelişmeden sorumlu olduğu söylenebilir. Ancak dengedeki gelişmenin tek nedeni bu olmayabilir. Kalça çevresi kas kuvvetinin denge ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Carpes ve diğ.(92) yapmış olduğu çalışmada, kalça çevresi kas kuvvetinin statik denge ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Schache ve diğ. (93) tarafından diz protezi sonrası kas kuvveti ile ilgili 15 çalışmanın incelendiği sistematik derlemede, TDP cerrahisi sonrası Hamstring ve Quadriceps kaslarında kuvvet kaybı meydana geldiği ortak görüşüne varılmıştır. Çalışmada, alt ekstremitede bulunan diğer kasların da kuvvet açısından incelenmesi önerilmektedir. Alnahdi ve diğ. (94) tarafından yapılan çalışmada, TDP cerrahisi sonrası dinamometre ile değerlendirilen kalça abduktör kas kuvveti ile fonksiyonel performans arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Diz protez cerrahisi geçiren hastalarda diz çevresi kaslarının yanı sıra kalça çevresi kas kuvvetinde de azalma olabilir ve bu da fonksiyonel performansı ve dengeyi etkileyen bir durum olabilir. Lumbopelvik bölgenin biomekaniğinde meydana gelen düzelme ile kalça

çevresindeki kasların sarkomer boylarında düzelme meydana gelmiş; buna bağlı olarak bu kasların aktivasyonlarında artış meydana gelmiş olabilir. Stabilizasyon grubunda yer alan midye, köprü kurma egzersizleri de ayakta yapılan kalça kuvvetlendirme egzersizlerine göre kas aktivasyonunu artırmada daha başarılı olmuş olabilir.

Fonksiyonel Performans

Fonksiyonel testler günlük yaşam aktivitelerinde sıklıkla kullanılan hareketlerin uyarlanmış şeklidir ve tedavinin etkinliğini görebilmek için oldukça önemlidir. Diz protez cerrahisi sonrası, hasta temelli anketler, hastaların en çok zorlandıkları aktivitelerin başında oturmadan ayağı kalkma, merdiven inip çıkma ve yürümenin geldiğini göstermektedir (4) . Bu aktiviteleri içeren 5 kere otur kalk testi, basamak tırmanma testi ve süreli kalk yürü testi, diz protez cerrahisi sonrası sıklıkla uygulanan fonksiyonel testlerdir (69,76,95,96) . Hastaların fonksiyonel performansındaki artış süreli kalk yürü test sürelerinde, beş kere oturma kalkma sürelerinde ve basamak tırmanma sürelerinde azalma ile kendisini göstermiştir. Uzun dönem takipler, cerrahi izleyen birinci ayda, fonksiyonel performansta cerrahi öncesine göre önemli ölçüde kayıp meydana geldiğini göstermektedir. Daha sonraki 3 ayda daha hızlı olmak üzere 6 ay içerisinde fonksiyonel performansta büyük ölçüde gelişme meydana gelmektedir. Buna rağmen fonksiyonel performans düzeyi sağlıklı bireylerin seviyesine ulaşamamaktadır (83) . Literatürde stabilizasyon eğitiminin fonksiyonel performans üzerine olan etkilerini inceleyen çalışmalarda görüşler çelişkilidir. Bazı araştırmacılar çalışmalarında stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel performansı geliştirdiğini bulurken (16,19) bazı araştırmacılar ise stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel performansı geliştirmede standart egzersizlerle karşılaştırıldığında avantajlı bir egzersiz olmadığı ve stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel performansı geliştirmeye yönelik pirimer egzersiz olmaması gerektiği görüşündedir (97) . Bu çalışmada da iki grupta da tedavi öncesine göre tedavi sonrası fonksiyonel performans parametrelerinde gelişme meydana gelmiştir. Performanstaki gelişme açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, TDP sonrası erken dönemde standart egzersiz programın eklenen stabilizasyon egzersizlerinin hastaların

fonksiyonel performans düzeylerindeki artışa ek bir katkı sağlamadığını göstermektedir. Stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel performans düzeyi üzerinde etkili olabilmesi için daha uzun süre uygulanması gerekebilir. Farklı hastalık gruplarında ve sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalar, stabilizasyon egzersizlerinin alt ekstremitte fonksiyonu ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir (16) . Ekstremitedeki bütün hareketlerin uyumlu ve doğru yapılabilmesi için, bir başka deyişle distal hareketlilik için iyi bir proksimal stabilizasyon gereklidir (19) . Kor stabilizasyon, postür ve yüklenme ile yer değiştirmeye eğilimli olan anatomik yapıyı ekstremitte hareketleri için stabil bir hale getirerek ekstremitte fonksiyonuna katkıda bulunur. Hodges ve diğ. (53) alt ekstremitte aktivasyonundan önce gövde hareketinin oluştuğunu göstermiştir. Alt ekstremitte kasları ile abdominal kaslar arasındaki ilişkiyi inceleyen EMG çalışmasında, alt ekstremitte kaslarında kontraksiyon açığa çıkmadan önce Transversus Abdominus kasının kasıldığı gösterilmiştir. Kor stabilizasyonun diz ile ilişkili olabileceğini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Patellofemoral ağrı sendromlu hastalarda kalça kuvvetinin sağlıklı bireylere göre daha az olması (98) uzun mesafe koşucularında Gluteus medius kas zayıflığı ile ilişkili olarak iliotibial bant friksiyon sendromunun meydana gelmesi (99) gibi. Bu çalışmalarda etken olan nedenin Gluteus medius kasının zayıflığı ile femurdaki abduktor kontrolün azalması, buna bağlı olarak dizin valgus streslerine daha fazla maruz kalması olduğu belirtilmektedir. Gövde stabilizasyon egzersizlerinin, alt ekstremitte fonksiyonel performansta artışa yol açacağı savunulmaktadır (19) . TDP sonrası fonksiyon ile kalça çevresi kas kuvvetinin ilişkili olduğu bulunmuştur (94) . Bu çalışmada, tedavi sonunda her iki grubun da fonksiyonel performansı, tedavi öncesine göre artış göstermiş; ancak fonksiyonel performanstaki artış miktarı açısından gruplar arasında bir fark bulunmamıştır. Stabilizasyon eğitimi verilen grupta fonksiyonel performanstaki artışın daha fazla olmamasının nedeni, verilen eğitimin yalnızca 6 hafta olması ve bu süre içerisinde farklı zeminler üzerinde yapılan yürüme ve denge aktivitelerine, çeviklik eğitimine ve diğer dirençli egzersizlere ilerlenememesi olabilir. Stabilizasyon grubunda egzersizler harekete rotasyonlar eklenerek zorlaştırılmıştır. Harekete rotasyon eklenmesinin, omurganın ve pelvisin her düzlemdeki rotatuar kontrolünün sağlanması, eksentrik kalça kontrolünün sağlanması, kalça hareketlerinin pelvisten

bağımsız olarak gerçekleştirilmesi gibi olumlu etkileri olsa da kuvvet artışı açısından bize bir dezavantaj sağlamış olabilir. Çünkü TDP cerrahisi sonrası fonksiyonel performansı geliştirmek için ilerleyici dirençli egzersiz eğitimi önerilmektedir (4,7,100) . Bu nedenle TrA kas aktivasyon kapasitesinde gelişme görülmüş olsa bile alt ekstremitelerde kas kuvvetinde fonksiyonu etkileyecek ölçüde gelişme görülmemiş olabilir. Fonksiyonel performansta artış sağlayacak nitelikte bir egzersiz programının daha uzun süreli olması gerektiği literatürde belirtilmektedir (4) . Eğitim süresinin 6 hafta olması, bu çalışmanın limitasyonlarından biridir. Benzer şekilde, Yakut ve arkadaşlarının (101) vermiş oldukları 4 haftalık stabilizasyon eğitiminde de süreli kalk yürü testi ile değerlendirdikleri fonksiyonel performansta gelişme elde edilememiştir. Literatürde gövde stabilizasyon eğitimi sonrası fonksiyonel performansta artış sağlandığını gösteren çalışmalar mevcuttur (102,103) ; ancak bu çalışmaların çoğu gençlerde ve sporcular üzerinde yapılmıştır ve egzersiz programları oldukça yoğundur. Bu çalışmada fonksiyonel performanstaki gelişmede kontrollere göre bir fark görülmemiş olsa bile, stabilizasyon eğitimi ile hareketin kalitesi artmış ve hareket sırasındaki kompensasyonlar azalmış olabilir. Ayhan ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada (104) ; el ve bileği yaralanması olan hastalara stabilizasyon eğitimi vermişlerdir. Eğitim sonucunda ağrıda, üst ekstremitelerde fonksiyonlarında ve eklem hareket açıklığında gelişme elde edilmiştir. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası baş ve pelviste oluşan kompensatuar hareket paternleri değerlendirilmiştir. Stabilizasyon eğitimi alan grupta kontrol grubuna göre toplam kompensatuar hareketin daha fazla azaldığı bulunmuştur. Stabilizasyon eğitimi ile kompensasyon mekanizmalarında azalma elde edilebileceği, hareketin kalitesinde artma meydana geleceği sonucuna varılmıştır.

Fonksiyonel Performans ve Fiziksel Endüransın Değerlendirilmesi

6dk Yürüme Testi

Gövde stabilizasyon eğitiminin alt ekstremitelerde fonksiyonelliği ve biomekaniği üzerine olan etkisi sıklıkla araştırılmıştır; ancak stabilizasyon eğitimi sonrası gövde endüransı üzerine etkisini araştıran çalışmalar sınırlıdır. Altı haftalık egzersiz programının bitiminde yapılan 6 Dakika Yürüme Testi sonuçları, Stabilizasyon grubundaki hastaların yürüme mesafelerinin Kontrol grubuna göre anlamlı oranda

daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç iki şekilde yorumlanabilir ya diz egzersizleriyle kombine edilen stabilizasyon egzersizleri ile hastaların alt ekstremite enduransı gelişmiş ve bu da yürüme mesafesinin artmasına neden olmuştur veya stabilizasyon egzersizleri ile dengenin gelişmiş olması, yürüme sırasındaki düşme korkusunu azaltmıştır.

TDP cerrahisi geçiren yaşlı grupta (55-75 yaş) ek hastalıklar, biomekanikte meydana gelen bozulmalar ile global kaslarda olduğu gibi lokal kaslarda da zayıflamalar meydana gelmektedir. Lumbopelvik sistemin temel stabilizatörü lokal kaslardır. Lokal kaslar çoğunlukla tip 1 yavaş kasılan lifler içerir. Tip 1 lifler mitokondri açısından yoğun liflerdir ve endurans aktivitelerine daha iyi uyum sağlarlar (117). Stabilizasyon grubunda lumbopelvik stabilitenin gelişmesi yani lokal kasların enduransının artması hastalarda daha geç yorgunluk oluşmasına sebep olmuş olabilir. Zeybek'in (105) yapmış olduğu çalışmada da bu görüş desteklenmektedir. Zeybek çalışmasında, müzisyenlerde, MTrA ve MTrA – M. Multifidus'a ait stabilizasyon kuvvet yetersizliği durumlarında performans sırasındaki yorgunluk düzeyinin arttığını bulmuştur.

Başka bir olasılık da stabilizasyon egzersizlerinin solunumla kombine edilmesiyle diafragmanın da egzersize dahil olması ve %50 oranında koroner arter v.b. hastalığı olan bu kişilerde pulmoner fonksiyonlarda bir miktar düzelme olmasıdır, ancak bu bir varsayım olup çalışmada bunu araştıran herhangi bir ölçüm yapılmamıştır (106) . Bu çalışmada, 6 dakika yürüme testi sadece altı haftalık egzersiz eğitiminin sonunda yapılabilmıştır. Gerek cerrahi öncesi gerekse cerrahiden hemen sonraki günlerde test, dizdeki ağrı ve ödem nedeniyle çoğu hastanın 6 dakikalık yürüyüşü tamamlayacak performansa sahip olmaması nedeniyle uygulanamamıştır. 6 dakika yürüme test sonuçlarının Stabilizasyon grubu lehine olmasının nedeni stabilizasyon egzersizlerinin etkisi midir, yoksa yürüme mesafesi yüksek olan hastaların Stabilizasyon grubunda toplanmış olması mıdır? Testin cerrahi öncesinde yapılamamış olması nedeniyle bu konuya kesin bir yorum getirilememiştir.

Transversus Abdominus Kas aktivasyon kapasitesi ve ‘Abdominal Hollowing’ Hareketinin Performansı

Basınçlı biofeedback aleti (BBA), Transversus Abdominus kasının aktivasyon kapasitesini ölçen, ‘Abdominal Hollowing’ hareketinin performansını değerlendiren ve klinikte kullanılan bir alettir (60) . Bu çalışmada BBA, hem eğitim için hem de hastayı değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Altı haftalık egzersiz eğitimi sonunda, basınçlı biofeedback aleti ile yapılan ölçümlerde hem stabilizasyon grubunun hem de kontrol grubunun Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinde artış olduğu bulunmuştur. Ancak Stabilizasyon grubundaki artış Kontrol grubundaki bireylere göre daha yüksektir. Sırtüstü pozisyonda yapılan ölçümler ile saptanan ‘Abdominal Hollowing’ hareketinin performansı ise sadece stabilizasyon grubunda anlamlı bir artış göstermiştir. Kontrol grubunda Transversus Abdominus kas aktivasyon kapasitesinin gelişmesini, kontrol grubuna verilen dinamik egzersizler (ayakta kalça ekstansiyonu gibi) gövde stabilizasyon kapasitesini olumlu yönde etkiler, şeklinde yorumlayabiliriz. Kontrol grubuna verilen standart egzersizler de biomekanikte düzelmeye meydana getirmiş olabilir, özellikle ayakta yapılan egzersizler gövde dengesini geliştirmiş olabilir. TDP cerrahisi sonrası hastalar, cerrahi öncesine göre diz çevresi kas kuvveti, eklem hareket açıklığı, yaşam kalitesi gibi birçok parametrede iyileşme göstermektedir. Ancak TDP cerrahisi sonrası uygulanan rutin egzersiz programının abdominal kas kuvveti ya da gövde stabilizasyonunu ne şekilde etkilediğini araştıran bir çalışma yoktur.

TDP cerrahisi öncesi bireyler ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, düşme korkusu nedeniyle az hareket etme eğilimindedirler. TDP cerrahisi sonrası hastalarda ağrının azalması ve eklem hareketliliğinin artması, aktivite düzeyini de yükseltmektedir ancak yine de sağlıklı bireylerin seviyesine ulaşamamaktadırlar (85) . TDP cerrahisi sonrası fiziksel fonksiyon ve aktivite düzeyine yönelik yapılan uzun dönem takipler bunu göstermektedir (85,107) TDP cerrahisi ile birlikte alt ekstremitelerde biomekanikte meydana gelen düzelmelerin ve uygulanan standart egzersizlerin vücut biomekanikine olan etkileri sebebiyle gövde kas aktivasyonuna olumlu bir etkisi olmuş olabilir.

Ağrı

TDP sonrası kasta oluşan travmaya ve inflamasyon sürecine bağlı olarak ağrı, klinikte çokça karşılaşılan bir problemdir. TDP sonrası klinikte gözlemlenen ağrı istirahatten ziyade çoğunlukla aktivite ile birlikte oluşmaktadır. İstirahat sırasında ağrı oluşmasa da aktivite ile oluşan ağrı hastaların egzersiz yapmalarını ve yürümelerini güçleştirmektedir. Henriksen ve arkadaşlarının (108) yapmış olduğu çalışmada, egzersiz ile birlikte TDP cerrahisi geçirmemiş olan osteoartritli hastaların diz ağrılarında azalma meydana geldiği bulunmuştur. Yavuz ve arkadaşlarının (101) TDP cerrahisi geçirmemiş olan osteoartritli hastalara verdikleri 4 haftalık stabilizasyon eğitimi sonuçlarında da diz ağrısında azalma meydana gelmiştir. Bu çalışmada da 6 haftalık tedavi sonrasında her iki grubun ağrı şiddetinde azalma meydana gelmiş ancak bu azalma sadece Stabilizasyon grubunda anlamlı bulunmuştur. Ağrı şiddetindeki değişim açısından ise gruplar arasında fark yoktur. Her iki grupta da 6 hafta sonunda ağrı şiddetindeki azalma miktarı, VAS puanındaki düşüş miktarı göz önüne alındığında, klinik olarak anlamlı değildir. Hastalara cerrahi sonrası hastanede yatış döneminde hasta kontrollü analjezi, oral yoldan verilen ağrı kesiciler ve lokal olarak uygulanan buz, kompresyon v.b. yöntemlerle çok sıkı bir ağrı kontrolü yapılmakta ve bu nedenle VAS puanları oldukça düşük çıkmaktadır. Taburculuk sonrası evde geçirilen dönemde ise çok fazla analjezik yöntem uygulanamamaktadır. Hastanede yatış döneminde analjezik uygulamalar standardize edilememiştir. Bu sebeple hastaların büyük bir kısmı ilk değerlendirmelerinde VAS'a göre 5 cm ve altında ağrı tanımlarken bu oran taburculuk sonrası 6. haftada klinik düzeyde anlamlı kabul edilecek bir azalma göstermemiştir. Ancak bu çalışma sırasındaki klinik gözlemler, hastaların stabilizasyon egzersizlerini yaparken standart egzersizlere göre daha az ağrı hissettikleri ve egzersizleri daha rahat yaptıkları şeklindedir. Stabilizasyon egzersizleri, doğası gereği dikkat ve koordinasyon gerektiren hareketlerden oluşur. Hastalar lumbal bölgenin stabilizasyonuna ve hareketteki düzgünlüğe odaklandığı için dikkatleri ağrıdan uzaklaşmaktadır. Ayrıca, hareketin zorlu komponentleri sırasında solunumun devreye girmesi hastada bir gevşeme sağlamaktadır. Ancak bu bilgi ve gözlemler, sonuçlara yansımamıştır.

Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi

Egzersiz genel sağlık, mental sağlık ve mutluluk halini iyileştirdiği bildirilmektedir. McAuley ve arkadaşlarına göre (109) gövde stabilizasyon egzersizleri, fiziksel ve mental aktivitenin pulmoner sistem ile kombine edildiği bir egzersiz yöntemidir. Pourvagher ve arkadaşlarının (110) yapmış olduğu çalışmada pilates egzersizleri, genel sağlık durumunu iyileştirmede başarılı bulunmuştur, ancak çalışmanın kontrol grubu yoktur, diğer egzersizlerle karşılaştırılmamıştır. Najafabadi ve arkadaşlarının (111) TDP geçirmemiş olan osteoartritli hastalarda pilates eğitimleri ile izometrik egzersizleri karşılaştıran bir çalışmada ise her iki egzersiz eğitiminin de yaşam kalitesini yükseltmek için kullanılabilirliği; ancak birbirine üstünlük sağlamadığı bulunmuştur. Allan ve arkadaşlarının (112) yapmış olduğu, TDP sonrası içinde kor stabilizasyon olan noromüsküler egzersiz eğitimi ile ilgili çalışmanın sonucunda uzun dönemde ağrı ve yaşam kalitesi sonuçlarında anlamlı bir gelişme görülmediği; ancak erken dönemde ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin ölçülmesinde SF-36 kullanılmıştır. SF-36, fiziksel ve mental yönden sağlığı değerlendiren bir ölçektir. Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği mevcuttur (75) . Çalışmanın sonucunda, ağrı alt değişkeni dışında SF-36'nın bütün parametrelerinde her iki grupta da iyileşme görülmüştür. Ağrı alt başlığında ise yalnızca Stabilizasyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme görülmüştür. SF-36 parametrelerindeki iyileşme miktarı açısından gruplar karşılaştırıldığında, Stabilizasyon grubunun fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlaması ve toplam fiziksel puan alt başlıklarındaki iyileşmenin, Kontrol grubuna göre anlamlı oranda daha fazla olduğu görülmüştür. Bu bulguları da yine postüral kontrolün bir göstergesi olan vücut dengesinde, stabilizasyon egzersizleri sayesinde meydana gelen anlamlı artışın bir sonucu olarak yorumlamak mümkündür. TDP cerrahisi sonrası dengenin yaşam kalitesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (113) . Dengede meydana gelen gelişme ile hastalar aktivite sırasında daha az zorluk çekiyor olmaları SF-36 ölçeğinin fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlaması ve toplam fiziksel skor alt başlıklarına yansımış olabilir.

WOMAC

TDA cerrahisinin ve sonrasında uygulanan rehabilitasyonun sonuçlarını değerlendirmede kullanılan çok sayıda yöntem olmakla birlikte halen değerlendirmede kullanılan standart bir yöntem tanımlanmamıştır. Osteoartrit tedavisindeki sonuçların değerlendirilmesinde geçerli ve kabul edilebilir sonuç ölçeklerinin kullanılması son derece önemlidir (39,40). Bu çalışmada kullanılan WOMAC'ın TDA yapılan hastalarda ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyonu sorgulayan bir ölçek olması nedeniyle klinik düzelmeyi izlemek açısından yararlı olduğu bildirilmiştir (3,114) WOMAC klinikte ve literatürde oldukça sık kullanılan ve Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği olan bir ölçektir (75) . TDP sonrası kas kuvvetinde, dengede ve fonksiyonel performansta meydana gelen gelişmelerle uyumlu olarak WOMAC skorlarının da iyileştiği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (39,40). Bu çalışmanın sonuçları da benzer şekilde, 6 haftalık egzersiz programı sonunda her iki grubun WOMAC ağrı ve zorluk alt başlıklarında anlamlı iyileşme olduğunu göstermiştir. Tutukluk alt başlığında ise iki grupta da bir fark görülmemiştir. Gruplar arasında WOMAC skorları açısından bir fark olmayışı, stabilizasyon egzersizlerinin standart egzersizlere eklenmesinin ağrı ve fiziksel zorluktaki azalmaya ek bir katkı yapmadığı şeklinde yorumlanabilir. Yakut ve arkadaşları, osteoartritli hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, 4 haftalık stabilizasyon eğitimi ile WOMAC ağrı skorlarında iyileşme olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde, tutukluk ve fonksiyon parametrelerinde ise bir değişiklik elde edememişlerdir (4,5) .

Eklem hareket açıklığı: TDP sonrası eklem hareket açıklığını etkileyen yaş, cerrahinin tipi, obezite, cerrahi öncesi eklem hareket açıklığı, ağrı, cerrahi öyküsü gibi birçok etken olabilir (115) . TDP'nin izin verdiği eklem hareket açıklığı 120 derecedir. Egzersizin eklem hareket açıklığını artırdığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (7,40,116) . Bu çalışmanın sonuçları da literatür ile uyumludur. Eklem hareket açıklığının artırılması için her iki gruba da verilen egzersizler, standart germe egzersizleridir. Çalışmada her iki grubun eklem hareket açıklığında da tedavi öncesine göre yeterli gelişme gözlenmiş olup eklem hareket açıklığını geliştirme bakımından egzersiz grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çalışmada TDP ameliyatları sonrası uygulanan standart egzersiz programına gövde stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesi fonksiyonel performansın artırılmasına ek katkı sağlar şeklinde kurulan H1 hipotezi reddedildi. Artroplasti ameliyatları sonrası gövde stabilizasyonu eklenmiş olan standart egzersiz programı denge ve yaşam kalitesi sonuçlarına ek katkı sağlar şeklinde kurulan H2 ve H3 hipotezleri ise kabul edildi. Stabilizasyon eklenmiş olan egzersiz programının denge ve yaşam kalitesi üzerine etkili olduğu, fonksiyonel performans üzerine ise bir etkisinin olmadığı bulundu.

Çalışmanın Limitasyonları

1-Kalça çevresi ve diz çevresi kas kuvvetinin değerlendirilmemiş olması, bu çalışmanın limitasyonlarından biridir. Gelecek çalışmalarda, bu hasta grubunda stabilizasyon eğitiminin kalça ve diz çevresi kas kuvvetine olan etkisi değerlendirilerek denge ile ilişkilendirebilir.

2-Çalışma süresinin kısa olması, fonksiyonel performansın artırılması açısından bir limitasyondur. Gelecek çalışmalar, daha uzun süreli eğitim ile fonksiyonel performansta gelişme elde edilip edilemeyeceğini araştırabilir.

3- Ev egzersizlerinin günlük olarak kontrol edilememesi çalışmamızın bir eksikliğidir.

4-Daha önceki düşmelerin ve kinezyofobinin değerlendirilmemesi çalışmamızın bir eksikliğidir.

6. SONUÇLAR

TDP'li hastalarda standart egzersiz programlarına eklenen gövde stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel performans ve denge üzerine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla planlanan bu çalışmanın bulguları istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve şu sonuçlara varılarak birtakım önerilerde bulunulmuştur.

1. Objektif bir ölçüm methodu kullanmamış olsak da, her iki egzersiz eğitiminin de gövde stabilizasyon kuvveti üzerine olumlu etkileri olduğu sonucuna vardık. Ancak stabilizasyon egzersizlerinin gövde stabilizasyon kuvvetini artırmada standart egzersizlere göre daha başarılı olduğu sonucuna vardık.

2. Çalışmada altı haftalık egzersiz sonrasında hem standart egzersiz grubunda hem de stabilizasyon grubunda Berg Denge Ölçeği puanlarında artış meydana gelmesi, postüral kontrolün arttığını ve dolaylı olarak da düşme riskinin azaldığını göstermektedir. BDÖ (BDÖ) puanında meydana gelen iyileşme, gruplar arasında karşılaştırıldığında ise stabilizasyon grubu lehine anlamlı bir farkın bulunması, stabilizasyon egzersizlerinin bu hasta grubunun rutin egzersiz programına eklenmesinin, özellikle denge problemi yaşayan ve düşme korkusu olan hastalarda son derece yararlı olacağını göstermektedir.

3- Çalışmada her iki tip egzersiz grubunun da fonksiyonel performansındaki artış TUG sürelerinde, beş kez oturup kalkma ve basamak tırmanma sürelerinde azalma ile kendisini göstermiştir. Ancak gruplar arasında fonksiyonel performanstaki gelişme açısından bir fark olmayışı, TDP sonrası erken dönemde standart egzersiz programına eklenen stabilizasyon egzersizlerinin, hastaların fonksiyonel performans düzeylerindeki artışa ek bir katkı sağlamadığını göstermektedir. Stabilizasyon egzersizleri ile fonksiyonel performansta daha fazla gelişme görebilmek için egzersiz süresinin uzatılması ve yoğunluğunun artırılması gerektiği ve kısa dönem verilen stabilizasyon eğitiminin hareketin kalitesine olan etkilerinin de değerlendirilmesinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

4- Altı dakika yürüme testi sonuçları, stabilizasyon grubundaki hastaların yürüme mesafelerinin kontrol grubuna göre anlamlı oranda daha fazla olduğunu göstermiştir. Kısa süreli performans gerektiren aktivitelerin sonuçları açısından her iki egzersiz grubu arasında fark görülmesi de stabilizasyon egzersizlerinin ya

enduransı geliştirerek ya da dengeyi artırarak hastanın uzun süreli fonksiyonel performans gerektiren yürüme aktivitesine atkıda bulunduğu düşünülmektedir.

5-Ağrı ve eklem hareket açıklığı sonuçları incelendiği zaman her iki grupta da tedavi sonrasında ağrıda anlamlı azalma meydana gelmekle birlikte, gruplar karşılaştırıldığında uygulanan egzersiz programları arasında bir üstünlük bulunamamıştır. Klinik gözlemlerimiz hastaların stabilizasyon egzersizleri sırasında daha az ağrı duyduğu yönündedir. TDP sonrası stabilizasyon eğitiminin ağrı ve eklem hareket açıklığı üzerine olan etkisinin daha fazla vaka sayısı ile incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

6-Yaşam kalitesini ölçen SF-36 anketinin ağrı dışındaki bütün alt başlıklarında 6 haftalık tedavinin sonunda her iki grupta da iyileşme görülmüştür. Ağrı puanlarında ise sadece stabilizasyon grubunda anlamlı bir azalma meydana gelmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında SF-36 sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin fiziksel rol kısıtlaması ve toplam fiziksel fonksiyon alt başlıklarında stabilizasyon grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

7-Çalışmanın sonuçları incelendiğinde her iki grubun WOMAC ağrı ve fiziksel fonksiyon skorlarında iyileşme görülürken tutukluk puanlarında fark bulunmamıştır. Gruplar karşılaştırıldığında, WOMAC puanı açısından grupların birbirine üstünlüğü olmadığı görülmüştür.

Çalışmanın sonucunda standart egzersiz programlarına ek olarak verilen gövde stabilizasyon eğitimlerinin daha faydalı olacağını, özellikle de TDP sonrası dengenin gelişmesi ve düşme riskinin azaltılması açısından standart egzersiz programlarının içerisinde stabilizasyon egzersizlerinin de yer alması gerektiği düşünülmektedir. Literatürde TDP sonrası verilen gövde stabilizasyon eğitiminin etkilerine dair çalışmaların sınırlı olması nedeniyle bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı ve literatürde TDP sonrası verilen gövde stabilizasyon eğitimleri için örnek teşkil edeceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Kutsal, Y.G. (2000) Osteoartroz. *Modern Tıp Seminerleri Dizisi*, Güneş Kitabevi Yayınları, Ankara, Sayı: 7, 13-46.
2. Brady, O.H., Masri, B.A., Garbuz, D.S., Duncan, C.P. (2000) Rheumatology: 10. Joint replacement of the hip and knee—when to refer and what to expect. *Canadian Medical Association Journal*, 163 (10), 1285-1291.
3. Anderson, J.G., Wixson, R.L., Tsai, D., Stulberg, S.D., Chang, R.W. (1996) Functional outcome and patient satisfaction in total knee patients over the age of 75. *The Journal of Arthroplasty*, 11 (7), 831-840.
4. Meier, W., Mizner, R., Marcus, R., Dibble, L., Peters, C., Lastayo, P.C. (2008) Total knee arthroplasty: muscle impairments, functional limitations, and recommended rehabilitation approaches. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38 (5), 246-256.
5. Noble, P.C., Gordon, M.J., Weiss, J.M., Reddix, R.N., Conditt, M.A., Mathis, K.B. (2005) Does total knee replacement restore normal knee function? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 431, 157-165.
6. Walsh, M., Woodhouse, L.J., Thomas, S.G., Finch, E. (1998) Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. *Physical Therapy*, 78 (3), 248-258.
7. Bade, M.J., Stevens-Lapsley, J.E. (2011) Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes. *Journal of Orthopaedic & sports physical therapy*, 41 (12), 932-941.
8. Barrack, R.L., Skinner, H.B., Cook, S.D., Haddad, R.J. (1983) Effect of articular disease and total knee arthroplasty on knee joint-position sense. *J Neurophysiol*, 50 (3), 684-687.
9. Skinner, H.B., Barrack, R.L., Cook, S.D., Haddad, R.J. (1983) Joint position sense in total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Research*, 1 (3), 276-283.
10. A Hen, S.S., Geurts, A.C., van't Pad Bosch, P., Laan, R.F., Mulder, T. (2000) Postural control in rheumatoid arthritis patients scheduled for total knee

- arthroplasty. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81 (11), 1489-1493.
11. Matsumoto, H., Okuno, M., Nakamura, T., Yamamoto, K., Hagino, H. (2012) Fall incidence and risk factors in patients after total knee arthroplasty. *Archives of Orthopaedic and Trauma surgery*, 132 (4), 555-563.
 12. Swinkels, A., Newman, J.H., Allain, T.J. (2009) A prospective observational study of falling before and after knee replacement surgery. *Age and Ageing*, 38 (2), 175-181.
 13. Marcus, R.L., Yoshida, Y., Meier, W., Peters, C., LaStayo, P.C. (2011) An eccentrically biased rehabilitation program early after TKA surgery. *Arthritis*, 2011.
 14. Can, F. Late-Term Rehabilitation After Surgery, *Sports Injuries*, Springer, 2012, ss 1131-1143
 15. Can, F. (1999). Diz Rehabilitasyonu. M. A. R Tandoğan (Ed.). *Diz Cerrahisi* (s. 489-507): Haberal Eğitim Vakfı, Ankara
 16. Aggarwal, A., Kumar, S., Kalpana, Z., Jitender, M., Sharma, V. (2012) The Relationship Between Core Stability Performance and the Lower Extremities Static Balance Performance in Recreationally active Individuals. *Nigerian Journal of Medical Rehabilitation*, 15 (1 and 2), 11-16.
 17. Stivala, A., Hartley, G. (2013) The Effects of a Pilates-Based Exercise Rehabilitation Program on Functional Outcome and Fall Risk Reduction in an Aging Adult Status-Post Traumatic Hip Fracture due to Fall. *Journal of Geriatric Physical Therapy*.
 18. Chung, E.-J., Kim, J.-H., Lee, B.-H. (2013) The Effects of Core Stabilization Exercise on Dynamic Balance and Gait Function in Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 25 (7), 803.
 19. Willson, J.D., Dougherty, C.P., Ireland, M.L., Davis, I.M. (2005) Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13 (5), 316-325.
 20. Pata, R.W., Lord, K., Lamb, J. The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2013;18:(3),361-7

21. Curi Pérez, V.S., Haas, A.N., Wolff, S.S. Analysis of activities in the daily lives of older adults exposed to the Pilates Method. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2014;18(3):326-31
22. Brett Levine, M., Kaplanek, B., Jaffe, W.L. (2009) Pilates Training for Use in Rehabilitation after Total Hip and Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 467, 1468-1475.
23. Ege, R. Diz Anatomisi. Diz sorunları, Editör Ege R, 1998;3, 27-54.
24. Bonasia, D., Rossi, P., Rossi, R. (2011). *Anatomy and Biomechanics of the Knee. Orthopedic Sports Medicine* (s. 301-318): Springer
25. Aydın A. T. Diz Eklem Anatomisi, Tandoğan, R., Alparslan, M.(ed.) (1999) Diz Cerrahisi. Haberal Vakfi, Ankara, 5-18.
26. Altman, R., Block, D., Brandt, K., Cooke, D., Greenwald, R., Hochberg, M. ve diğerleri. (1990) Osteoarthritis: definitions and criteria. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 49 (3), 201-201.
27. Hart, D.J., Spector, T.D. (1995) The classification and assessment of osteoarthritis. *Bailliere's Clinical rheumatology*, 9 (2), 407-432.
28. Brotzman, S.B., Manske, R.C., Daugherty, K. (2011). *Clinical orthopaedic rehabilitation: an evidence-based approach*: Elsevier Health Sciences.
29. Baker, K., McAlindon, T. (2000) Exercise for knee osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*, 12 (5), 456-463.
30. Liao, C.-D., Liou, T.-H., Huang, Y.-Y., Huang, Y.-C. (2013) Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 27 (8), 697-709.
31. Scuderi, G.R., Tria, A.J. (2006). *Knee Arthroplasty Handbook: Techniques in Total Knee and Revision Arthroplasty*: Springer.
32. Dikmans-Vissers, M. ***Recovery after total hip or knee arthroplasty: physical and mental functioning***. Erasmus MC: University Medical Center Rotterdam, The Netherlands, 2012
33. Christiansen, C.L., Bade, M.J., Judd, D.L., Stevens-Lapsley, J.E. (2011) Weight-bearing asymmetry during sit-stand transitions related to impairment

- and functional mobility after total knee arthroplasty. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92 (10), 1624-1629.
34. Bourne, R.B., Chesworth, B.M., Davis, A.M., Mahomed, N.N., Charron, K.D. (2010) Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 468 (1), 57-63.
 35. Ekşioğlu, E., Gürçay, E. (2014) Total diz artroplastisi sonrası rehabilitasyon. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 76 (1), 16-21.
 36. Demir, H., Çalış, M. (2002) Diz artroplastisi rehabilitasyonu. *Erciyes Medical Journal*, 24 (4), 194-201.
 37. Topp, R., Swank, A.M., Quesada, P.M., Nyland, J., Malkani, A. (2009) The effect of prehabilitation exercise on strength and functioning after total knee arthroplasty. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2009, vol.1 iss. 8, 729-735.
 38. McKay, C., Prapavessis, H., Doherty, T. (2012) The effect of a prehabilitation exercise program on quadriceps strength for patients undergoing total knee arthroplasty: a randomized controlled pilot study. *PM&R*, 4 (9), 647-656.
 39. Ritterman, S., Rubin, L.E. (2013) Rehabilitation for total joint arthroplasty. *Rhode Island Medical Journal*, 96 (5).
 40. Monaghan, B., Grant, T., Hing, W., Cusack, T. (2012) Functional exercise after total hip replacement (FEATHER) a randomised control trial. *Musculoskeletal Disorders*, 13 (1), 237.
 41. Aalund, P.K., Larsen, K., Hansen, T.B., Bandholm, T. (2013) Normalized knee-extension strength or leg-press power after fast-track total knee arthroplasty: which measure is most closely associated with performance-based and self-reported function? *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94 (2), 384-390.
 42. Aquino, M.d.A., Leme, L.E.G. Isokinetic dynamometry in elderly women undergoing total knee arthroplasty: a comparative study. *Journal of Clinics*, (2006), 61 (3), 215-222.
 43. Fredericson, M., Moore, T. Core stabilization training for middle-and long-distance runners. *New Studies in Athletics*, 2005;20 (1), 25-37.

44. Johnson, E.G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C.A., Kennedy, K.L. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2007;11 (3), 238-242.
45. Bilgin, S., Temucin, C.M., Nurlu, G., Kaya, D.O., Kose, N., Gunduz, A.G. Effects of exercise and electrical stimulation on lumbar stabilization in asymptomatic subjects: A comparative study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2013; 26 (3), 261-266.
46. Coşkun, G., Can, Filiz. Kronik bel ağrısında dinamik ve statik stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonel düzeye etkileri. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 2012;23(2):65-72
47. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., Fredericson, M. (2008) Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine Reports*, 7 (1), 39-44.
48. Panjabi, M.M. (1992) The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders & techniques*, 5 (4), 383-389.
49. Bergmark, A. (1989) Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica*, 60 (S230), 1-54.
50. MacDonald, D.A., Lorimer Moseley, G., Hodges, P.W. (2006) The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? *Manual Therapy*, 11 (4), 254-263.
51. Jemmett, R. (2003) Rehabilitation of lumbar multifidus dysfunction in low back pain: strengthening versus a motor re-education model. *British Journal of Sports Medicine*, 37 (1), 91-91.
52. Biedermann, H.-J., DeFoa, J.L., Forrest, W.J. (1991) Muscle fibre directions of iliocostalis and multifidus: male-female differences. *Journal of Anatomy*, 179, 163.
53. Hodges, P.W., Richardson, C.A. (1997) Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*, 77 (2), 132-142.
54. Hansen, L., De Zee, M., Rasmussen, J., Andersen, T.B., Wong, C., Simonsen, E.B. (2006) Anatomy and biomechanics of the back muscles in the lumbar spine with reference to biomechanical modeling. *Spine*, 31 (17), 1888-1899.

55. Kisner, C., Colby, L.A. (2012). Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., Hides, J., Panjabi, M.M. (1999). Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach: Churchill Livingstone Edinburgh.
56. Shirley, D., Hodges, P., Eriksson, A., Gandevia, S. (2003) Spinal stiffness changes throughout the respiratory cycle. *Journal of applied Physiology*, 95 (4), 1467-1475.
57. Neumann, P., Gill, V. (2002) Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *International Urogynecology Journal*, 13 (2), 125-132.
58. Edibe Ünal. (2014). Romatizmal Hastalıklarda Biyopsikososyal Model : Bilişsel Egzersiz Terapi Yaklaşımı (BETY). Ankara: Pelikan Yayıncılık.
59. Bijur, P.E., Silver, W., Gallagher, E.J. (2001) Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*, 8 (12), 1153-1157.
60. Cairns, M.C., Harrison, K., Wright, C. (2000) Pressure Biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction? *Physiotherapy*, 86 (3), 127-138.
61. Storheim, K., Bø, K., Pederstad, O., Jahnsen, R. (2002) Intra-tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. *Physiotherapy Research International*, 7 (4), 239-249.
62. Richardson, C. Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach: Churchill Livingstone, 1999
63. Richardson, C., Jull, G. (1995) Muscle control–pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy*, 1 (1), 2-10.
64. Bohannon, R.W. (1998) Alternatives for measuring knee extension strength of the elderly at home. *Clinical Rehabilitation*, 12 (5), 434-440.
65. Bohannon, R.W. (1995) Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Perceptual and Motor Skills*, 80 (1), 163-166.
66. Lord, S.R., Murray, S.M., Chapman, K., Munro, B., Tiedemann, A. (2002) Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological

- status in addition to strength in older people. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57 (8), M539-M543.
67. Whitney, S.L., Wrisley, D.M., Marchetti, G.F., Gee, M.A., Redfern, M.S., Furman, J.M. (2005) Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical therapy*, 85 (10), 1034-1045.
 68. Podsiadlo, D., Richardson, S. (1991) The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39 (2), 142-148.
 69. Kennedy, D.M., Stratford, P.W., Wessel, J., Gollish, J.D., Penney, D. (2005) Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *Musculoskeletal Disorders*, 6 (1), 3.
 70. Ko, V., Naylor, J.M., Harris, I.A., Crosbie, J., Yeo, A.E. (2013) The six-minute walk test is an excellent predictor of functional ambulation after total knee arthroplasty. *Musculoskeletal Disorders*, 14 (1), 145.
 71. Thorbahn, L.D.B., Newton, R.A. (1996) Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Physical therapy*, 76 (6), 576-583.
 72. Berg, K. (1989) Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41 (6), 304-311.
 73. Berg, K.O., Wood-Dauphinee, S.L., Williams, J.I., Maki, B. (1991) Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 83, S7-11.
 74. Berg, K.O., Maki, B.E., Williams, J.I., Holliday, P.J., Wood-Dauphinee, S.L. (1992) Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73 (11), 1073-1080.
 75. Tüzün, E., Eker, L., Aytar, A., Daşkapan, A., Bayramoğlu, M. (2005) Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and cartilage*, 13 (1), 28-33.

76. Kinikli, G.İ., Güney, H., Karaman, A., Yılmaz, K., Çağlar, Ö., Yüksel, İ. (2014) Functional mobility on discharge day after total knee and hip replacement surgery. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 25 (1), 1-7.
77. Hirschmann, M.T., Testa, E., Amsler, F., Friederich, N.F. (2013) The unhappy total knee arthroplasty (TKA) patient: higher WOMAC and lower KSS in depressed patients prior and after TKA. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21 (10), 2405-2411.
78. Brazier, J.-., Harper, R., Jones, N., O'cathain, A., Thomas, K., Usherwood, T. ve diğerleri. (1992) Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ: British Medical Journal*, 305 (6846), 160.
79. Kosinski, M., Keller, S.D., Hatoum, H.T., Kong, S.X., Ware Jr, J.E. (1999) The SF-36 Health Survey as a generic outcome measure in clinical trials of patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis: tests of data quality, scaling assumptions and score reliability. *Medical care*, 37 (5), 10-22.
80. Kocyigit, H., Aydemir, O., Fisek, G., Olmez, N., Memis, A. (1999) Validity and reliability of Turkish version of Short form 36: A study of a patients with romatoid disorder. *Journal of Drug and Therapy*, 12, 102-106.
81. Kocyigit, H., Aydemir, O., Fisek, G., Olmez, N., Memis, A. (1999) Reliability and validity of the Turkish version of Short form-36 (SF-36): A study in a group of patients with rheumatic diseases. *İlaç ve Tedavi Dergisi*, 12, 102-106.
82. Kaplanek, B., Levine, B., Jaffe, W. (2011). Pilates for Hip and Knee Syndromes and Arthroplasties: Human Kinetics.
83. Mizner, R.L., Petterson, S.C., Snyder-Mackler, L. (2005) Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35 (7), 424-436.
84. Kennedy, D.M., Stratford, P.W., Riddle, D.L., Hanna, S.E., Gollish, J.D. (2008) Assessing recovery and establishing prognosis following total knee arthroplasty. *Physical therapy*, 88 (1), 22-32.
85. Vissers, M., Bussmann, J., de Groot, I., Verhaar, J., Reijman, M. (2013) Physical functioning four years after total hip and knee arthroplasty. *Gait & posture*, 38 (2), 310-315.

86. Swinkels, A., Allain, T.J. (2013) Physical performance tests, self-reported outcomes, and accidental falls before and after total knee arthroplasty: An exploratory study. *Physiotherapy theory and practice*, 29 (6), 432-442.
87. İrez, G.B, ***Pilates exercise positively affects balance, reaction time, muscle strength, number of falls and psychological parameters in 65+ years old women.*** The degree of doctor of philosophy In The department of physical education and sports, Middle East Technical University, 2009.
88. Villadsen, A., Overgaard, S., Holsgaard-Larsen, A., Christensen, R., Roos, E.M. (2014) Postoperative effects of neuromuscular exercise prior to hip or knee arthroplasty: a randomised controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73 (6), 1130-1137.
89. Levine, B., Kaplanek, B., Scafura, D., Jaffe, W.L. (2006) Rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a new regimen using Pilates training. *Bulletin of the NYU hospital for joint diseases*, 65 (2), 120-125.
90. Shumway-Cook, A., Baldwin, M., Polissar, N.L., Gruber, W. (1997) Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical therapy*, 77 (8), 812-819.
91. Muir, S.W., Berg, K., Chesworth, B., Speechley, M. (2008) Use of the Berg Balance Scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: a prospective study. *Physical therapy*, 88 (4), 449-459.
92. Carpes, F.P., Reinehr, F.B., Mota, C.B. (2008) Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: a pilot study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 12 (1), 22-30.
93. Schache, M.B., McClelland, J.A., Webster, K.E. (2014) Lower limb strength following total knee arthroplasty: A systematic review. *The Knee*, 21 (1), 12-20.
94. Alnahdi, A.H., Zeni, J.A., Snyder-Mackler, L. Hip Abductor Strength Reliability and Association With Physical Function After Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Cross-Sectional Study. *Physical Therapy*, 2014; 94(8):1154-62.

95. Boonstra, M.C., Schwering, P.J., Malefijt, M.C.D.W., Verdonschot, N. (2010) Sit-to-stand movement as a performance-based measure for patients with total knee arthroplasty. *Physical Therapy*, 90 (2), 149-156.
96. Boonstra, M., De Waal Malefijt, M., Verdonschot, N. (2008) How to quantify knee function after total knee arthroplasty? *The Knee*, 15 (5), 390-395.
97. Okada, T., Huxel, K.C., Nesser, T.W. (2011) Relationship between core stability, functional movement, and performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25 (1), 252-261.
98. Ireland, M.L., Willson, J.D., Ballantyne, B.T., Davis, I.M. (2003) Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33 (11), 671-676.
99. Fredericson, M., Cookingham, C.L., Chaudhari, A.M., Dowdell, B.C., Oestreich, N., Sahrman, S.A. (2000) Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10 (3), 169-175.
100. Skoffer, B., Dalgas, U., Mechlenburg, I. (2014) Progressive resistance training before and after total hip and knee arthroplasty: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 0269215514537093.
101. Yakut, E., Yağlı, N.V., Akdoğan, A., Kiraz, S. (2006) Diz osteoartriti olan hastalarda Pilates egzersizlerinin rolü: bir pilot çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17, 51-60.
102. McGill, S. (2010) Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength & Conditioning Journal*, 32 (3), 33-46.
103. Mills, J.D., Taunton, J.E., Mills, W.A. (2005) The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: a randomized-controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, 6 (2), 60-66.
104. Ayhan, C., Unal, E., Yakut, Y. Core stabilisation reduces compensatory movement patterns in patients with injury to the arm: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 2014; 28 (1), 36-47.
105. Aslıcan Zeybek, İ.Y. (2013). **Keman ve piyano çalan müzisyenlerde gövde stabilite ve enduransinin ağrı ve yorgunluk üzerine etkisi.** Fizik Tedavi ve


Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi,Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara

106. Brilla, L.R.,Kauffman, T.H. Effect of Inspiratory Muscle Training and Core Exercise Training on Core Functional Tests, *Journal of Exercise Physiology* ,2014; (17),3
107. Brandes, M., Ringling, M., Winter, C., Hillmann, A.,Rosenbaum, D. (2011) Changes in physical activity and health related quality of life during the first year after total knee arthroplasty. *Arthritis Care & Research*, 63 (3), 328-334.
108. Henriksen, M., Klokke, L., Graven- Nielsen, T., Bartholdy, C., Joergensen, T.S., Bandak, E. ve diğerleri. (2014) Exercise therapy reduces pain sensitivity in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research*.
109. McAuley, E., Konopack, J.F., Motl, R.W., Morris, K.S., Doerksen, S.E.,Rosengren, K.R. (2006) Physical activity and quality of life in older adults: influence of health status and self-efficacy. *Annals of Behavioral Medicine*, 31 (1), 99-103.
110. Pourvaghar, M.J., Bahram, M.E., Sharif, M.R.,Sayyah, M. Effects of Eight Weeks of Pilates Exercise on General Health Condition of Aged Male Adults,*International Journal of Sport Studies*. Vol., 4 (8), 895-900, 2014.
111. Najafabadi, M.T., Mahdavinejad, R.,ali Ghasemi, G. (2014) Comparison of isometric and Pilates exercises on Knee pain and quality of life in women with Knee Osteoarthritis. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, 2 (3).
112. Villadsen, A., Overgaard, S., Holsgaard-Larsen, A., Christensen, R.,Roos, E. (2014) Postoperative effects of neuromuscular exercise prior to hip or knee arthroplasty: a randomised controlled trial. *Annals of the rheumatic diseases*, 73 (6), 1130.
113. Schwartz, I., Kandel, L., Sajina, A., Litinezki, D., Herman, A.,Mattan, Y. (2012) Balance is an important predictive factor for quality of life and function after primary total knee replacement. *Journal of Bone & Joint Surgery*, British Volume, 94 (6), 782-786.
114. Escobar, A., Quintana, J., Bilbao, A., Arostegui, I., Lafuente, I.,Vidaurreta, I. (2007) Responsiveness and clinically important differences for the WOMAC

- and SF-36 after total knee replacement. *Osteoarthritis and Cartilage*, 15 (3), 273-280.
115. Ryu, J., Saito, S., Yamamoto, K., Sano, S. Factors influencing the postoperative range of motion in total knee arthroplasty. *Bulletin (Hospital for Joint Diseases (New York))*, 1992; 53 (3), 35-40.
116. Simpson, A.H.R., Hamilton, D.F., Beard, D.J., Barker, K.L., Wilton, T., Hutchison, J.D. ve diğerleri. Targeted rehabilitation to improve outcome after total knee replacement (TRIO): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 2014; 15 (1), 44.
- 117 S McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*. 6 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2007.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul İzni



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

Sayı : 16969557 - 553

15 Mayıs 2014

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 14.05.2014 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2014/08
Proje No : GO 14/178 (Değerlendirme Tarihi 19.03.2014)
Karar No : GO 14/178 - 02

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. İnci YÜKSEL'in sorumlu araştırmacısı olduğu Arş.Gör. Ayşenur KARAMAN'ın tezi olan GO 14/178 kayıt numaralı ve "Total Diz Protezi Cerrahisi Geçirmiş Olan Hastalarda Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Fonksiyonel Performans ve Dengeye Olan Etkisi" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan)	9 Prof. Dr. Melahat Görduysus (Üye)
2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye)	GÖREVLİ 10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye)
3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye)	11. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye)
4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye)	12. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye)
5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye)	GÖREVLİ 13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye)
6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye)	GÖREVLİ 14. Prof. Dr Leyla Dinç (Üye)
7. Prof. Dr. Songül Vaizoğlu (Üye)	GÖREVLİ 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye)
8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye)	16. Av. Meltem Onurlu (Üye)

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

Ayrıntılı Bilgi için: