

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ PROTEZLİ HASTALARDA
PROPRİYOSEPTİF EGZERSİZ EĞİTİMİNİN
FONKSİYONEL DURUM VE DENGE ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Nuray KAYAK

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

İZMİR-2012

DEU.HSI.MSc/PhD-2004970157

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ PROTEZLİ HASTALARDA
PROPRİYOSEPTİF EGZERSİZ EĞİTİMİNİN
FONKSİYONEL DURUM VE DENGE ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

Nuray KAYAK

Danışman Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Bayram Ünver

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora programı öğrencisi Nuray Kayak 'Total Diz Protezli Hastalarda Propriyoseptif Egzersiz Eğitiminin Fonksiyonel Durum ve Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi' konulu Doktora tezini 29.11.2012 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.



Prof. Dr. Bayram Ünver

BAŞKAN



Prof. Dr. Vasfi Karatosun

ÜYE



Doç. Dr. Sevgi Özalevli

ÜYE



Prof. Dr. Sema Savcı

ÜYE



Yrd.Doç.Dr. Serkan Bakırhan

ÜYE

İÇİNDEKİLER

	Sayfa Numarası
Tablo Listesi.....	i
Şekil Listesi.....	ii
Grafik Listesi.....	iii-iv
Kısaltmalar.....	v
Özet.....	1-2
İngilizce Özet	3-4
Giriş ve Amaç.....	5-6
Genel Bilgiler.....	7-21
Gereç ve Yöntemler.....	22-34
Bulgular.....	35-47
Tartışma.....	48-63
Sonuç ve Öneriler.....	64
Kaynaklar.....	65-75
Ekler.....	76-84
Ek 1. Etik Kurul Onayı	76
Ek 2. Gönüllü Bilgilendirme Formu.....	77-80
Ek 3. Değerlendirme Formu.....	81-84

Tablo Listesi

Tablo 1. BTDP'li Hastaların ve Sağlıklı Grubun Demografik Özellikleri

Tablo 2. Hastaların Diz Ekstansör Kas Kuvvet Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 3. Hastaların 6 Dakika Yürüme Testi Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4. Hastaların Basamak Testi Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 5. Grupların Tampa Skalası Skoru Karşılaştırılması

Şekil Listesi

Şekil 1. Smart Balance Master Denge ve Performans Test Cihazı (Version 8.1)

Şekil 2. Çömelme Testi

Şekil 3. Dengenin Duyusal Komponentinin Klinik Testi

Şekil 4. Tek Ayak Üzerinde Gözler Açık-Kapalı Durma Testi

Şekil 5. Ritmik Ağırlık Aktarma Testi

Şekil 6. Otur-Kalk Testi

Şekil 7. Dönme Testi

Şekil 8. Basamak İnip-Çıkma Testi

Şekil 9. Hasta Akış Şeması

Grafik Listesi

Grafik 1. Çömelleme Test Analizi

Grafik 2. Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi Analizi

Grafik 3. Tek Ayak Üzerinde Gözler Açık-Kapalı Denge Test Analizi

Grafik 4. Ritmik Ağırlık Aktarma Test Analizi

Grafik 5. Otur-Kalk Test Analizi

Grafik 6. Dönme Test Analizi

Grafik 7. Basamak İnip-Çıkma Test Analizi

Grafik 8. Grupların Diz Fleksiyon Açılarının Karşılaştırılması

Grafik 9. Grupların HSS (Hospital For Special Surgery) Diz Skorlarının Karşılaştırılması

Grafik 10. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun 0°, 30°, 60° ve 90°'lik Diz Fleksiyonlarında Her İki Ekstremiteye Binen Yüzdesel Vücut Ağırlığı Oranlarının Karşılaştırılması

Grafik 11. Kontrol Grubunun 0°, 30°, 60° ve 90°'lik Diz Fleksiyonlarında Her İki Ekstremiteye Binen Yüzdesel Vücut Ağırlığı Oranlarının Karşılaştırılması

Grafik 12. Sağlıklı Bireylerde 0°, 30°, 60° Ve 90°'lik Diz Fleksiyonlarında Her İki Ekstremiteye Binen Yüzdesel Vücut Ağırlığı Oranlarının Karşılaştırılması

Grafik 13. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 14. Kontrol Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 15. Sağlıklı Grup Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi Değerleri

Grafik 16. Grupların Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Ritmik Ağırlık Aktarma Testi Yönünden Karşılaştırması: Hareket Hızı

Grafik 17. Grupların Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Ritmik Ağırlık Aktarma Testi Yönünden Karşılaştırması: Hareket Kontrolü

Grafik 18. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 19. Kontrol Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 20. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Otur-Kalk Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 21. Kontrol Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Otur-Kalk Testi Yönünden Karşılaştırması

iii

Grafik 22. Sağlıklı Grubun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Otur-Kalk Testi Değerleri

Grafik 23. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Basamak Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 24. Kontrol Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Basamak Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 25. Sağlıklı Grubun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Basamak Testi Yönünden Karşılaştırması

Grafik 26. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Dönme Testi: Sağ-Sol Dönme Zamanı ve Salınım Değişikliği Yüzdesel Farkı

Grafik 27. Kontrol Grubunun Dönme Testi: Sağ-Sol Dönme Zamanı ve Salınım Değişikliği Yüzdesel Farkı

Kısaltmalar

OA : Osteoartrit

ÖÇB : Ön Çapraz Bağ

AÇB : Arka Çapraz Bağ

GYA : Günlük Yaşam Aktivitesi

VAM : Vücut Ağırlık Merkezi

UTDP: Unilateral Total Diz Protezi

BTDP : Bilateral Total Diz Protezi

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

TDP : Total Diz Protezi

BKİ : Beden Kütle İndeksi

EHA : Eklem Hareket Açıklığı

HSS : Hospital for Special Surgery Diz Skorlaması

GYA : Günlük Yaşam Aktiviteleri

SPSS : Statistical Package for Social Science for Windows

Preop: Preoperatif

Postop: Postoperatif

Hft: hafta

kg : Kilogram

m : Metre

cm : Santimetre

TEŐEKKÜR

Tezimin her aŐamasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, doktora eğitimim süresince her zaman bilgi, tecrübe, yardım ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Bayram ÜNVER' e teŐekkürlerimi sunarım.

Çalışmamız için hastalarını bize emanet eden, katkı ve desteğini esirgemeyen Prof.Dr. Vasfi KARATOSUN' a teŐekkür ederim.

Tüm eğitimim boyunca bilgi, beceri ve deneyimlerini paylaŐan hocalarıma teŐekkür ederim.

Desteklerinden dolayı aileme teŐekkür ederim.

ÖZET

Total Diz Protezli Hastalarda Propriyoseptif Egzersiz Eğitiminin Fonksiyonel Durum ve Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi

***Uzman Fizyoterapist Nuray Kayak**

Amaç: Çalışmamızda, Bilateral Total Diz Protezi (BTDP) uygulanan hastalarda propriyoseptif rehabilitasyon eğitiminin fonksiyonel durum ve denge üzerine olan etkilerini incelemek amaçlandı.

Hastalar ve Yöntem: Çalışmaya, propriyoseptif rehabilitasyon grubunu oluşturan ortalama yaşları 64.16 ± 9.26 olan 18 bilateral TDP ve klasik rehabilitasyon grubunu oluşturan ortalama yaşları 63.61 ± 9.64 olan 18 bilateral TDP olmak üzere toplam 36 hasta ve ortalama yaşları 57.50 ± 8.39 olan 16 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Hastaların preoperatif ve postoperatif 6., 12. ve 26. haftalarda “The Hospital for Special Surgery” diz skalasına göre diz skorları, diz fleksiyon hareket açıklığı, kas kuvvet değerleri, tampa skalasına göre düşme korkuları, 6 dk yürüme mesafesi ve 10 basamak inme-çıkma süresi incelenerek Balance Master denge ve performans test cihazı ile fiziksel performans, statik-dinamik denge yönünden karşılaştırılmışlardır. Her iki gruba da aynı klasik rehabilitasyon programı uygulanmış, propriyoseptif rehabilitasyon eğitim grubuna ek olarak 8 hafta süresince propriyoseptif egzersizler yaptırılmıştır.

Bulgular: Propriyoseptif rehabilitasyon grubu ile klasik rehabilitasyon grubu arasında preoperatif ve postoperatif 6, 12 ve 26. haftalardaki HSS diz skorları, diz fleksiyon açıları ve diz ekstansör kas kuvvet değerleri bakımından fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$). Her iki grup olgularının 6. , 12. ve 26. hafta HSS diz skorlarında preoperatif döneme göre anlamlı artış gözlenmiş ve diz fleksiyon açıları postoperatif 6. hafta anlamlı olarak azalmıştır ($p \leq 0.05$). Her iki grup olgularının postoperatif 12 ve 26. haftalardaki 10 basamak inme-çıkma süresinin anlamlı olarak azaldığı; propriyoseptif rehabilitasyon grubu olgularının 12. ve 26. hafta 6 dakika yürüme testi mesafesinin ve kontrol grubu 26. hafta değerinin preoperatif mesafeye göre anlamlı olarak arttığı gözlenmiştir ($p \leq 0.05$). Olguların benzer preoperatif ve postoperatif tampa skoruna sahip oldukları ($p > 0.05$) ve postoperatif değerlendirmelerinin hepsinde düşme ve hareket korkularının anlamlı olarak azaldığı bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

Propriyoseptif ve kontrol grubu olguların preoperatif ve postoperatif kontrollerde statik ve dinamik denge değerlendirilmeleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Her iki grupta postoperatif 12. ve 26. haftalarda dinamik dengede anlamlı gelişmeler görülmüştür ($p\leq 0.05$).

Her iki gruptaki hastalar sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında statik dengede fark görülmezken preoperatif ve postoperatif ritmik öne-arkaya ağırlık aktarma ve tek ayak üzerinde durmadaki salınım derecelerinde farklılıklar gözlemlendi. Her iki grup BTDP'lilerin sağlıklı gruba göre preoperatif ve postoperatif basamağa çıkma yükselme indeksi daha az, hareket zamanı daha fazla, sağa-sola dönme zamanındaki farklılık daha fazla gözlemlendi ($p\leq 0.05$). Preoperatif oturma-kalkma yükselme indeksi yüzdesi sağlıklı gruba göre anlamlı derecede az bulunmuş ($p\leq 0.05$); postoperatif 6. hafta gravite hattı salınım hızının sağlıklı gruba göre anlamlı derecede daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Her iki grubun preoperatif sağa-sola dönme zamanı sağlıklılara göre daha fazla bulundu ($p\leq 0.05$).

Tartışma- sonuç: Klasik rehabilitasyona ek olarak verilen propriyoseptif egzersizlerin TDP sonrası 26 haftalık dönemde fonksiyonel durum ve denge değerlendirme açısından ek yararı görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Statik-dinamik denge, bilateral total diz protezi, fiziksel performans, propriyosepsiyon, fizyoterapi.

ABSTRACT

Examining the Effect of Proprioceptive Exercise Training on Functional Performance and Balance in Patients with Total Knee Prosthesis

Nuray KAYAK, Msc, PT

Objective: In this study, Bilateral Total Knee Prosthesis (BTKP) in patients undergoing rehabilitation of proprioceptive training was aimed to investigate the effects of functional performance and balance.

Patients and Methods: The study was included 36 patients with BTKP, of them, 18 (mean age 64.16 ± 9.26 years) had proprioceptive rehabilitation and 18 (mean age 63.61 ± 9.64 years) conventional rehabilitation. In addition, 16 healthy subjects (mean age 57.50 ± 8.39) were included in the study.

After their preoperative knee scores according to “The Hospital for Special Surgery” scale, knee flexion ranges, muscle strength, 6-min walking distance, 10 steps stair test and tampa scale according to fear of falling were measured to make assure matched with the groups, all the patients in the both groups were assessed for physical performance and static-dynamic balance using Balance Master test device on their 6th, 12th and 26th weeks postoperatively. The same conventional rehabilitation program was applied to both groups, proprioceptive rehabilitation training group were given proprioceptive exercises in addition for 8 weeks.

Results: HSS knee scores, knee flexion angles and knee extensor muscle strength did not differ in terms of values ($p > 0.05$) between the proprioceptive rehabilitation group and the conventional rehabilitation group at preoperative and postoperative 6th, 12th and 26th weeks. Both groups of patients, 6th, 12th and 26th weeks postoperatively significant increased compared with the preoperative HSS knee scores were observed and the 6th postoperative knee flexion angles weeks significantly decreased ($p \leq 0.05$). In the both groups, 10-step stair test duration significantly decreased 12th and 26th weeks postoperatively. 6-minute walk test distance of proprioceptive rehabilitation group showed significantly increased postoperative 12th and 26th weeks and control group patients showed significantly increased 26th weeks from the preoperative value ($p \leq 0.05$). Preoperative and postoperative Tampa scores were

similar in both groups ($p > 0.05$) and postoperative assessments were found to be significantly decreased in each of the fear of falls and movement ($p \leq 0.05$).

Proprioceptive and a control group of patients between the preoperative and postoperative evaluation of static and dynamic balance controls, no significant difference was found ($p > 0.05$). In both groups, postoperative 12th and 26th weeks showed significant improvements in dynamic balance ($p \leq 0.05$).

Patients in both groups compared with healthy subjects revealed no difference in static balance. The differences in front-to-back rhythmic weight transfer and one leg tests in the preoperative and postoperative was observed. Both groups of healthy volunteers preoperative and postoperative period step up/over test lift-up index less, more time to move, right-to-left difference was higher at the time of rotation ($p \leq 0.05$). Preoperative sit to stand test increase in the percentage of rising index was significantly less than in healthy subjects ($p \leq 0.05$) and postoperative 6th week sway velocity was found to be significantly higher than in healthy subjects ($p < 0.05$). Time to return to preoperative left and right of the two groups were higher than healthy subjects ($p \leq 0.05$).

Discussion and conclusion: There is no additional benefit of the proprioceptive exercise rehabilitation in addition to the classic rehabilitation in patients with BTKP, in terms of functional status and balance assessment.

Keywords: Static-dynamic balance, bilateral total knee prosthesis, physical performance, proprioception, physiotherapy.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA) dünyada en yaygın görülen artrit şeklidir. OA, özellikle yaşlılarda hastalık ve sakatlığın en önde gelen nedenlerindedir ve önemli bir halk sağlığı problemidir. Diz, OA’te semptomatik olarak en sık tutulan eklemdir (1). Diz OA’li hastalarda ağrı, hareket kısıtlılığı, deformite, kas kuvvetinde ve propriyosepsiyonda azalma nedeniyle yaşam kalitesi azalmaktadır (2-6). Toplumdaki sıklığı, ortalama yaşam süresinin uzaması, obezitenin artması ve hareketsiz yaşam tarzının yaygınlaşması gibi nedenlerle giderek artmaktadır. Yirmi birinci yüzyılda ortalama yaşam süresinin uzayacağı ve geriatrik birey sayısının artacağı öngörülmekte ve OA’in dünyadaki en büyük sağlık problemlerinden biri olacağı bildirilmektedir. Sosyo-ekonomik önemli kayıplara yol açan hastalığın tedavisi bu nedenle giderek önem kazanmakta ve ciddi önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmaktadır (7-9).

Diz OA’li bireyler, ilerleyici fonksiyon kaybı ve yürüme, merdiven çıkma gibi alt ekstremitte fonksiyonlarında bağımlılıktan yakınmaktadırlar. Denge birçok günlük yaşam aktivitesinin önemli bir bileşenidir ve pek çok nöromusküler süreci içerir. Denge kontrolü görsel, vestibüler ve propriyoseptif reseptörlerden alınan uyarıların merkezi sinir sisteminde (MSS) organize edilmesi ve kasların koordine, güçlü-anlık yanıtları sonucu vücudun ağırlık merkezinin korunmasıyla sağlanır (9-10).

Propriyosepsiyon, eklem hareket ve eklem pozisyonu duyularını içine alan dokunma duyusunun özelleşmiş bir şeklidir. Propriyosepsiyon eklemlerimizi uygun ve yeterli kullanabilmek ve yaralanmalardan korunabilmek için var olması gereken bir duydur (11-14). Propriyosepsiyon kaybının tekrar yaralanma riskini artırdığı birçok çalışmada gösterilmiştir (13-19). Gonartrozlu ve diz protezli kişilerde sağlıklı kişilere göre propriyosepsiyonda azalmalar olduğu bulunmuştur. TDP uygulamasının propriyosepsiyon üzerine olan etkilerini inceleyen çalışmaların sonuçları çelişkidir. Bazı çalışmalarda propriyosepsiyonu geliştirdiği, bazılarında fark olmadığı bazılarında ise azalttığı yönünde sonuçlar verilmektedir (11-25).

Total diz protezi, osteoartritin ileri evrelerinde konservatif tedaviye yanıt alınamadığında uygulanan radikal cerrahi tedavidir. TDP sonrası başarılı bir fonksiyonel sonuç, implant dizaynı, cerrahi teknik ve uygulanan rehabilitasyon programına bağlıdır ve ağrıda azalma, ekstremitte fonksiyonlarının ve düzgünlüğünün restorasyonu, normal eklem hareketleri ve kişinin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyinin artırılması amaçlanmaktadır (9, 26, 27). Diz artroplastisi ile kişilerin değişen kas kuvveti ve yürüme

paternleri ile denge yapılarında bozukluklar, postural salınımlarda artmalara neden olmakta ve bu durum yaşlı hastalarda günlük yaşam aktivitelerini yapmada zorluklar ile buna bağı olarak düşme risklerinin artmasıyla sonuçlanmaktadır. Ayrıca eklemün uygun ve yeterli kullanılmayışı nedeniyle hastalar aktivite düzeyini kısıtlamakta, hareket etme istekleri azalmakta ve hareketle ilişkili korku hissetmelerine yol açmaktadır. (28-32, 34).

Son yıllarda düşme riskinin azaltılması, hastalık/yaralanmaların önlenmesi ve tedavisinde propriyoseptif çalışmalar giderek önem kazanmaya başlamış özellikle de diz ve ayak bileği üzerine odaklanılmıştır. Propriyoseptif rehabilitasyon, propriyoseptif mekanizmanın yeniden eğitime yardım etmek için planlanmakta ve hastalık/yaralanmalar sonrasında tedavinin bir parçası olarak kullanılmaktadır (33).

TDP sonrası rehabilitasyon programı içinde daha çok kuvvetlendirme ve pasif normal eklem hareket egzersiz etkilerinin incelendiği görülmektedir. Hastaların günlük yaşama dönüşünü hızlandıran ve özellikle kapalı kinetik zincir şeklinde olan fonksiyonel rehabilitasyon ve propriyoseptif egzersizlerin etkisini araştıran istatistiksel anlamlılık gösterecek güçte, randomize kontrollü çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (35,36).

Bu nedenlerden dolayı biz çalışmamızı TDP uygulanan hastalarda propriyoseptif rehabilitasyon eğitiminin fonksiyonel durum ve denge üzerine olan etkilerini incelemek amacı ile yaptık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. OSTEOARTRİT

2.1.1. Tanım

Osteoartrit Amerikan Romatoloji Derneği (American College of Rheumatology) tarafından, “eklem kıkırdağının bozulmuş yapılanması nedeniyle eklem semptomlarına yol açan ve eklem kenarlarındaki kemiklerde değişiklikler yaratan durumların heterojen bir grubu” olarak tanımlanmaktadır (1). OA eklem kıkırdağı ve subkondral kemikle birlikte sinoviyal sıvı ve eklem kapsülü gibi yumuşak dokularda da dejenerasyon ve enflamatuvar olaylarla seyreden kronik bir hastalıktır. OA çeşitli biyokimyasal ve mekanik etkenlerle tetiklenen, yıkım ve onarımın bir arada olduğu dinamik bir süreçtir (4, 37).

2.1.2. Epidemiyoloji

2.1.2.a. Prevalans

Osteoartrit tüm eklem hastalıklarının en yaygını ve fiziksel yetersizliğin en sık nedenlerinden biridir. OA prevalansı çalışılan populasyonun yaş dağılımına, değerlendirme yöntemine ve kullanılan tanı kriterlerine göre değişmektedir. OA'da en fazla etkilenen eklemlerden birisi de diz eklemidir ve yaşla birlikte görülme sıklığı artmaktadır. 60 yaş üzerindeki yaşlı populasyonun % 30-40'ında, 75 yaş üzeri geriatric hastaların % 80'inde diz osteoartiti görülmektedir. Günümüzde ortalama yaşam süresinin uzaması ile bireyin günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan OA toplum sağlığı açısından da önemi bir hastalık haline gelmiştir (7, 9, 38).

2.1.2.b. Sınıflandırma

OA için yaygın olarak tutulan eklem göre, etiyolojiye göre ve spesifik sınıflamalar yapılmaktadır (37, 39).

I- Tutulan Eklem Göre Sınıflandırma

A. Tutulan Eklem Sayısına Göre

- 1- Monoartikuler
- 2- Oligoartikuler
- 3- Poliartikuler

B. Tutulan eklem lokalizasyonuna göre

- 1- Kalça OA
- 2- Diz OA
- 3- El OA
- 4- Vertebra OA
- 5- Diğer

II- Etiyolojik Sınıflandırma

A. Primer (İdiyopatik) OA

B. Sekonder OA

1. Metabolik nedenlere bağlı
2. Anatomik nedenlere bağlı
3. Travmatik nedenlere bağlı
4. Enflamatuvar nedenlere bağlı
5. Nöropatik hastalıklara bağlı

III- Spesifik Özelliklerine Göre

A. İnflamatuvar OA

B. Atrofik veya destrüktif OA

C. Diğerleri

2.1.3. Osteoartrit Patomekaniği

Osteoartrit çeşitli biyokimyasal ve mekanik etkenlerle tetiklenen, yıkım ve onarımın bir arada olduğu dinamik bir süreçtir (39, 40). OA genellikle bilinmeyen bir nedenle başlar ve idiyopatik ya da primer olarak tanımlanır. Bazen de bir eklem travması, enfeksiyon, herediter, gelişimsel, metabolik ve nörolojik hastalıklar sonucu sekonder olarak gelişir. Moleküler patogenezi tam olarak bilinmemekle beraber çeşitli genetik, çevresel, metabolik ve biyomekanik faktörlerin patogeneizde katkısı olduğu düşünülmektedir (41).

OA sinovyal eklemi oluşturan kıkırdak, subkondral kemik, sinovyal doku, ligamentler, kapsül ve kaslar gibi eklemün tüm elemanlarını etkilemesine karşın, primer değişiklikler eklem kıkırdağının kaybını, subkondral kemiğin remodellingini ve osteofitlerin gelişimini içermektedir. OA'de gelişen en erken histolojik değişiklikler, kıkırdağın yüzeyel tabakasından geçiş tabakasına doğru uzanan fibrilasyon ve çatlaklar ile tidemark vaskularizasyonu ve

subkondral kemiğin remodellingidir (41). Morfolojik olarak eklem yüzeyinin büyük bir bölümü düzensizleşir, fibrilasyon giderek derinleşir ve subkondral kemiğe kadar ulaşır. İlk dönemde matriksin makromoleküler yapısı bozularak su içeriği artar. Tip II kollajen konsantrasyonu normal kalırken proteoglikan konsantrasyonu ve agregasyonu, glukozaminoglikan zincirlerinin uzunluğu azalır. Kollajen ağında minör kollajenler ile fibriller arasındaki bağların bozulmasıyla agregan moleküllerinde şişme meydana gelir. Tüm bu olayların sonucunda geçirgenlik artarak su ve diğer moleküllerin matrikste daha kolay hareket etmesine yol açar ve matriksin sertliği azalır. Bu değişiklikler dokunun mekanik hasara uğrayabilirliğini artırarak kıkırdakın kompresyon ve mekanik streslere daha dirençsiz hale gelmesine ve progresif kıkırdak kaybına yol açar.

İkinci aşamada kondrositler doku hasarı ve osmolarite, yük dansitesinde değişikliği farkedip hızla hücrel yanıtı uyaran mediatörler salgırlar. Matriks makromoleküllerinin sentezinde ve kondrositlerin proliferasyonunda anabolik ve mitojenik faktörlerin önemli rolü vardır. Kondrositler birtakım mekanik ve kimyasal streslere yanıt olarak nitrik oksit (NO) üretirler. Nitrik oksit hızla yayılır ve matriks makro moleküllerinin degradasyonuna yol açan interlökin 1'in (IL-1) salınımını indükler.

Stabilizasyon veya tamir girişiminin başarısız olması hastalığın üçüncü döneminin oluşumuna yol açar. Progresif bir kıkırdak kaybı, kondrositik anabolik ve proliferatif yanıtlarda azalma söz konusu olur. Bu düşüş farklı sebeplerle olmakla beraber süreç, anabolik sitokinlere kondrositik yanıtın düşüşü ile oluşmaktadır (39-41).

2.1.4. Risk faktörleri

a. Obezite

Obezite ile diz osteoartriti arasında yakın ilişki vardır. İdeal vücut ağırlığının %50 fazlasına sahip olan erkeklerde 4,5; kadınlarda ise 9 kat fazla diz OA görülür. İlginç olarak kalça OA ile böyle bir ilişki yoktur. OA ile obezite arasındaki ilişkinin mekanizması hala açık değildir. Ancak kalça OA ile ilişkili olmaması mekanik faktörlerden çok metabolik ve sistemik faktörleri düşündürmektedir (41, 42).

b. Genetik faktörler

OA'nın poliartiküler formu olan ve daha çok perimenapozal dönemdeki kadınlarda oluşan nodal generalize OA için kuvvetli ailesel eğilim tanımlanmıştır. Heberden nodülleri kadınlarda penetransı daha fazla olan otozomal dominant bir özellik gibi kalıtılır. Jenarilize

OA ile bazı genlerin birlikteliği bildirilmiştir. Sinovyum ve kartilajda fazla miktarda immun kompleks saptanması otoimmün etyolojiye kanıt olabilir ancak tüm bu bulgular henüz doğrulanmamıştır (41).

c. Hormonal faktörler

Poliartiküler OA'nın kuvvetli kadın predominansına sahip olması, sıklıkla perimenopozal dönemde başlaması ve seks hormonu bağlayan globulindeki olası değişikliklerin eşlik ettiğinin bildirilmesi bu subgrupta hormonal faktörlerin önemli olduğunu düşündürmüştür. Ayrıca kondrositlerde östrojen reseptörleri saptanmıştır. Akromegalili kişilerde OA sıklığı fazladır (41).

d. Kemik yoğunluğu

Osteoporoz ile OA arasında negatif bir ilişki olduğu uzun zamandan beri bilinmektedir. Çok sayıda çalışma kalça OA ile femur boyun kırık riski arasındaki negatif ilişkiyi desteklemektedir. Osteoporoza bağlı kemik kitlesindeki azalma subkondral kemiğin şok absorban özelliğini artırır ve böylece eklem kırıkdağı hasarı ve dolayısıyla OA engellenir. Tersine kemiğin difüz sklerotik olduğu osteopetrozide prematür poliartiküler OA insidansı yüksektir. OA'li hastalarda kemik yoğunluğu belirgin olarak yüksek bulunmuştur (41).

e. Sigara

Framingham çalışmasında sigara içmenin diz OA üzerine koruyucu etkisi olduğu bildirilmiştir. Diğer çalışmalarda çelişkili sonuçlar vardır. Sigara osteoporoz için risk faktörüdür, antiöstrojenik etkileri olup hücre fonksiyonu üzerine de çok sayıda olumsuz etkisi vardır. Ancak bunlardan hangisinin önemli olduğu açık değildir (42).

f. Hipermobilitie

Generalize hipermobilitesi olanlarda OA sıklığı artmıştır. Bunun nedeni eşlik eden konnektif doku anormalliği ya da eklem travması olabilir (42).

g. Diyet

Bazı çalışmalarda düşük serum 25 hidroksivitamin D (25 OH D) düzeyinin metalloproteaz enzim aktivitesini artırarak eklem kartilajını bozduğu bildirilmiştir.

ı. Lokal mekanik faktörler

-Travma: Majör direk yaralanmalar OA için predispozan faktörlerdendir. Kırıkdağı yüzeyini etkileyen intraartiküler kırıklar OA'ya yol açabildiği gibi majör yaralanmalar özellikle kırıklar mekanik yüklenmeyi değiştirerek uzak bölgelerde OA'a neden olabilirler. Bu etki genarilize OA'ya yatkınlığı olanlarda daha belirgindir (42).

-Eklem şekli: Artiküler kenar anormallikleri anormal yük aktarımına yol açarak kalça ve diz OA'ya yatkınlık oluşturur. Perthes hastalığı, epifiz başında kayma, doğumsal kalça çıkığı prematür kalça OA'sına yol açabilir.

-Mesleki aktiviteler: Tekrarlayıcı özellikteki yüklenme ve travma, OA gelişme riskini artırır. Madencilerde diz ve omurga, pamuk işçilerinde distal interfalangial eklemler, kompresör kullananlarda dirsek ve omuz, çiftçilerde kalça OA gelişme riski artmıştır. Spor aktiviteleri ile OA ilişkisi çok açık değildir; boksörlerde el, futbolcularda diz OA gelişme riskinin arttığı bildirilmiştir (42).

2.1.5. Diz Osteoartriti ve Proprioseptif Duyu

Propriyosepsiyon, eklem hareket ve eklem pozisyonu duyularını içine alan dokunma duyusunun özelleşmiş bir şekli olarak tanımlanmaktadır. Vücut ile ilişkili nesnelere karşı direnç, ağırlık ve pozisyon bilgisine ek olarak dengedeki değişiklikler, hareket ve postürün farkında olmak ya da MSS'ne mekanoseptörlerden gelen uyarıların tümü olarak da tanımlanabilir. Proprioseptif duyu reseptörleri deri, kas, eklem, ligament ve tendonlarda bulunmaktadır. Propriosepsiyon, durum bildiren duyular, tendon ve kas duyuları, ayak tabanından gelen basınç duyuları ve somatik duyudan çok özel bir duyu olduğu kabul edilen denge duyusunu içermektedir. Bu nedenle propriyoseptif mekanizma, sporda, günlük yaşam aktiviteleri ve bazı mesleki becerilerde eklemün uygun fonksiyonu için gereklidir (24, 33,43).

Propriyoseptörler, kas tonusu, vücut dengesi ve postür bilgilerine karşı özelleşmiş mekanoreseptörlerdir. Kas ve eklem reseptörleri, daha kolay aktive olabildikleri için eklem propriyosepsiyonunun temel taşlarıdır. Kas içiği, Golgi tendon organı, Paccini cisimciği, Golgi eklem reseptörü, Ruffini uç organı, serbest sinir uçları gibi duyu reseptörleri de propriyosepsiyona katkıda bulunurlar. Diz eklemi propriyosepsiyonu, kaslar, tendonlar, eklem kapsülü, bağlar, meniskal bağlantılar ve deri reseptörlerindeki afferent uyarıların organizasyonu ile sağlanır. Mekanoreseptörlerin yerleşimi, dokuya göre değişiklik gösterebilir. Bağlarda mekanoreseptörler, distalde ve proksimalde, bağın kemiğe yapışma yerine yakın bölgelerde yerleşmiştir; çünkü bağların orta kısmı uçlarına oranla daha yumuşaktır. Kas içiği, kas kontraksiyonunun derecesini artırır ve golgi tendon organıyla antagonist yönde çalışır. Bunun sonucunda kas, uygun tonusta kalır. Spinal kord seviyesinde değerlendirilen duyu girdileri, refleks kas aktivitelerinden sorumludur. Golgi eklem reseptörleri, Paccini cisimciği, Ruffini uç organı ve serbest sinir uçları, talamus ve duyu

korteksine bilgiler göndererek eklem pozisyon hissi, hız, ivme ve basınç duyularının hissedilmesini sağlarlar. Kas içiği ve golgi tendon organı ise, serebelluma bilgi göndererek, motor kontrol ve hareket koordinasyonuna katkıda bulunur (44, 59).

Statik propriyosepsiyon pozisyonun duyumu; dinamik propriyosepsiyon ise hareketin duyumunu belirtmektedir. MSS'ne gelen propriyoseptif uyarılarla hareketin duyumu ve eklem pozisyonunun farkındalığına kinestezi adı verilmektedir.

Propriyosepsiyon, boyun propriyosepsiyonu, gözlerin stabilizasyonunu sağlayan vestibüler mekanizma ve diğer vücut bölümlerinden gelen propriyoseptif bilgilere ek olarak görsel bilgi ile sürekli algılanmaktadır.

Propriyosepsiyon ve eşlik eden nöromusküler geribildirim mekanizması, fonksiyonel eklem stabilitesinin sağlanması ve korunması için önemlidir. Motor kontrolün sağlanmasında görme, vestibüler duyu ve propriyoseptif duyular önemlidir.

-Santral sistem

Bir eklemden rotasyon olduğunda, eklem kendi yumuşak dokularında ve çevresindeki dokularda yüklenme, deri, kas, tendon, faysa, eklem kapsülü ve ligamentlerde deformasyon oluşur. Bu yapıların hepsi mekanik olarak hassas olan duysal afferentler ve mekanoseptörler tarafından uyarılır ve aksiyon potansiyeli oluşur ve MSS'ne iletilir. Bunun sonucunda eklem pozisyonu ve pozisyon değişikliği algılanır.

-Vestibüler Sistem

Vestibül ve semisirküler kanallardan alınan bilgilerle baş pozisyonu değiştiğinde ayakta duruş postürü korunur, vücudun ve eklem pozisyonu ve hareketinin bilinçli farkında olmak için gerekli görsel odaklanma sağlanır (11, 12, 43).

-Görsel Sistem

Vücudun uzaydaki oryantasyonunda referans noktaları belirlemek için görsel ipuçları sağlar.

Görsel, vestibüler ve somatosensöryel sistemler ile birleşmiş bilgi motor kontrolün üç seviyesinde işlenir:

1. Spinal Seviye: MSS'nin daha üst seviyelerinden alınan bilgilere ek olarak spinal reflekslerle kas aktivasyonu ve dinamik kas stabilizasyonunu sağlar.
2. Beyin Sapı: Postür ve dengenin sağlanması için serebellum nuklei yoluyla MSS ve üç üst sistemden bilgi alır.

3. Üst beyin merkezleri: Motor korteks, bazal gangliyon ve serebellum gibi MSS fonksiyonunun en yüksek seviyeleri, kas-iskelet hareketinin bilişsel programlanmasından sorumludur (43, 44, 45, 46, 59).

Gonartrozlu ve diz protezli kişilerde aynı yaş ve cinsteki sağlıklı kişilere göre propriyosepsiyonda azalmalar olduğu bulunmuştur (24, 25, 33, 38, 47).

Ayrıca yaşlanmayla birlikte kas gücü kaybı sonucu günlük yaşam aktiviteleri ve mobilitedeki sınırlanmalar, mekanoseptörlerin kaybı, görsel ve vestibüler duyu azalır ve denge olumsuz etkilenir. Yaşlanmayla azalan propriyosepsiyon postural stabiliteyi olumsuz etkiler. Ayaklarda vibrasyon, propriyosepsiyon, kinestetik duyu ve periferik vestibüler sistem fonksiyonunda azalma görülür (60).

Yaşlılarda propriyosepsiyon ve nöromusküler yanıtlar, zayıf görme, alt ekstremitte gücünün azalması, reaksiyon zamanının artması, zayıf vibrasyon duyusu ve dengenin etkilenmesi ile azalır (61).

Kas gücü ve kütledeki azalma normal yaşlanmanın önde gelen özelliklerindedir. Kas gücündeki azalma günlük yaşam aktiviteleri ve mobilitiyi sınırlarken düşme riskini arttırabilir. Mekanoseptörlerin kaybı denge ve propriyosepsiyonda azalmaya neden olabilir. Yaşlılarda periferik nöropati düşme riskine yol açan diğer bir faktör olarak tanımlanmıştır. Uzun dönemde sakatlık ve mortaliteye neden olabilir. Nöromusküler kontrolde bozulma nedeniyle gelişen fonksiyonel eklem instabilitesi, yürüme ve diğer fonksiyonel aktiviteler sırasında tekrarlayan mikrotravmalara neden olur. Tekrarlayan mikrotravma da OA'ye zemin hazırlar.

Özellikle son dönemde yapılan çalışmalarda eklem propriyosepsiyonuyla OA arasındaki ilişki incelenmiş ve OA'li hastalarda propriyosepsiyonun bozulduğu gösterilmiştir. Osteoartritle birlikte tespit edilen propriyosepsiyon bozukluğunun hastalığın sonucunda mı ortaya çıktığı ya da propriyosepsiyon bozukluğunun mu OA'ye neden olduğu bilinmemektedir (39, 41, 47, 58). Propriyoseptif sistemin yetersiz çalışması, nöromusküler kontrolün yeterli düzeyde yapılamamasına ve koruyucu kas aktivitelerinin yerine getirilememesine neden olur. Ayrıca propriyosepsiyondaki yetersizlik ligament ve kapsül desteğinin azalmasına ve eklem stabilizasyonunun bozulmasına neden olabilir. Bu durumda eklem dışarıdan gelen travmatik uyarılara karşı savunmasız kalır. Sonuçta eklem yapılarının maruz kaldığı bu travmalarla zaten bozuk olan mekanoseptörlerin yapısındaki hasarlanma artar ve propriyosepsiyon daha da bozulur (62).

TDP uygulamasının propriyosepsiyon üzerine olan etkilerini inceleyen çalışmaların sonuçları çelişkidir. Bazı çalışmalarda propriyosepsiyonu geliştirdiği, bazılarında fark olmadığı bazılarında ise azalttığı yönünde sonuçlar verilmektedir (11-25).

Aynı yaş gurubunda sağlıklı insanlarla karşılaştırıldığında OA'li hastaların dizlerinde propriyosepsiyon duyusu azalır. Propriyosepsiyondaki azalma diğer ekstremitelerde de oluşur ki bu da sensorimotor sistemdeki genel bozulmayı düşündürür. OA'in uzun dönemde kas gücü kaybına, fiziksel aktivitede azalmaya ve mekanoseptörlerin hasar görmesine neden olduğunu bildiren güncel kanıtlar mevcuttur (63, 64).

2.1.6. Propriyosepsiyon Ölçüm Yöntemleri

Propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri üç ana grupta değerlendirilebilir:

1. Eklem pozisyon duyusunun değerlendirilmesi
 - Reprodüksiyon testleri
 - Vizüel analog model yöntemi
2. Kinestezi duyusunun ölçülmesi
 - Eşik testleri
3. Hamstring refleks kontraksiyon latensi ölçümü (39, 47)

Propriyosepsiyon, denge bileşenlerinden biri olduğundan denge değerlendirme yöntemleri bu duyu ile ilgili bilgi verir. Dengenin sağlanması ve korunması için sensorimotor sistemlerin (propriyoseptif keskinlik ve kas kontraksiyonu) bütünlüğü ve kontrolü gereklidir. Diz OA'nde sensorimotor işlevlerin olumsuz etkilendiği pekçok çalışmada gösterilmiş olduğu için dengenin de olumsuz etkilenmesi beklenmektedir. Bu nedenle fizyoterapi programlarında dengeyi de değerlendirmeli ve propriyoseptif rehabilitasyon programları denge ve koordinasyon egzersizlerini de içermelidir (48, 49, 52). Biz de propriyosepsiyonun fonksiyonel bir parçası olan dengeyi değerlendirerek propriyoseptif rehabilitasyon programımızda denge egzersizlerine yer verdik.

Denge ve propriyosepsiyonun değerlendirilmesi için son yıllarda bilgisayarlı dinamik postürografi cihazları da kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayarlı dinamik postürografi (BDP), denge problemi olan hastaların sorunlarının sistematik olarak dökümünün sağlanması amacıyla geliştirilmiş kombine bir test protokolüdür. İnsan vücudunun yerçekimi merkezinin L5 vertebranın hemen önünde olduğu kabul edilir. Yerçekimi merkezinin hiç hareket etmeden tutulması olası değildir. Bu nedenle kişi, dengesini korumak için sürekli olarak çok hafif bir

şekilde öne, arkaya, sağa ve sola doğru vücut salınımları yapmaktadır. Bu salınımlara, postüral salınım denilmektedir. Postüral salınımlar, kişinin o anki tüm duyuşsal algıları ile yakından ilişkilidir ve postürografik ölçümlerin temelini oluşturur. BDP, hastanın somatosensöriyal, görsel ve vestibüler sistemlerinden gelen verilerini yeterli şekilde kullanıp kullanmadığını veya bu sistemlerden gelen verilerin doğru bir şekilde koordine edilip edilmediğini inceler (58, 122).

2.1.7. Denge

Denge, düşmeksizin vücut yerçekimi merkezini destek noktası üzerinde devam ettirme yeteneğidir. Hareket ya da dinlenme halinde yer çekimine karşı gösterilen vücut pozisyonuna uyum olarak da tanımlanabilir. Dengenin devamlılığı, görsel, vestibüler ve propriyoseptif reseptörlerden alınan uyarılarla postural kontrole bağlıdır. Ayak bileği postural düzenlemeler için merkezi öneme sahiptir (47, 49, 51).

Duruş pozisyonunda dengeyi sağlamak amacıyla üç tip hareket stratejisi mevcuttur. Ayak bileği ve kalça stratejileri ayağı yerde sabit tutmayı sağlarken üçüncü strateji ise adım alma ve uzanma aktiviteleri sırasında destek yüzeyini değiştirir. Ayak bileği stratejisi sırasında vücut, ayak bilekleri üzerinden hareket eder, küçük salınımlarla dengeyi sabit tutar. Kalça stratejisinde ise kalçadan gerçekleştirilen tork ile yerçekimi merkezi hareket eder. Genellikle dar ve stabil olmayan destek yüzeyleri üzerinde ayak bileği momenti yetersiz kalırsa veya yerçekimi merkezi hızlı yer değiştirirse ortaya çıkar (51).

Dengenin değerlendirilmesinde statik ve dinamik denge testleri kullanılmaktadır:

- Zamanlı denge testleri: Bu testte, olguların gözler açık ve kapalı olarak çift ve tek ayak üzerinde iken durma süreleri incelenir. Statik denge testidir.

- Kuvvet platformu ve benzeri cihazlarla ölçülen statik ve dinamik denge testleri: Bu testte, stabilometre ve balance master gibi cihazlarla hastanın ayakta iken postural salınımlarında her bir saniyede derece cinsinden meydana gelen değişiklikler ölçülür.

- Elektromyografik ölçümlerle motor yanıtların analizi: Değişken destek yüzeyi ve postural streslere karşı kassal cevapları ve dinamik denge değerlendirmesini sağlayan testtir.

- Kalk ve yürü testi: Bu test için, bir sandalye, kronometre ve üç metrelik yürüme alanına ihtiyaç vardır. Test bir sandalyede oturarak başlar, denek uyarı ile kalkar, 3 metre yürür, geri döner ve oturur. Dinamik denge değerlendirilmesinde kullanılan bir testtir.

-Fonksiyonel alan testi: Bir mezura, duvara monte edilerek; olguların dengelerini kaybetmeden uzanabilme yeteneği değerlendirilir. Dinamik denge değerlendirilmesinde kullanılan bir testtir.

-Postural stres testi: Postural streslere karşı ortaya çıkan postural reaksiyonları izleyerek denge bozukluğuna sebep olan nöromüsküler fonksiyon bozukluklarını değerlendiren bir testtir. Basit bir bir makara sistemi kullanılarak normal ayakta duruş pozisyonunda yapılır

-Berg ve Tinetti Denge Testleri, denge değerlendirmesi için geliştirilen birçok ölçekten en çok kullanılanlarıdır (48, 49, 50, 65).

2.1.8. Total Diz Protezi

Total diz protezi, OA'in ileri evrelerinde konservatif tedaviye yanıt alınmadığında uygulanan radikal cerrahi tedavidir. TDP sonrası başarılı bir fonksiyonel sonuç, implant dizaynı, cerrahi teknik ve uygulanan rehabilitasyon programına bağlıdır (7-9,51).

Hastada mevcut olan patoloji ve cerrahın kişisel tercihine göre protez tipi değişmektedir. Sınıflama replase edilen kompartmana, protezin fiksasyonuna ve fonksiyonuna göre değişmektedir. Diz protezleri genel olarak eklemli ve yüzey replasmanları olarak 2 gruba ayrılır. Eklemli modeller kemik stoğunun ileri derecede etkilendiği durumlarda ve revizyonlarda kullanılırken, geri kalan % 95 yüzey replasmanlarıdır. Yüzey replasmanları kendi içlerinde birkaç şekilde sınıflandırılabilir (51).

1- Yerleştirilen parçalara göre;

a- Unikompartmental

b- Bikompartmental

c- Trikompartmental

2- Prostetik dizayn tarafından sağlanan mekaniksel sınırlamanın derecesine göre;

a- Kısıtlamasız (Unconstrained)

b- Yarı kısıtlamalı (Semiconstrained)

c- Tam kısıtlamalı (Fully constrained)

3- Gereken fiksasyon tipine göre;

a- Çimentolu

b- Poroslu

c- Press-fit

- 4- Çapraz bağı koruma durumuna göre;
- a- Çapraz bağı korunan
- b- Çapraz bağı korunmayan

2.1.9. Total Diz Protezi Rehabilitasyonu

Postoperatif fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları, TDP sonuçlarını büyük oranda etkiler. Rehabilitasyonda amaç sadece mobilite ve günlük yaşam aktivitelerini düzeltmek değil postoperatif komplikasyonları da en aza indirmektir. Başlangıçta ağrı ve kanamayı azaltmak için bandaj ve splintle diz immobilize edilir. Soğuk uygulamanın egzersizle ilişkili lokal ağrıyı azalttığı, analjezik ihtiyacının azaldığını ve hızlı eklem hareket açıklığının daha hızlı kazanıldığını göstermiştir (41). Yara drenaj kateterleri alındıktan sonra pasif eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizlerine başlanır. Bu sürekli pasif hareket (SPH) cihazı ile de uygulanabilir. Tam ekstansiyon ve 40° fleksiyon ile başlanır ve her gün 10° artırılır. 7. gün diz fleksiyonu 90° olunca aktif diz fleksiyonuna başlanır. Bazı yazarlar SPH ile daha hızlı EHA sağlandığını ve şişliği azaltıldığını ileri sürerken bazı yazarlarda uzun dönemde EHA açısından anlamlı fark olmadığını ve erken agresif SPH uygulamasının yara iyileşmesini olumsuz etkilediğini göstermişlerdir.

Pasif diz ekstansiyonu için yatakta ayak altına yastık konabilir, pasif diz fleksiyonu için bacaklar yatak kenarında sarkıtılabilir. Mutlaka preoperatif eğitim; transferler, diz egzersizleri, yardımcı cihaz kullanımı ve kaçınılması gereken durumlar hakkında bilgi verilmeli ve bir ev egzersiz programı gösterilmelidir, günlük yaşam aktiviteleri için 90 derece diz fleksiyonu gereklidir.

TDP uygulanmış bir hastada rehabilitasyonun amaçları:

- Erken mobilizasyonu sağlayarak immobilizasyonun olumsuz etkilerinin (derin ven trombozu, pulmoner emboli, inaktivasyon atrofisi) ortaya çıkmasını önlemek,
- Yeterli ve fonksiyonel bir EHA sağlamak,
- Diz eklemi stabilitesini sağlayan başta kuadriseps olmak üzere diz çevresi kaslarını güçlendirmek,
- Esnekliği arttırmak,
- Denge ve propriosepsiyon hissini arttırmak,
- GYA'lerinde bağımsızlığı sağlamak,
- Yürüyüş hızını arttırmak,

- Fonksiyonel durumu iyileştirerek hastanın bağımsız olmasını sağlamak, bu şekilde yaşam kalitesini yükseltmektir (2, 8, 58, 116).

-Rehabilitasyon programı:

1-3. Gün;

- Pulmoner komplikasyonları önlemek amacıyla solunum egzersizleri ve öksürme
- Diz eklemine tam ekstansiyonda ve ekstremitelerde elevasyonda aktif ayak-ayak bileği egzersizleri
- M. Quadriseps femoris ve M. Gluteus Maksimusa izometrik egzersizler
- Aktif diz fleksiyonu
- Aktif yardımcı-aktif düz bacak kaldırma egzersizleri
- Eklem hareket genişliliğini korumak için kalça egzersizleri
- Sürekli pasif hareket (SPH) uygulaması (40°-60° ile başlanır, tolerasyona göre her gün dereceli olarak arttırılır. İlk 5-7. günde SPH uygulaması 110° ye ulaşılır)
- Yatak kenarında dereceli oturma ve walker ile uygun mobilizasyona başlanır.

3-7.Gün;

- Yatak kenarında oturma pozisyonunda aktif diz fleksiyon-ekstansiyonu
- Yüzükoyun pozisyonda diz fleksiyon-ekstansiyonu
- M. Quadriseps femoris için terminal ekstansiyon egzersizleri
- Yürüme mesafesi dereceli olarak arttırılır
- Yatakta dönme, sandalyeye oturma-kalkma ve tuvalet eğitimi öğretilir.

7-21.GÜN

- Ev egzersiz programına devam edilir.
- Ev için walker veya koltuk değneği sağlanır.
- 4-6. haftadan önce araba kullanmaya izin verilmez (50, 51).

Postoperatif 1. ve 2. yıllarda diz ekstansör kas gücünün % 35; yürüme hızının postop 6. ay- 1. yılda % 15-30 azaldığı, merdiven çıkma ve yüksek derece zorluktaki lokomotor işlerde hız açığının daha çok olduğu bildirilmiştir. TDP sonrası rehabilitasyon uygulamaları ile daha hızlı lokomotor iyileşmeyle kısa-orta dönemde daha aktif yaşam şekli sağlanmıştır (4,5,6,7,9).

Başarılı bir sonuç için egzersiz programı, bireyin gereksinimlerine göre özel egzersizlerle birlikte güçlendirme ve aerobik komponentleri içermelidir. Egzersize uyumun en üst düzeye çıkarılması, tedavi başarısının anahtarıdır. Egzersizin güvenli ve doğru bir şekilde yapılmasının yararlarıyla ilgili hasta eğitimini sağlayan gözetimli egzersiz seansları ve

egzersiz için destekleyici sosyal ortamın sağlanmasıyla egzersize uyum artırılabilir. Eğitimli profesyonel tarafından erken dönemde bireysel ev programının oluşturulması ve uygulanması önemlidir. Hastanın eğiticiye aralıklı danışması ya da hatırlatma yapılan egzersiz sınıfları oluşturarak uzun dönemde egzersize uyum sağlanabilir (6, 8).

Herhangi bir rehabilitasyon sürecinin sonunda ev programları oluşturulmaktadır. Ev rehabilitasyonu, ya ilk eğitim ve denetim hastanede yapıldıktan sonra hastane dışı klinikte bir fizyoterapist tarafından hastaların düzenli olarak denetlenerek ya da tamamen eğitim ve düzenli denetim ile düzenlenmektedir. Ev rehabilitasyon modeli ile hastaların ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonel durumları etkili bir şekilde düzelerken ilaç kullanımlarının azaldığı bildirilmektedir (25).

Ev egzersiz programlarının hastalar tarafından doğru öğrenilip düzenli yapılabildiğinin kontrolünde egzersiz günlükleri ve egzersiz değerlendirme skalası kullanılmakta ve hastanın ev egzersizlerine uyumu sağlanarak tedavinin etkinliği artırılmaktadır. Ev egzersizleri, eklem açısından yan etkileri olmayan ve kolay uyum sağlanan bir programdır. Çoğu hastada geribildirim ve egzersizleri düzgün yapmada kılavuzluk gerekir (6).

Egzersiz tedavisi ağrının ve fonksiyonel yetersizliğin azaltılmasını amaçlar. Bu da kassal kuvvetin geliştirilmesi, eklem stabilizasyonunun ve hareket açıklığının artırılması ve fiziksel uygunluk düzeyinin artırılması ile sağlanmaktadır (5, 20).

Tedavi programlarında eklem çevresi kasların kuvvetlendirilmesi, diz hareketlerinin restorasyonu, stabilizasyonun artırılması önemli yer tutmaktadır. Ayrıca motor ve duyu defisitlerine ve günlük yaşam aktivitelerinde gerekli becerilere odaklanan değişik egzersiz yaklaşımlarının programlar içerisinde bulunmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (5, 6, 12). Egzersiz programlarının içinde alt ekstremite kas kuvvetini ve normal eklem hareket açıklığını artırması, hem kassal hem de kardiyovasküler endüransı geliştirmesi ayrıca denge ve koordinasyonu sağlaması nedeniyle aerobik egzersiz programının yer almasının önemi vurgulanmıştır (6, 7, 21, 22)

Propriyoseptif duyu eğitiminin amacı, bireyi mümkün olduğunca önceki fonksiyonel durumuna geri döndürmek, eklem stabilitesinin yeniden sağlanması ve eklem hareket duyusunun artırılması için ilgili afferent yolların yeniden eğitiminin sağlanmasıdır. Refleks stabilizasyon başlatır, kas fonksiyonunu artırır. Propriyoseptif duyu eğitimi, fonksiyonel rehabilitasyonun bir parçasıdır. Yaralanma riskini azaltır ve eklem hareketlerinden sorumlu

nöromusküler mekanizmaları onarmak için verilebilir. Somatosensöryel uyarılar, vestibüler ve görsel bilgilerle birleşerek motor kontrol sağlanır. Eksik ya da yanlış uyarı veya spinal, beyin sapı ve kognitif merkezlerdeki duyuşal girdinin iletilmemesi motor sistem tarafından uygun olmayan yanıtı neden olabilir. Bu yüzden propriyoseptif duyu eğitimi, performans kazanma ve rehabilitasyon programlarında nöromusküler kontrolü artıran tekrarlı çalışmaları içermelidir.

Propriyoseptif eğitim, kapalı kinetik zincir egzersizlerini içerir. Somatosensöryel duyu, kinestezi ve denge yakından ilişkilidir ve bu nedenle kinestezi eğitimi için verilen egzersizler dengeyi geliştirir. Propriyoseptif duyunun yeniden kazanılması için yapılan rehabilitasyonda amaç, uyarı ile kas yanıtı arasındaki sürenin kısaltılması ve yaralanmaların önlenmesidir. Motor kontrolün sağlanmasında geri bildirim önemlidir (33).

Araştırmalar, denge egzersizlerinin görsel uyarı varlığında ve yokken beyin sapı seviyesinde motor fonksiyonu geliştirebileceğini ileri sürmektedir (49). Gözler kapalı statik denge egzersizleri yapıldığında daha etkili olmakta ve sadece somatosensoryal duyu denge kontrolü için kullanılmaktadır.

Son yıllarda hastalık/yaralanmaların önlenmesi ve tedavisinde propriyoseptif çalışmalar giderek önem kazanmaya başlamış özellikle de diz ve ayak bileği üzerine odaklanmıştır. Hastalık/yaralanmaların önlenmesi ve rehabilitasyonunda fonksiyonel yetersizliğin en yaygın nedeni olan propriyoseptif mekanizma bozuklukları göz ardı edilirken kas kuvvetlendirilmesi üzerine odaklanılmıştır. Tekrarlayan yaralanmalardan korunmak için kas kuvveti, motor beceri, koordinasyon ve postüral kontrolün artırılması gerekmektedir.

Propriyoseptif rehabilitasyon, propriyoseptif mekanizmanın yeniden eğitimine yardım etmek için planlanmakta ve hastalık/yaralanmalar sonrasında tedavinin bir parçası olarak kullanılmaktadır (33).

TDP sonrası rehabilitasyon programı içinde daha çok kuvvetlendirme ve pasif normal eklem hareket egzersiz etkilerinin incelendiği görülmektedir. Hastaların günlük yaşama dönüşünü hızlandıran ve özellikle kapalı kinetik zincir şeklinde olan fonksiyonel rehabilitasyon ve propriyoseptif egzersizlerin etkisini araştıran çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Literatürde propriyoseptif rehabilitasyon eğitimi verip bunun etkisini araştıran az sayıda çalışma vardır. Ayrıca fonksiyonel eğitime ek olarak verilen denge egzersizlerinin alt ekstremite fonksiyonel durumunu daha fazla geliştirdiği fakat istatistiksel

anlamlılık gösterecek güçte olmadığı ve daha çok randomize kontrollü çalışmaların yapılması gerektiği bildirilmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli: Randomize kontrollü, deneysel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı: Araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi (D.E.Ü.T.F) Ortopedi Anabilim Dalı'nda Şubat 2008-Ocak 2010 arasında gerçekleştirilmiştir

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi: Çalışmaya, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi Anabilim Dalında Şubat 2008-Ocak 2010 arasında dizlerde ağrı, hareket kısıtlılığı ve deformite ile başvuran ve gonartroz tanısı konan (Kellgren Lawrence sınıflamasına göre 3. ve 4. derecede OA'ı olan) hastalar alınmıştır. Klinik ve radyolojik değerlendirmeler sonucu bilateral OA tanısı ile tek ameliyat seansında ve tek cerrah tarafından ardışık olarak opere edilen bilateral TDP'li hastalar değerlendirmeye dahil edilmiştir.

Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara yapılacak değerlendirme ile ilgili ayrıntılı açıklama yapılarak yazılı onam belgesi ve etik kurul onayı alınmıştır (Ek 1-2).

Çalışmaya, daha önce yüksek tibial osteotomi ya da diz çevresinden kırık geçirmeyen, morbid obez (Vücut kitle indeksi>40) ve fonksiyonları ciddi etkileyebilecek hastalığı olmayan (renal, hepatik, nörolojik ve kardiyak hastalık gibi) hastalar alınmış; revizyon total diz protezi ve ekstremiteler arasında uzunluk farkı olan hastalar çalışmadan çıkarılmıştır.

Çalışma dönemi içerisinde preoperatif 93 hasta değerlendirilmiştir. Alınma kriterlerini taşımayan 7 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Fraktür nedeniyle revizyon uygulanan 1 hasta, unilateral TDP uygulanan 6 hasta, kontrollere düzenli gelmeyen 16 hasta ve başka bir çalışmaya katılan 27 hasta çalışmadan çıkarılmıştır.

Hastalar kart çekme yöntemiyle randomize olarak propriyoseptif rehabilitasyon eğitim (n=18) ve klasik rehabilitasyon (n=18) gruplarına ayrılmıştır. Tüm ameliyatlar aynı cerrah tarafından, aynı tip protezle çimentolu olarak yapılmıştır.

3.4. Araştırmanın Değişkenleri:

Bağımlı değişken BTDP olan hastalar; bağımsız değişkenler ise yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, diz NEH, kuadriseps-hamstring kas kuvveti, "The Hospital for

Special Surgery” (HSS) skalası diz skorları, Tampa Skalası düşme ve hareket korkusu, 6 dakika yürüme mesafesi, 10 basamak inme-çıkma süresi ve denge değerlendirmesi skorlarıdır.

3.5. Verilerin Toplanması: Olgular iki farklı egzersiz grubuna ayrılarak, deney grubuna klasik rehabilitasyon programına ek olarak propriyoseptif rehabilitasyon eğitim, kontrol grubuna sadece klasik rehabilitasyon yaklaşımı uygulanarak hastalar ileriye dönük olarak incelenmiştir.

Ayrıca 16 sağlıklı bireyin Balance Master denge ve performans test verileri ile total diz protezli hasta gruplarının preoperatif-postoperatif dönemde denge değerlendirmeleri arasında fark olup olmadığı incelenerek yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi açısından karşılaştırmaları yapılmıştır.

Her iki gruba da aynı klasik rehabilitasyon programı uygulanmış, propriyoseptif rehabilitasyon eğitim grubuna ayrıca preoperatif dönemde öğretilen propriyoseptif egzersizler yaptırılmıştır. Hastalar hastaneden taburcu olduktan sonra 8 haftalık bir rehabilitasyon programı her gün ev programı şeklinde uygulanmıştır. Hastalar düzenli aralıklarla (haftada 3 kez) telefonla aranarak ve 6. haftada kontrole geldikleri sırada egzersizleri yapıp yapmadığı sorulmuş ve egzersizleri doğru uygulayıp uygulamadıkları kontrol edilmiştir.

Tüm hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6, 12 ve 26. haftalarda aynı fizyoterapist tarafından universal gonyometre ile diz fleksiyon açıları, manuel kas testi ile kuadriseps- hamstring kas kuvveti ölçümü, “The Hospital for Special Surgery” (HSS) skalası ile diz skorları, Tampa Skalası ile düşme ve hareket korkusu, 6 dakika yürüme testi, 10 basamak inme-çıkma testi ve Balance Master denge ve performans test cihazı ile (NeuroCom System Version 8.1.0, B 100718, 1989-2004, NeuroCom® Int. Inc. USA) denge değerlendirmeleri yapılmıştır.

Çalışma dönemi içerisinde preoperatif 93 hasta değerlendirilmiştir. Alınma kriterlerini taşımayan 7 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Fraktür nedeniyle revizyon uygulanan 1 hasta, unilaterale TDP uygulanan 6 hasta, kontrollere düzenli gelmeyen 16 hasta ve başka bir çalışmaya katılan 27 hasta çalışmadan çıkarılmıştır.

Hastalar kart çekme yöntemiyle randomize olarak propriyoseptif rehabilitasyon eğitim (n=18) ve klasik rehabilitasyon (n=18) gruplarına ayrılmıştır. Tüm ameliyatlar aynı cerrah tarafından, aynı tip protezle çimentolu olarak yapılmıştır. Her iki gruba da aynı klasik rehabilitasyon programı uygulanmış, propriyoseptif rehabilitasyon eğitim grubuna ayrıca

aşağıda belirtilen propriyoseptif egzersizler yaptırılmıştır. Hastalar hastaneden taburcu olduktan sonra 8 haftalık bir rehabilitasyon programı ev programı şeklinde uygulanmıştır. Hastalar 6., 12. ve 26. haftalarda kontrollere gelerek takip edilmişlerdir.

3.5.1. Klasik rehabilitasyon programı:

Hastalara hastanede kaldıkları sürece günde 2 kez solunum egzersizleri, eklem hareketini artırıcı egzersizler, kas kuvvetini koruyan ve artıran kuvvetlendirme egzersizleri, erken mobilizasyon uygulamaları, transfer aktiviteleri ve sürekli pasif hareket uygulamasını içeren bir rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Taburcu olduktan sonra eklem hareketini, kas kuvvet ve enduransını, kardiyovasküler enduransı artıran, bağımsız ve normale yakın bir yürümeyi sağlamaya yönelik egzersizleri içeren bir rehabilitasyon programı ev programı şeklinde uygulanmıştır. Her iki grupta da egzersizler 10 tekrarlı ve her gün yapılmıştır.

3.5.2. Propriyoseptif Rehabilitasyon Eğitim Programı:

Denge egzersizlerinin süresi, set ve tekrarlar zamana dayalı bir protokol ile ayarlanarak uygulanmıştır. Egzersizlere 20 sn ile başlanıp toleransa göre 1 dakikaya ilerlenmiştir.

1. Egzersiz: Hastalardan gözler açık ve kapalı, eller serbest olarak çift ayak dengede durmaları istenmiş ve 1 dk dengede duruncaya kadar egzersize devam edilmiştir.
2. Egzersiz: Çift ayak denge egzersizi eller gövde çevresinde kenetlenmiş şekilde (postural düzeltmelere izin vermeden) gözler açık ve kapalı olarak tekrarlanmıştır. Bir dakikaya ulaşıncaya tek ayak dengeye geçilmiştir.
3. Egzersiz: Önce gözler açık sonra kapalı, eller serbest, tek ayak dengede durmaları istenmiş ve 1 dk dengede duruncaya kadar egzersize devam edilmiştir.
4. Egzersiz: Öne adım alarak ağırlık aktarma egzersizi, adım aralıkları küçük olacak şekilde vücut ağırlığı öne aktarılırken denge korunmaya çalışılmış ve arka ayağın yerle teması kesilmeden germe uygulanmıştır. Arka bacakta gerilim azaldıkça adımlar büyütülerek egzersize devam edilmiştir.
5. Egzersiz: Yarı çömelme (Mini-squat) egzersizi ayaklar omuz genişliğinde açık, eller öne düz uzatılarak gövde ekstansiyonunu bozmadan arkadaki bir sandalyeye oturacakmış gibi 30 diz fleksiyonu ile yapılmıştır.

Dinamik egzersizlere statik ve yarı dinamik egzersizleri rahat yapabildiği ve hasta uygun olduğu zaman ve ağrısı yoksa dinamik egzersizlere ilerlenmiştir.

6. Egzersiz: Basit dinamik egzersizlere yandan basamağa çıkmayla başlanmıştır. Önce bir ayak basamağa alınarak vücut ağırlığı ayağa aktarılıp 5 sn denge sağlanıp diğer ayak da basamağa alınarak aynı sırayla geri dönmüştür.
7. Egzersiz: Aynı şekilde önden basamağa çıkılarak yapılmıştır.
8. Egzersiz: Arkadan basamağa çıkma da aynı şekilde yapılmıştır.
9. Egzersiz: Basamak üzerinden karşıya geçme egzersizi bir ayakla basamağa çıkılarak 5 sn dengede kalıp diğer ayak da basamağa alındıktan sonra ilk ayakla basamağın karşısına geçilmiştir. Aynı şekilde diğer ayak önce atılarak tekrarlanmıştır (52).

Değerlendirmede, demografik bilgiler ve medikal hikaye alındıktan sonra aşağıda belirtilen test ve ölçümler yapılmıştır:

I. Kas Kuvveti: Fonksiyonel durumla daha fazla korele bulunan kuadriseps femoris ve hamstring kas kuvveti oturma pozisyonunda manuel olarak değerlendirilmiştir (9, 13).

II. Diz Normal Eklem Hareketleri (fleksiyon-ekstansiyon) oturma pozisyonunda universal gonyometre ile değerlendirilmiştir. (15).

III. Hospital for Special Surgery Knee Score- HSS Diz Skoru değerlendirmesi: Cerrahiye spesifik fonksiyonel durum ve ağrıyı belirleyen değerlendirmedir ve toplam maksimal skor 100 olup 100-85 puan arası “mükemmel”, 84-70 puan arası “iyi”, 69-60 puan arası “orta”, 60 puan altı “zayıf” olarak derecelendirilmektedir ve yüksek skor iyi fonksiyonel durumu göstermektedir. Ağrı (0-30 puan arası skora: 0-5-10-15 puan; çok-orta-hafif-yok); fonksiyon (4-22 puan arası skora): yürürken (0-12 puan), merdiven inme-çıkma (2-5 puan), transfer (2-5 puan); hareket (18 puan: her 8 derece 1 puan); kas gücü (0-10 puan); fleksiyon deformitesi (10 puan); instabilite (10 puan); yardımcı cihaz kullanımı (1-3 puan); ekstansiyon kaybı (2-5 puan) ve deformite (her 5 derece 1 puan) bölümlerinden oluşan ölçek değerlendirilmiştir (32).

IV. Altı Dakika Yürüme Testi: Yürüme performansını ve 6 dakikada alınan mesafeyi değerlendiren ucuz klinik bir testtir. Hastaların koridorda olabildikleri kadar hızlı ve güvenli bir şekilde yürümeleri istenmiştir. Her bir hasta “başla” komutunu aldığı an yürümeye başlanmış ve “dur” komutuyla yürüyüşü sonlandırılmıştır. Test sonunda yürüdükleri mesafe kaydedilmiştir. Ölçümler Casio marka kronometre ile yapılmıştır (5, 10, 11).

V. Merdiven İnip-Çıkma Testi: Merdiven çıkma, diz osteoartritinde en sık kısıtlanan aktivitedir ve ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle 10 basamak merdiven çıkma-inme süresi kaydedilmiştir (15).

VI. Tampa Skalası: Düşme ve hareket korkusu ile ilgili 17 soru 1-4 arası skorlanarak değerlendirilmiştir 4, 8, 12 ve 16. sorular ters çevrilerek puanlanmıştır. Yüksek skor (maksimum 68), hastanın düşme ve hareketle ilgili korkularının fazla olduğunu göstermektedir (28, 53).

VII. Denge değerlendirmesi: Balance Master denge ve performans test cihazı ile (NeuroCom System Version 8.1.0, B 100718, 1989-2004, NeuroCom® Int. Inc. USA), hastaların GYA'na ait fiziksel aktivitelerinin simüle edildiği, bu aktiviteler sırasında statik ve dinamik denge parametreleri ile performans değerlerinin ölçüldüğü bir cihazdır (48,57). Bu cihaz ile hastaların statik-dinamik dengeleri ile performans parametreleri incelenmiştir (Şekil2).



Şekil 1. Balance Master denge ve performans test cihazı

1. Statik Denge Testleri

1. 1. Çömelme Testi

Bu testte, diz eklemi 0°, 30°, 60° ve 90° diz fleksiyonunda iken her iki alt ekstremiteye binen vücut ağırlığı oranları incelenmiştir (Şekil 3) (Grafik 1).



Şekil 2. Çömelme testi

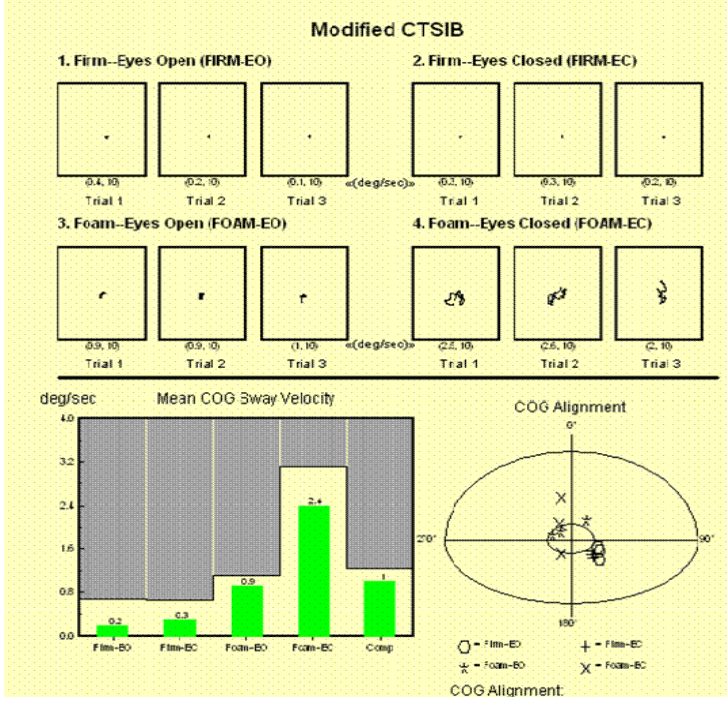
Grafık 1: Çömelme test analizi

1. 2. Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi

Dengenin duysal komponentinin klinik testinde olgu, kuvvet platformu üzerinde gözler açık ve gözler kapalı pozisyonda test edilmiştir (Şekil 4). Bu testte hastanın postural salınım dereceleri hesaplanmıştır (Grafık 2).



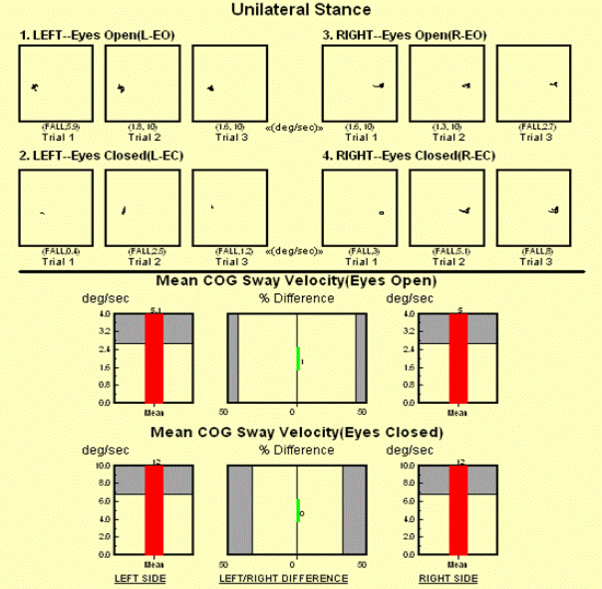
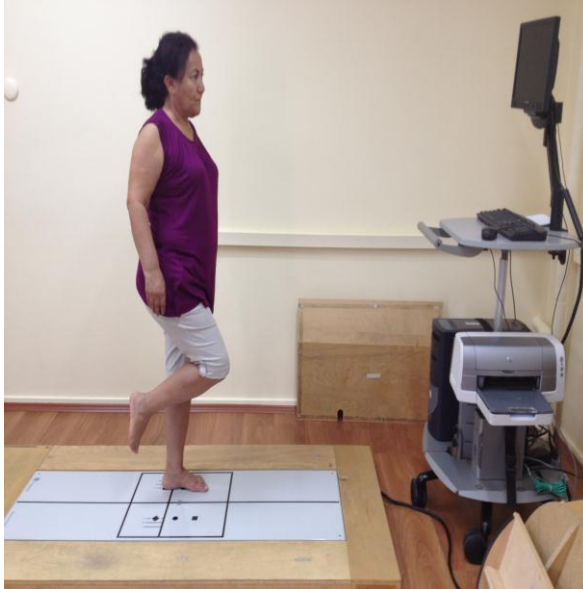
Şekil 3: Dengenin duysal komponenti klinik testi



Grafik 2: Dengenin duyuşsal komponenti klinik testi analizi

1. 3. Tek Ayak Üzerinde Gözler Açık-Kapalı Denge Testi

Test, hasta ayakta ve dik duruş pozisyonunda, önce sol daha sonra sağ ayak üzerinde gözler açık ve kapalı iken bu pozisyonunu korunması istenmiştir (Şekil 5). Bu testte hastanın postural salınım dereceleri hesaplanmıştır (Grafik 3).

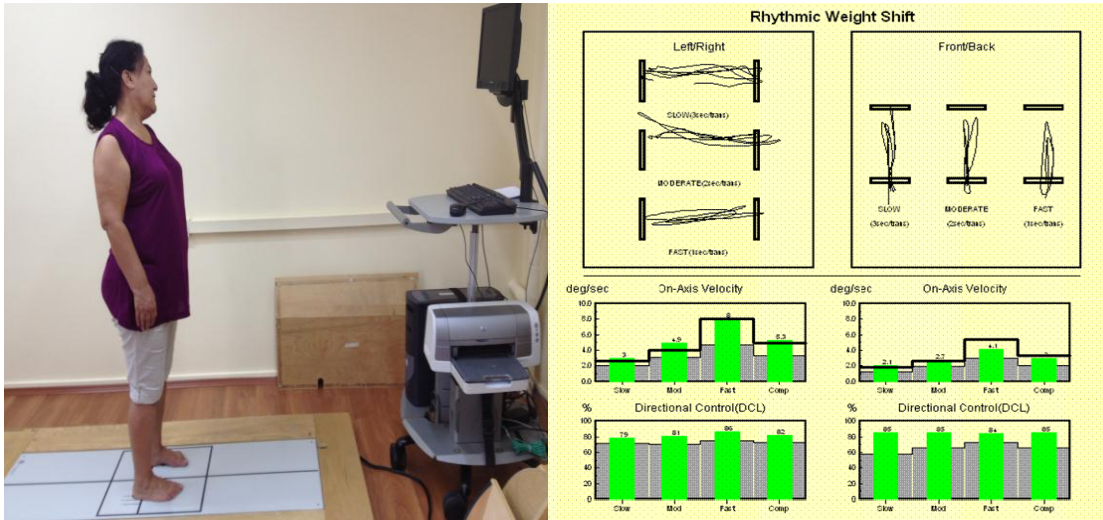


Şekil 4: Tek ayak üzerinde gözler açık-kapalı denge testi **Grafik 3:** Tek ayak üzerinde gözler açık-kapalı denge test analizi

2. Dinamik Denge Testleri

2. 1. Ritmik Ağırlık Aktarma

Bu testte hastanın bilgisayar ekranında iki sabit nokta arasında sağa-sola ve öne-arkaya doğru gravite merkezini ritmik olarak ağırlık aktarma yeteneği test edilir. Hastadan, bilgisayar ekranında sağa-sola, öne-arkaya doğru 3 farklı hızda (yavaş, orta ve hızlı) hareket eden hareketli noktayı gövdesini hareket ettirerek takip etmesi istenmiştir (Şekil 6).



Şekil 5: Ritmik ağırlık aktarma testi

Grafik 4: Ritmik ağırlık aktarma test analizi

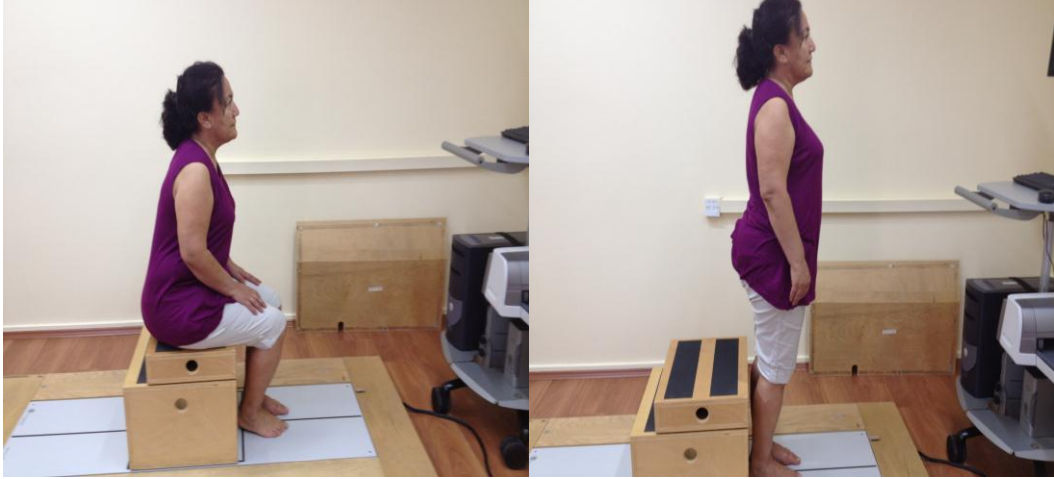
Bu test sırasında aşağıdaki parametreler değerlendirilmiştir. Bunlar:

1. Hareket hızı: Hastanın sağa-sola ve öne-arkaya doğru yaptığı ritmik ağırlık aktarma sırasındaki istemli salınımın her saniyedeki açısal hızları incelenmiştir.
2. Hareket kontrolü: Hastanın yavaş, orta ve hızlı hareket modlarında gravite merkezinin hareket doğrusallığı belirlenmiştir (Grafik 4).

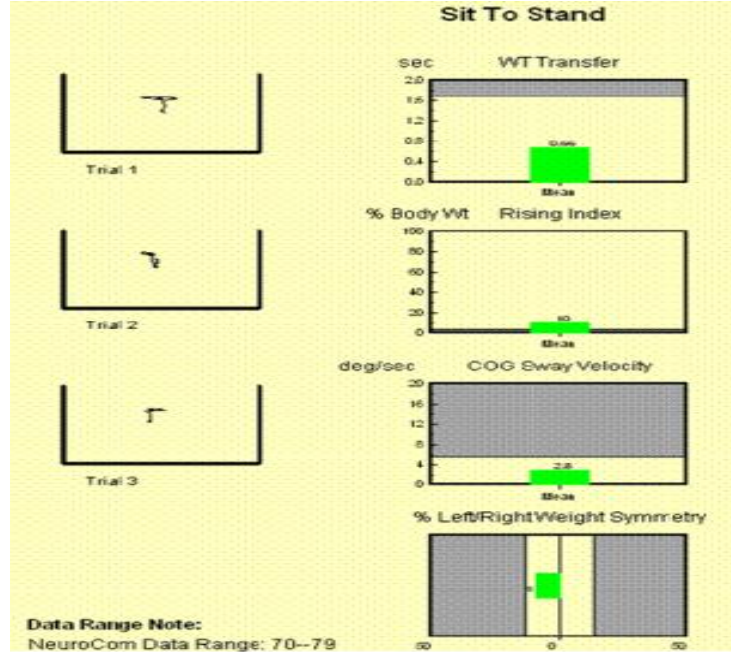
3. Fiziksel Performans Testleri

3. 1. Otur-kalk Testi

Bu testte, hastanın oturma pozisyonundan ayağa kalkma anına kadar geçen zaman aralığındaki parametreleri test edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 6: Otur-kalk testi



Grafik 5: Otur-kalk test analizi

Bu test sırasında aşağıdaki parametreler değerlendirilir. Bunlar;

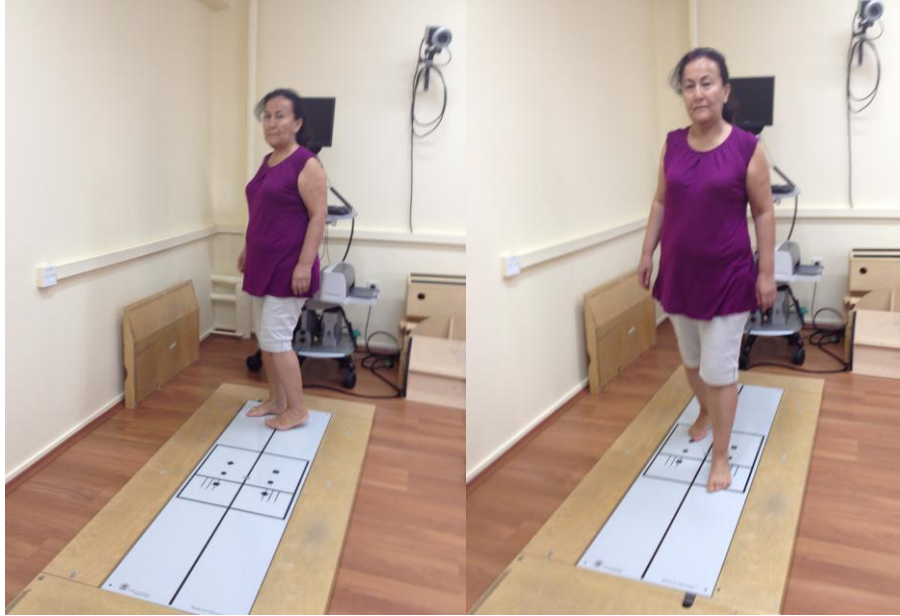
- Ağırlık transferi: Oturma pozisyonundan ayağa kalkma anına kadar geçen süredir.
- Yükselme indeksi: Hastanın oturma pozisyonundan, ayağa kalktığı anda platform üzerine vücut ağırlığı yüzdesi olarak uyguladığı kuvvet değeri incelenmiştir
- Gravite hattı salınım hızı: Hastanın oturmadan ayağa kalkıp dik durma pozisyonunda iken kuvvet platformu üzerindeki postural salınım hızı incelenmiştir
- Sağa-sola ağırlık simetrisi: Ayağa kalkarken ekstremiteler üzerine verilen vücut ağırlık dağılım simetrisi incelenmiştir (Grafik 5).

3. 2. Dönme Testi

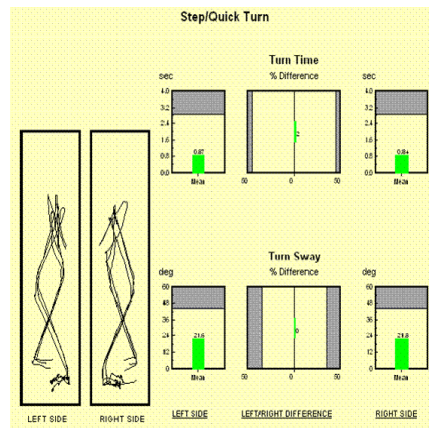
Bu testte hasta kuvvet platformu başlangıcında pozisyon alır. Verilen komut ile önce sol ayak ile başlamak üzere öne doğru iki adım alarak sol taraftan dönerek tekrar başlangıç noktasına döner ve testi tamamlar. Daha sonra sağ taraftan testin tekrarı istenir (Şekil 8).

Sağa ve sola dönme testlerinde aşağıdaki parametreler incelenmiştir. Bunlar;

- Dönme Zamanı: Hastanın sağa ve sola doğru olan dönme aktivitelerini tamamlama zamanları incelenmiştir.
- Dönme anlarındaki salınım değişiklikleri: Hastanın 180° sağa ve sola doğru olan dönme aktivitesi anındaki gravite hattında olan salınım miktarı incelenir. Postural salınım hızında her bir sn'de meydana gelen açısal değişiklikler hesaplanır (Grafik 6).



Şekil 7. Dönme testi



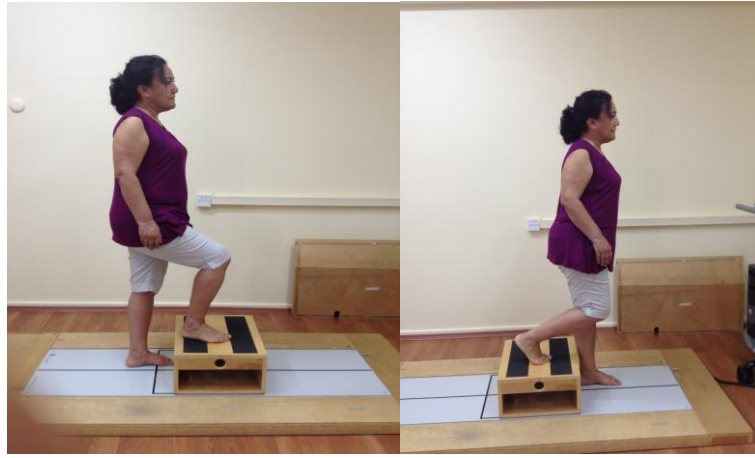
Grafik 6. Dönme test analizi

3. 4. Basamak İnip-çıkma Testi (20 cm)

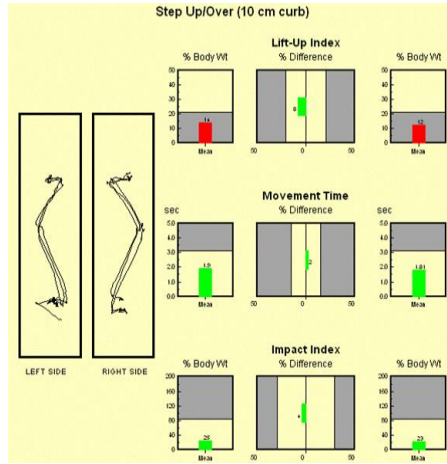
Bu testte hasta 20 cm yüksekliğindeki basamağı önce sol ayak ile çıkıp sağ ayak inmesi daha sonra sağ ayak ile çıkıp sol ayak ile inmesi istenmiştir (Şekil 9).

Basamak inip-çıkma testi sırasında aşağıdaki parametreler incelenmiştir. Bunlar;

- Yükselme indeksi: Basamak üzerinde yükselme sırasında üstte kalan ekstremitenin kuvvet platformuna uyguladığı kuvvetin vücut ağırlığına oranıdır.
- Hareket Zamanı: Basamağı sol veya sağ ayak ile çıkıp-inme zamanıdır.
- Etki indeksi: Basamaktan inme esnasında ekstremitenin kuvvet platformuna uyguladığı kuvvetin vücut ağırlığına oranıdır (Grafik 7).



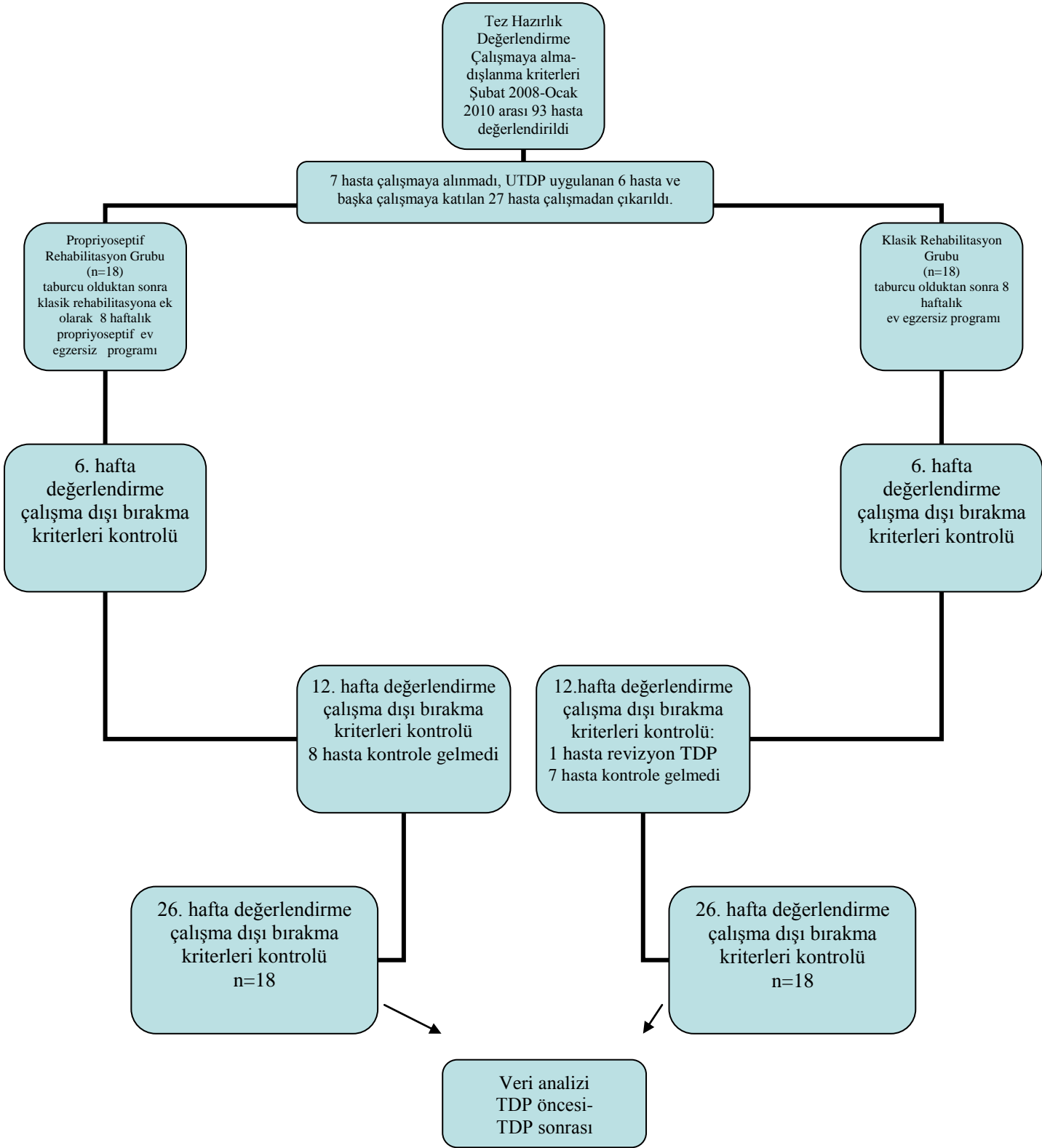
Şekil 8: Basamak inip-çıkma testi



Grafik 7: Basamak inip-çıkma testi analizi

Balance Master Denge ve Analiz cihazında değerlendirilen hastalara test öncesi yapılacak değerlendirmeler hakkında bilgi verilip, her bir test öncesi hastaların testi iyi anlayabilmeleri için uygulama yaptırılmıştır. Testlerin her biri 3 defa tekrar edilerek sistem yazılımı ile ortalamaları alınmıştır.

3.6. Araştırma Planı ve Takvimi:



Şekil 9. Hasta akış şeması

3.7.Verilerin Değerlendirilmesi:

Preoperatif dönem ve postoperatif 6, 12 ve 26. haftada elde edilen verilerin istatistiksel analizi Statistical Package for Social Science for Windows paket programı version 15.0 ile yapılmıştır. Gruplar arasında fark olup olmadığının analizinde bağımsız gruplarda t testi, grupların kendi içlerinde fark olup olmadığının analizinde bağımlı gruplarda (student) t testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplarda t ve student t testlerinin sonuçları p 0.05 anlamlılık düzeyine göre yorumlanmıştır.

Sağlıklı bireylerle (n=16) propriyoseptif eğitim grubu (n=18) ve kontrol grubu (n=18) arasında ameliyat öncesi yas, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi ve denge değerlendirmeleri açısından karşılaştırma için bağımsız gruplarda t testi; postoperatif kontrollerde denge değerlendirmelerini karşılaştırmada Kruskal Wallis Testi (3 grup) uygulanarak farkın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için Mann-Whitney U testi ve Bonn Ferroni düzeltmesi ($p < 0.05/3 = 0.016$) yapılmıştır.

3.8. Araştırmanın sınırlılıkları: TDP sonrası hastaların fonksiyonel iyileşmelerinin en fazla ilk 6 ay içinde olması nedeniyle hastalarımız 6., 12. ve 26. haftalarda değerlendirilmiştir. TDP'nin denge üzerine olan etkisinin belirlenmesi için daha geniş çalışma grubuyla parametrelerin geç dönemde de (12. ay) değerlendirilerek karşılaştırılması daha yol gösterici olacaktır.

3.9. Etik Kurul Onayı: Çalışmamız, D.E.Ü.T.F. Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulunun 06.09.2005 tarih ve 08/15/05 no.lu toplantısında etik açıdan onaylanmış; D.E.Ü. Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 11.10.2012 tarih ve 2011/33-15 kararı ile Çalışma adının 'Total Diz Protezli Hastalarda Propriyoseptif Egzersiz Eğitiminin Fonksiyonel Durum ve Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi ' olarak değiştirilmesi uygun bulunmuştur (Ek 1).

4. BULGULAR

Bilateral total diz protezi uygulanan hastalarda propriyoseptif rehabilitasyon eğitiminin etkilerini incelemek amacı ile yapılan çalışmamıza alınma kriterlerine uyan 36 gönüllü katıldı.

Propriyoseptif rehabilitasyon grubunu oluşturan 18 kadın hastanın yaşları 48 ile 80 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 64.16 yıl idi. Hastaların ortalama boyları 160.11±3.96 cm, vücut ağırlıkları 81.88±7.53 kg, beden- kütle indeksi 31.94±2.76kg/cm² idi. Klasik rehabilitasyon grubunu oluşturan 18 kadın hastanın yaşları 48 ile 82 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 63.61±9.64 yıldır. Hastaların ortalama boyları 158.61±6.50 cm, vücut ağırlıkları 80.44±7.83 kg, beden- kütle indeksi 31.97±2.44 kg/cm² idi (Tablo 1).

Hastaların demografik özellikleri incelenildiğinde, yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu (p>0.05) (Tablo 1).

Tablo 1. Grupların Demografik Özellikleri

	Propriyoseptif Rehabilitasyon Grubu (n=18)	Klasik Rehabilitasyon Grubu (n=18)	Sağlıklı Grup (n=16)
Yaş (yıl)	64.16±9.26	63.61±9.64	57.50±8.39*
Boy (cm)	160.11±3.96	158.61±6.50	161.81±5.07
Vücut Ağırlığı (kg)	81.88±7.53	80.44±7.83	74.06±8.96*
BKI (kg/cm ²)	31.94±2.76	31.97±2.44	28.36±4.03*

* p ≤ 0.05

Propriyoseptif ve kontrol grubu olguların yaş, vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi sağlıklı bireylerin değerlerine göre daha fazla idi (p≤0.05).

Grupların preoperatif ve postoperatif 6, 12 ve 26. haftalardaki HSS diz skorları, diz fleksiyon açıları ve diz ekstansör kas kuvvet değerleri bakımından fark olmadığı bulunmuştur (p>0.05).

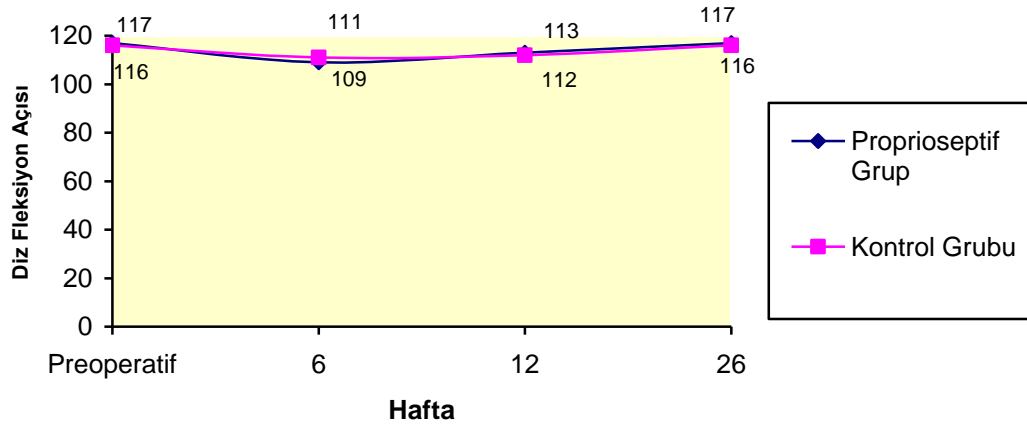
Her iki grup olgularının 6, 12 ve 26. hafta HSS diz skorlarında preoperatif döneme göre anlamlı artış gözlenmiş ve diz fleksiyon açıları postoperatif 6. hafta anlamlı olarak azalmıştır (p≤0.05) (Grafik 8-9). Propriyoseptif egzersiz grubu diz ekstansör gücü 12. ve 26. hafta değerlendirmelerinde anlamlı olarak artmıştır (p≤0.05) (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların Diz Ekstansör Kas Kuvvet Değerlerinin Karşılaştırılması

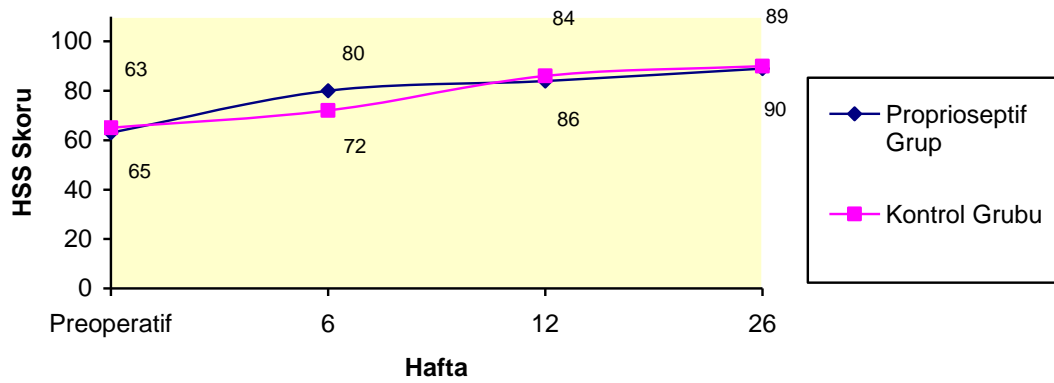
	Proprioseptif Rehabilitasyon Grubu (n=18)	Klasik Rehabilitasyon Grubu (n=18)	p
Preoperatif	4.80±.30	4.83±.34	0.57
6. hafta	4.86±.28	4.88±.27	0.69
12. hafta	4.97±.11*	4.90±.27	0.46
26. hafta	5.00±.00*	4.94±.23	0.31

* $p \leq 0.05$

Grafik 8. Grupların Diz Fleksiyon Açılarının Karşılaştırılması (°)



Grafik 9. Grupların HSS (Hospital for Special Surgery) Diz Skorlarının Karşılaştırılması (puan)



Grupların preoperatif ve postoperatif 6, 12 ve 26. haftalardaki 6 dakika yürüme testi ve 10 basamak inme-çıkma değerleri arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 3).

Her iki grup olgularının postoperatif 12 ve 26. haftalardaki 10 basamak inme-çıkma süresinin (sn) anlamlı olarak azaldığı; propriyoseptif rehabilitasyon grubu olgularının 12. ve 26. hafta 6 dakika yürüme testi mesafesinin (m) ve kontrol grubu 26. hafta değerinin preoperatif mesafeye göre anlamlı olarak arttığı gözlenmiştir ($p\leq 0.05$) (Tablo 3-4).

Tablo 3. Hastaların 6 Dakika Yürüme Testi Mesafesinin (m) Karşılaştırılması

	Propriyoseptif Rehabilitasyon Grubu (n=18)	Klasik Rehabilitasyon Grubu (n=18)	p
Preoperatif	215.55±107.27	220.5556±81.20	0.62
6. hafta	195.55±89.06	204.70±37.76	0.22
12. hafta	249.41±70.04*	246.25±53.52	0.84
26. hafta	321.17±78.88*	318.57±65.85*	0.73

* $p \leq 0.05$

Tablo 4. Hastaların Basamak Testi Sürelerinin (sn) Karşılaştırılması

	Propriyoseptif Rehabilitasyon Grubu (n=18)	Klasik Rehabilitasyon Grubu (n=18)	p
Preoperatif	32.64±9.66	31.35±12.52	0.65
6. hafta	33.10±8.86	30.40±10.69	0.29
12. hafta	29.18±5.66*	26.94±9.06*	0.30
26. hafta	25.87±5.06*	24.04±7.58*	0.12

* $p \leq 0.05$

Olguların benzer preoperatif ve postoperatif tampa skoruna sahip oldukları ($p>0.05$) ve postoperatif değerlendirmelerinin hepsinde düşme ve hareket korkularının anlamlı olarak azaldığı bulunmuştur ($p\leq 0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Grupların Tamba Skalası Skoru (puan) Karşılaştırılması

	Propriyoseptif Rehabilitasyon Grubu (n=18)	Klasik Rehabilitasyon Grubu (n=18)	p
Preoperatif	49.72±6.78	51.44±6.88	0.55
6. hafta	47.22±5.31*	47.12±5.52*	0.87
12. hafta	45.41±5.93*	46.12±6.35*	0.52
26. hafta	43.55±5.59*	44.64±5.75*	0.42

*p ≤ 0.05

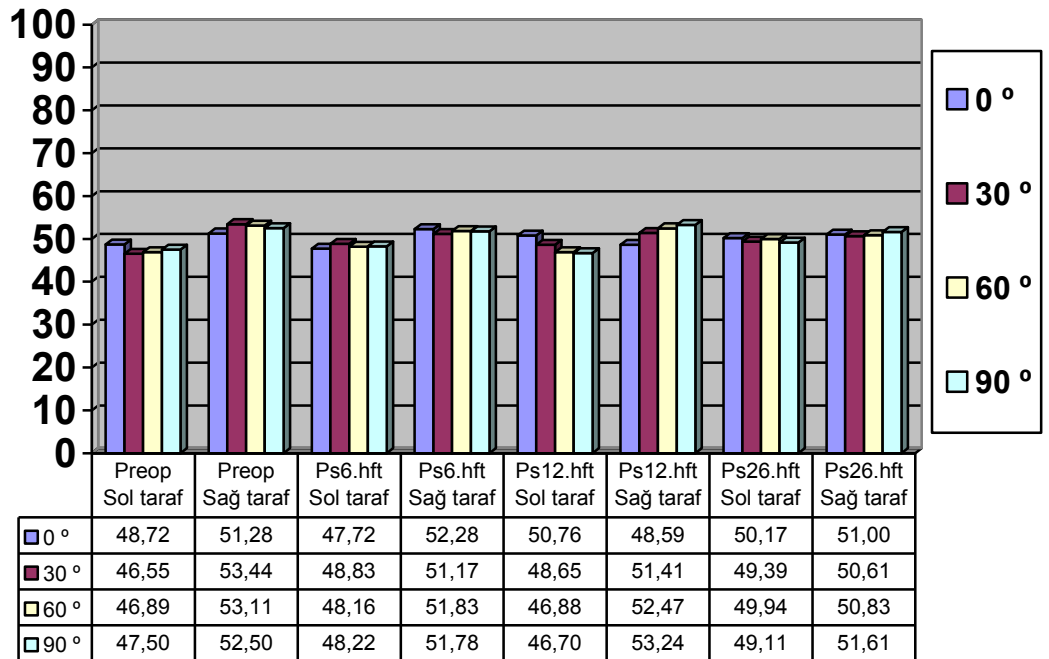
Denge değerlendirilmesi

1. Çömelleme testi

Gruplar arasında 0°, 30°, 60° ve 90°'lik diz fleksiyonlarında her iki ekstremiteye binen yüzdesel vücut ağırlığı oranları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05).

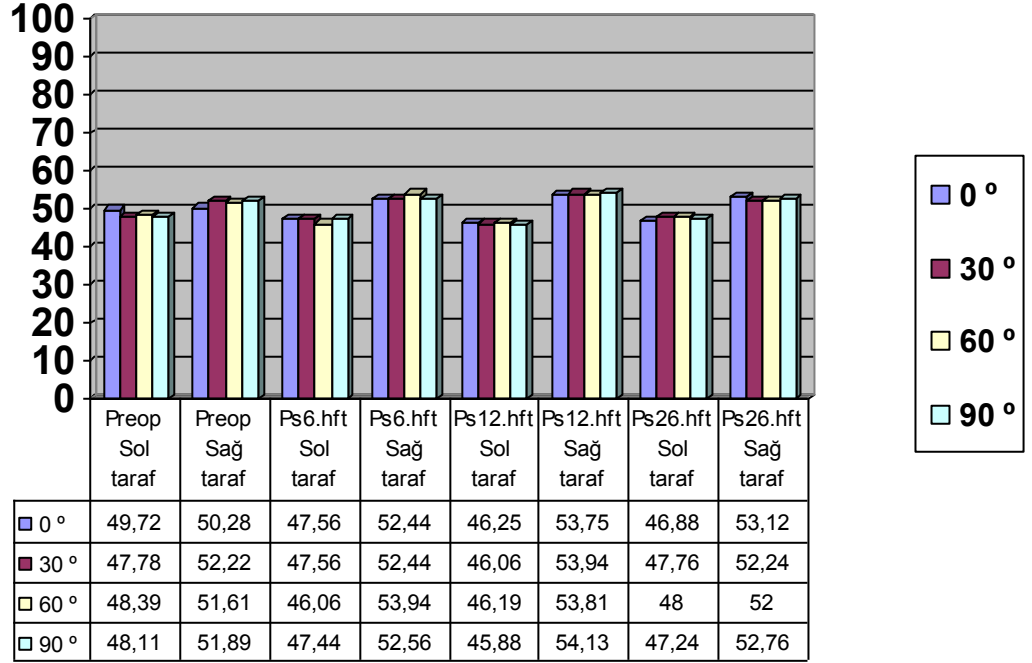
Propriyoseptif egzersiz grubunda 26. hafta 30 derecede sağ-sol ekstremiteye binen yük oranında preoperatif döneme göre anlamlı değişim gözlenmiştir (p≤0.05) (Grafik 10).

Grafik 10. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun 0°, 30°, 60° ve 90°'lik Diz Fleksiyonlarında Her İki Ekstremiteye Binen Yüzdesel Vücut Ağırlığı Oranlarının Karşılaştırılması



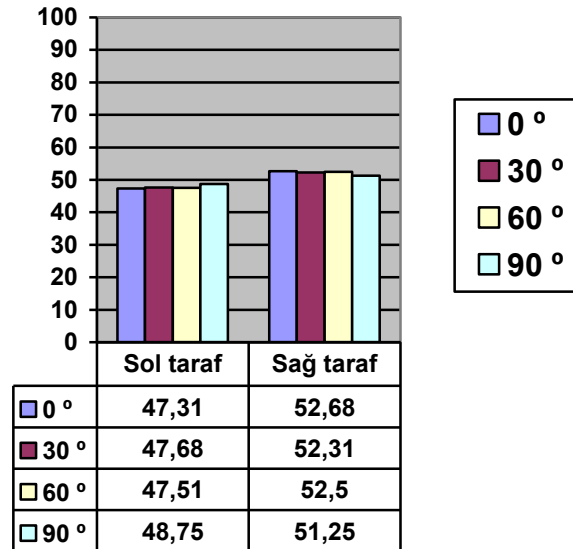
*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 11. Kontrol Grubunun 0°, 30°, 60° Ve 90°'lik Diz Fleksiyonlarında Her İki Ekstremiteye Binen Yüzdese Vücut Ağırlığı Oranlarının Karşılaştırılması



*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 12. Sağlıklı Bireylerde 0°, 30°, 60° ve 90°'lik Diz Fleksiyonlarında Her İki Ekstremiteye Binen Yüzdese Vücut Ağırlığı Oranlarının Karşılaştırılması



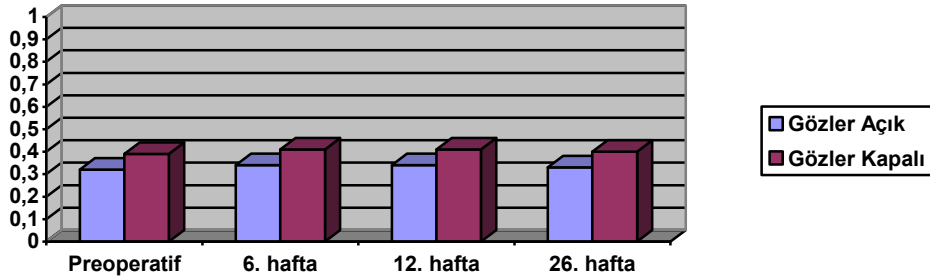
*n=16

Propriyoseptif ve kontrol grubu olguların 0°, 30°, 60° ve 90°'lik diz fleksiyonlarında her iki ekstremiteye binen yüzdesel vücut ağırlığı oranları sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Grafik 10-11-12).

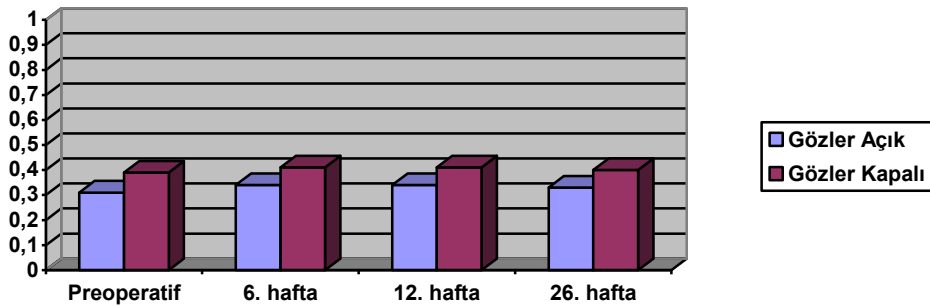
2. Dengenin duyuşal komponenti klinik testi değerlendirmesinde, propriyoseptif ve kontrol grubu olguların preoperatif dönemde benzer şekilde stabil oldukları belirlenmiştir ($p>0.05$). Grupların postoperatif 6., 12. ve 26. hafta postural salınım değerleri arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Dengenin duyuşal komponenti klinik testinde, sert zeminde gözler kapalı pozisyonda vücut salınımlarında anlamlı artma olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Grafik 13-14-15).

Her iki grupta da postoperatif 6. hafta değerlendirmelerinde istatistiksel açıdan fark olmasa da postural salınımların arttığı; 26. hafta değerlendirmelerinde ise azalarak hastaların preoperatif döneme benzer şekilde stabil oldukları gözlenmiştir. TDA'nın denge üzerine olan etkisinin belirlenmesi için parametrelerin geç dönemde de (12. ay) değerlendirilerek karşılaştırılması daha yol gösterici olacaktır.

Grafik 13. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi Yönünden Karşılaştırması

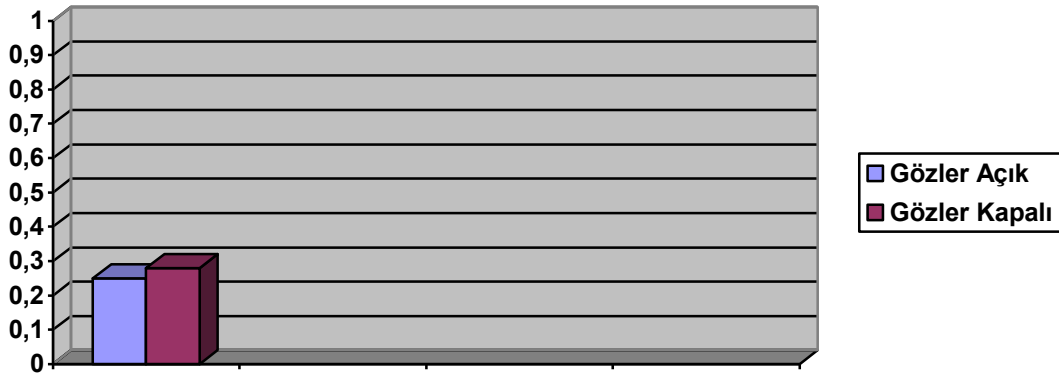


Grafik 14. Kontrol grubunun preoperatif, postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi Yönünden Karşılaştırması



*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 15. Sağlıklı Grup Dengenin Duyusal Komponenti Klinik Testi Değerleri



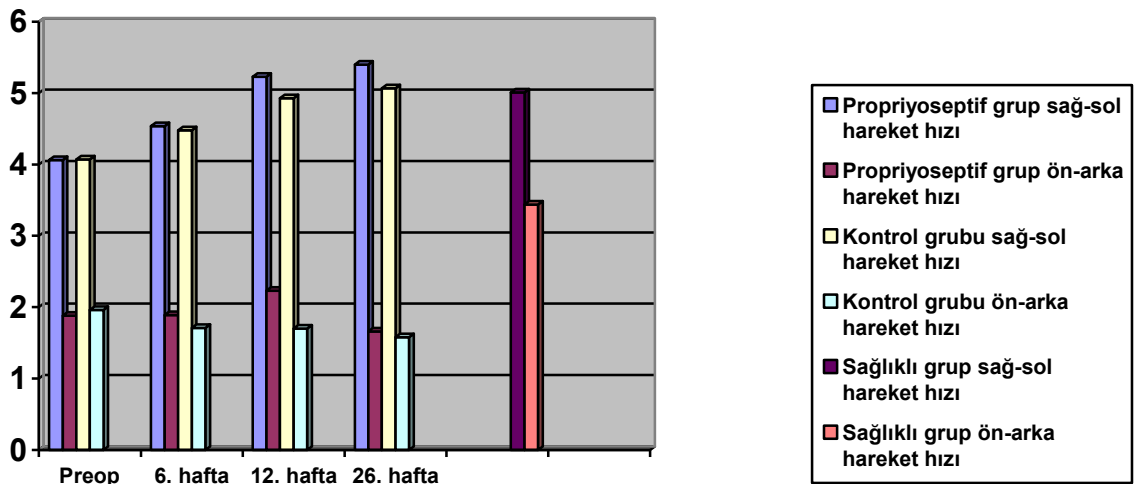
*n=16

3. Ritmik ağırlık aktarma testi

Propriyoseptif ve kontrol grupları arasında preoperatif ritmik ağırlık aktarma testlerinde, hareket hızı ve kontrolü bakımından sağ-sol ve ön-arka yönlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

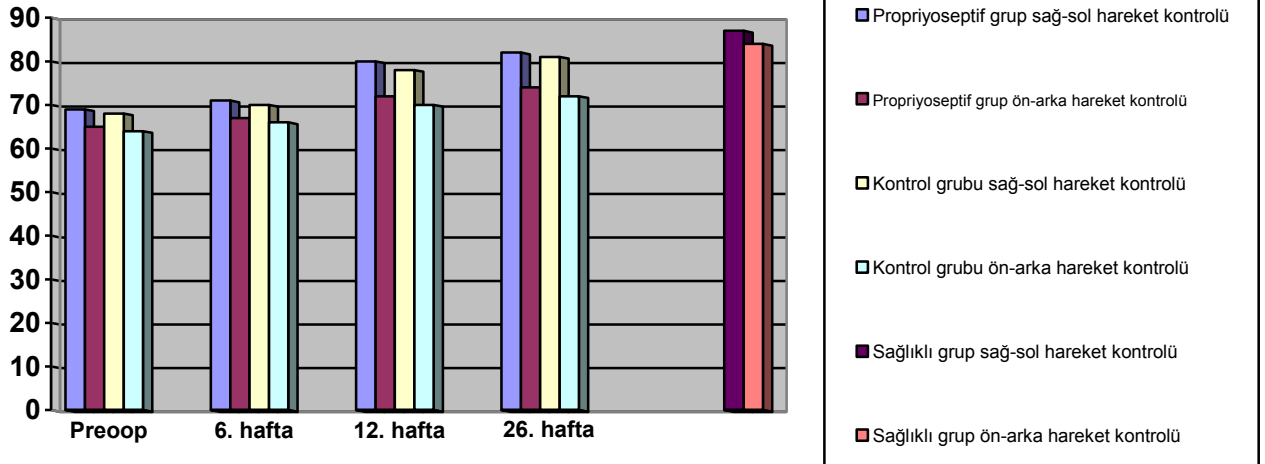
Preoperatif döneme göre her iki grubun 2. ve 3. kontrol ortalama sağ-sol hareket hızı ve kontrolünde anlamlı artış bulunmuştur ($p\leq 0.05$) (Grafik 16-17).

Grafik 16. Grupların Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. hafta Ritmik Ağırlık Aktarma Testi Yönünden Karşılaştırması: Hareket Hızı



* Hareket hızı (%/sn), *Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 17. Grupların Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Ritmik Ağırlık Aktarma Testi Yönünden Karşılaştırması: Hareket Kontrolü



* Hareket kontrolü (%), Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

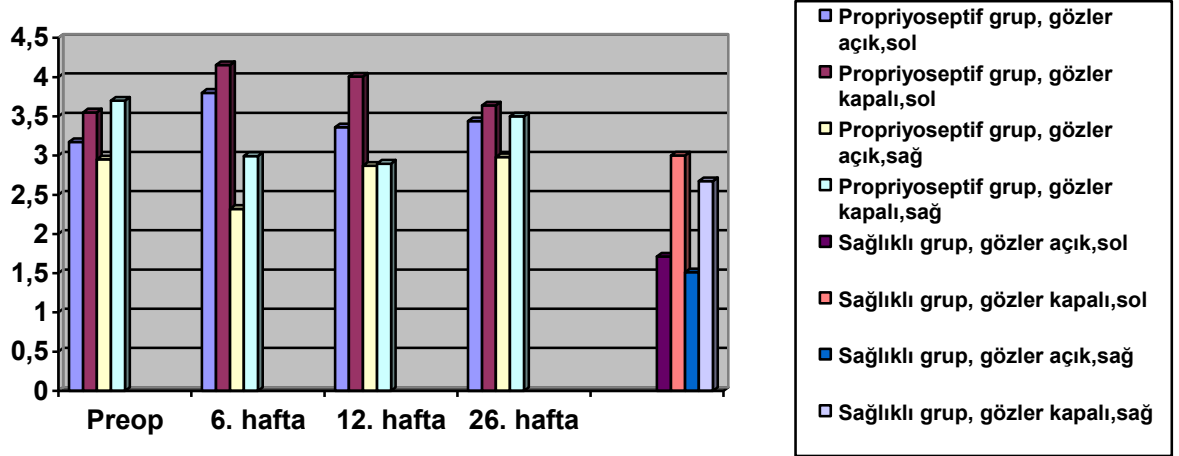
Sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, preoperatif ve postoperatif öne-arkaya ağırlık aktarmada (tüm hızlarda ve ortalama) farklılıklar gözlemlendi. Ayrıca preoperatif ve postoperatif 6. hafta hareket kontrolünde sağlıklı bireylere göre fark bulundu ($p \leq 0.05$) (Grafik 16-17).

4. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

Tek ayak üzerinde iken gözler açık-kapalı durma testlerinde postural salınım farkı bakımından her iki grup arasında ve grupların kendi içlerinde anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$)

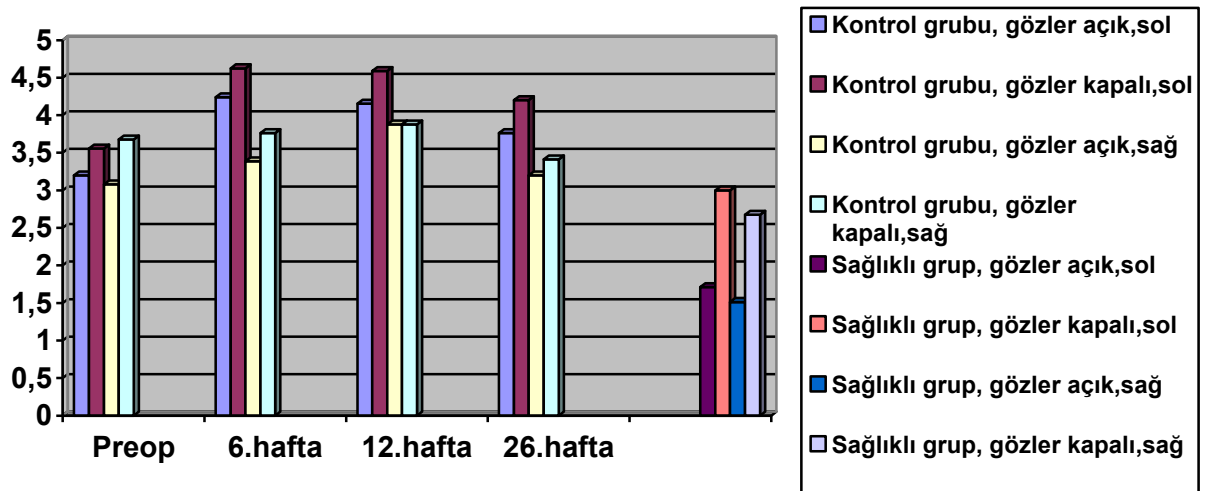
Propriyoseptif ve kontrol grubu olguların tüm değerlendirmelerinde tek ayak üzerinde durmadaki salınım dereceleri sağlıklı grubun değerlerine göre anlamlı derecede fazla idi ($p \leq 0.05$) (Grafik 18-19).

Grafik 18. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Yönünden Karşılaştırması



*Salınım derecesi (%sn), Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 19. Kontrol Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Yönünden Karşılaştırması



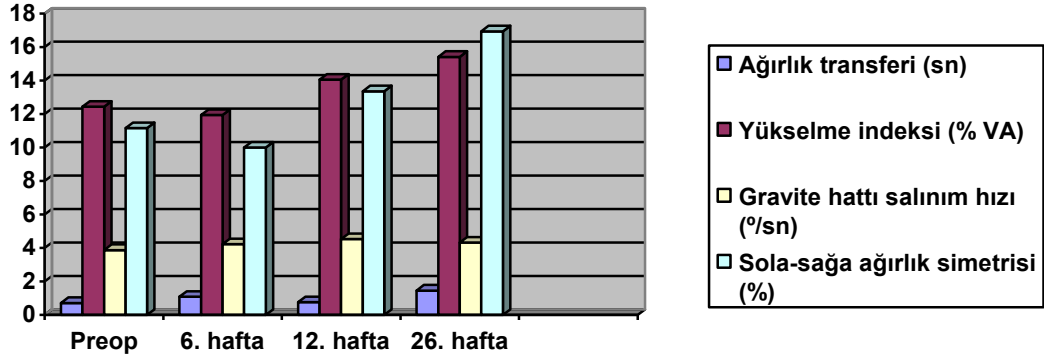
*Salınım derecesi (%sn),Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

5. Otur-kalk testi

Otur-kalk testi preoperatif ve postoperatif dönem analizlerinde, ağırlık transferi, yükselme indeksi, salınım hızı ve sağ-sol ağırlık simetrisi açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$)

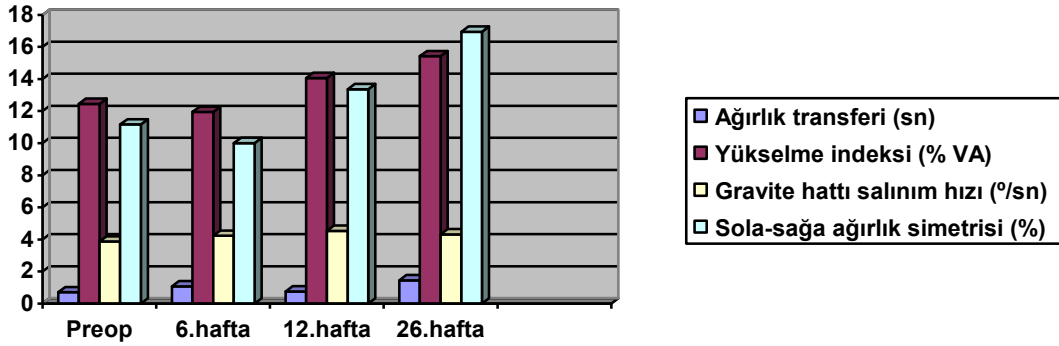
Grupların kendi içlerindeki karşılaştırmada propriyoseptif ve kontrol grubunun 2. ve 3. değerlendirme yükselme indeksinde anlamlı fark gözlenmiştir ($p \leq 0.05$) (Grafik 20-21).

Grafik 20. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Otur-Kalk Testi Yönünden Karşılaştırması



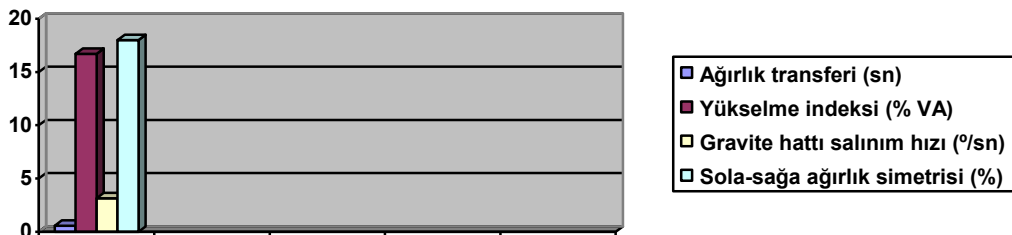
*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 21. Kontrol Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Otur-Kalk Testi Yönünden Karşılaştırması



*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 22. Sağlıklı Grubunun (n=16) Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Otur-Kalk Testi Değerleri



Preoperatif oturma-kalkma yükselme indeksi yüzdesi sağlıklı gruba göre anlamlı derecede az bulunmuştur ($p \leq 0.05$). Postoperatif 6. hafta oturma-kalkma testinde gravite hattı salınım hızının sağlıklı gruba göre anlamlı derecede daha fazla olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$).

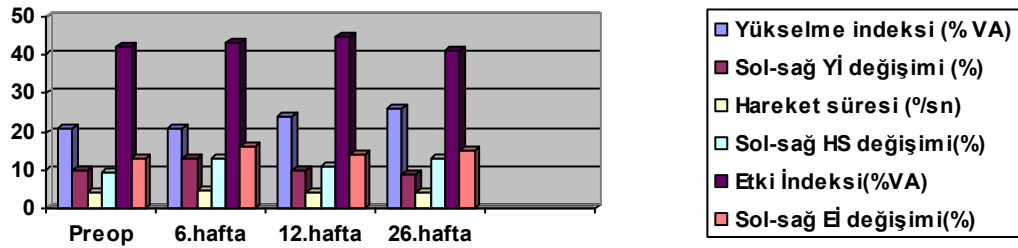
Tüm olguların vücut ağırlık aktarma oranı incelendiğinde ayağa kalkarken anlamlı derece sağ (dominant) ekstremiteyi üzerine daha fazla oranda ağırlık verdikleri belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Grafik 20-21-22).

6. Basamak İnip çıkma

Propriyoseptif grubun postoperatif 1.kontrol etki indeksi (%VA) ve 2. kontrol hareket zamanı (%VA/sn) kontrol grubuna göre daha fazla bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

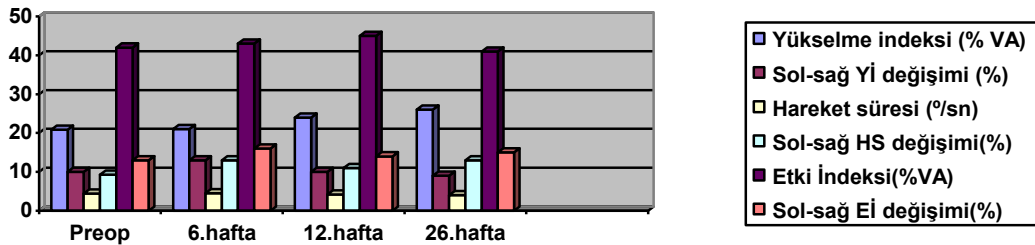
Grupların kendi içindeki karşılaştırmalarda, propriyoseptif egzersiz grubunun 1. kontrol sağ-sol hareket zamanı farkı ve sağ ekstremite hareket zamanı daha fazla, 3. kontrol sağ-sol ekstremite hareket zamanı daha az ve yükselme indeksi daha fazla bulunurken ($p \leq 0.05$) diğer grupta herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$) (Grafik 23-24).

Grafik 23. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Basamak Testi Yönünden Karşılaştırması



*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 24. Kontrol Egzersiz Grubunun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Basamak Testi Yönünden Karşılaştırması

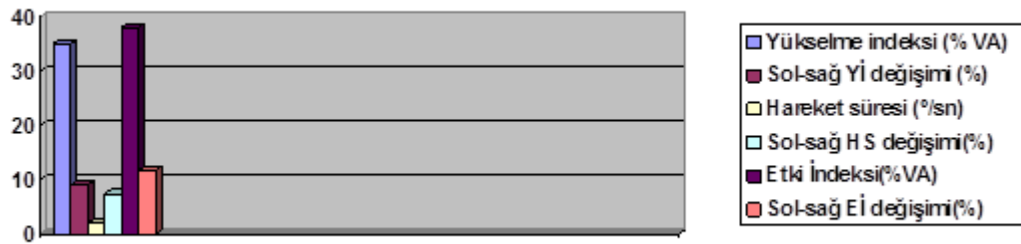


*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Sağlıklı gruba göre preoperatif basamağa çıkma yükselme indeksi daha az, hareket zamanı daha fazla, sağa-sola dönme zamanındaki farklılık daha fazla gözlemlendi ($p \leq 0.05$).

Sağlıklı gruba göre postoperatif dönem basamağa çıkma yükselme indeksi daha az, hareket zamanı daha fazla bulundu ($p \leq 0.05$) (Grafik 23-24-25).

Grafik 25. Sağlıklı Grubun Preoperatif, Postoperatif 6., 12. ve 26. Hafta Basamak Testi Yönünden Karşılaştırması



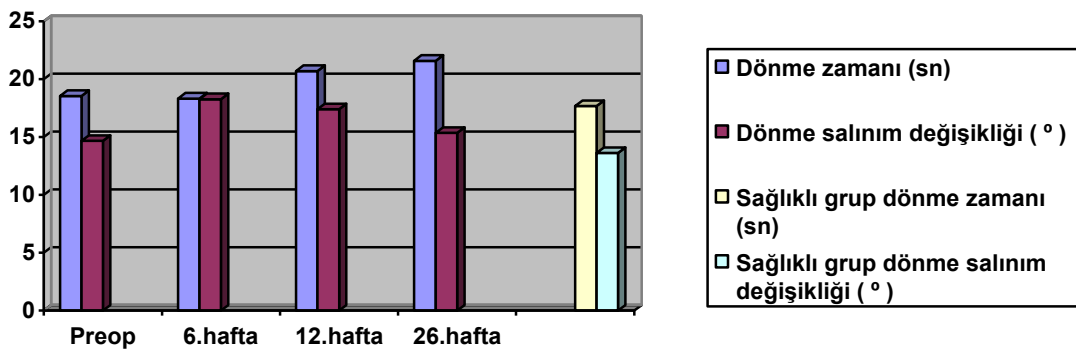
*n=16

7. Dönme Testi

Her iki grup hastaların preoperatif dönme testi parametreleri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p > 0.05$).

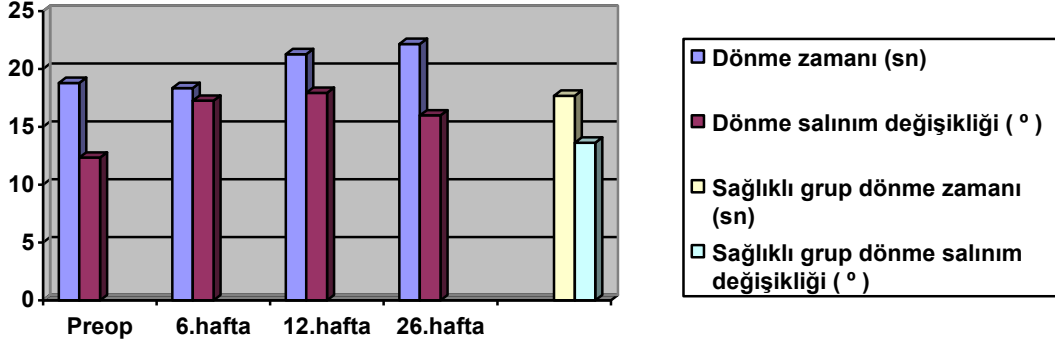
Propriyoseptif egzersiz grubunun postoperatif 1.-2.-3. kontrollerinde preoperatif dönme göre sağ-sol tarafa dönme hareket zamanında ve salınım derecesinde azalma; diğer grupta ise 2. ve 3. kontrol sağ-sol tarafa dönme hareket zamanında azalma ve sağa dönüş salınım değişikliğinde anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.05$) (Grafik 26-27).

Grafik 26. Propriyoseptif Egzersiz Grubunun Dönme Testi: Sağ-sol dönme zamanı ve salınım değişikliği yüzdesel farkı



*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grafik 27. Kontrol Grubunun Dönme Testi: Sağ-sol dönme zamanı ve salınım değişikliği yüzdesel farkı



*Preop n=18, Postop 6. hafta n=18, Postop 12. hafta n=17, Postop 26. hafta n=18

Grupların hepsinde sağ tarafa dönüş süreleri ve salınım dereceleri daha az bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

Her iki grubun preoperatif sağa-sola dönme zamanı sağlıklı gruba göre daha fazla bulundu ($p \leq 0.05$) (Grafik 26-27).

5. TARTIŞMA

Ağrı, hareket kısıtlılığı, deformite, kas kuvvetinde ve propriyosepsiyonda azalma nedeniyle hastaların yaşam kalitesini azaltan diz OA'nin sıklığı, ortalama yaşam süresinin uzaması, obezitenin artması ve hareketsiz yaşam tarzının yaygınlaşması gibi nedenlerle giderek artmaktadır. Yirmi birinci yüzyılda ortalama yaşam süresinin uzayacağı ve yaşlı birey sayısının artacağı öngörülmekte ve OA'in dünyadaki en büyük sağlık problemlerinden biri olacağı bildirilmektedir. Sosyo-ekonomik önemli kayıplara yol açan hastalığın tedavisi bu nedenle giderek önem kazanmakta ve ciddi önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmaktadır (1-9).

Total diz protezi, konservatif tedaviye karşın dizde şiddetli ağrı ve fonksiyon kaybı olan hastalarda uygulanan bir tedavi yöntemidir ve giderek artan oranda uygulanmaktadır (34). TDA'dan sonra uygulanan değişik rehabilitasyon programları vardır. Bu egzersiz programlarının tümü izometrik egzersizler, basit kuvvetlendirme egzersizleri, yürüme eğitimi ve kapalı kinetik zincir egzersizlerini içermektedir (22-27, 35, 36, 54, 58). TDP sonrası rehabilitasyon programı içinde daha çok kuvvetlendirme ve pasif normal eklem hareket egzersiz etkilerinin incelendiği görülmektedir. Hastaların günlük yaşama dönüşünü hızlandıran ve özellikle kapalı kinetik zincir şeklinde olan fonksiyonel rehabilitasyon ve propriyoseptif egzersizlerin etkisini araştıran istatistiksel anlamlılık gösterecek güçte randomize kontrollü çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (27, 35, 36). Bizim çalışmamızın amacı, TDP uygulanan hastalarda propriyoseptif rehabilitasyon eğitiminin propriyosepsiyon üzerine olan etkilerini incelemektir.

Primer veya sekonder OA, gerçekleştirilen TDP operasyonlarının büyük bir kısmından sorumludur (66). Cerrahi oranı ileri yaş gruplarında (79 yaşa kadar, sonrasında oran azalmaktadır) ve bayanlar arasında daha yüksektir (erkeklerle göre % 40 daha fazla gerçekleştirilir), bu demografik gruplarda OA prevalansının daha sık olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır (66, 67, 68). OA'in kadınlarda daha fazla görülmesinin çeşitli nedenleri vardır. Kuadriseps femoris kas kuvveti erkeklerde daha fazladır bu da postüral salınımları azaltır ve eklem stabilitesini artırır. Kadınlarda yağ kütlesi kas kütesine göre daha fazladır. Ayrıca kadın erkek arasında pelvisin boyutlarına bağlı eklemdeki yüklenmeler, diz morfolojisi, Q açısı ve nöromuskuler kuvvet bakımından farklılıklar vardır (70). Diz çökme ve çömelme hareketleri diz OA'i için önemli risk faktörlerindedir ve bu yaşam şekli faktörleri hem

fonksiyonel yetersizlik hem de diz OA'i görülme sıklığından önemli ölçüde sorumludur. Kadınlar tuvalet ve ev işleri gibi günlük aktivitelerde erkeklere göre çömelme hareketlerini daha fazla kullanma eğilimindedir (68). Asya toplumunda diz OA'inin patomekanizması, kabul edilen kültürel yaşam şekilleri ile ilgilidir. Bununla birlikte alışılmış diz çökme aktivitelerinin diz OA'i riskini arttırdığı hala tartışılmaktadır (69).

TDP ameliyatı olan hastalar için şiddetli ağrı ve yetersizlik operasyon kararında başlıca etkili faktörler değildir. Birçok sosyokültürel ve psikososyal faktör, örneğin cinsiyet, eğitim durumu, yaşadığı yer, gelir düzeyi ve kültürel farklılıklar gibi kişilerin TDP'ne olan ihtiyaçlarının bakış açısını ve kişilerin amaçlarını etkileyebilir (73, 74).

Literatüre baktığımızda yapılan çalışmaların çoğunda hastaların yaş ortalamalarının 65 yaş üstü olduğu ve kadın hasta sayısının erkek hasta sayısına oranla daha fazla olduğu görülmektedir (7,11, 23, 58, 70, 71).

Çalışmamızda bilateral TDP operasyonu geçiren 36 hastanın yaş ortalamaları 64.26 ± 8.04 ve yaş aralığı 47-82 arasındadır. Ön çalışmaya alınan grupta 4 erkek hasta bulunduğu ve fonksiyonel durum ve denge değerlendirmesi açısından daha homojen çalışma örneklemini sağlamak için çalışmamıza sadece kadın hastalar alınmıştır.

Kadınlarda cerrahi oranı çalışmamızda yaklaşık % 90 kadardır. Çalışmamıza alınan hastaların yaş ortalaması ve cinsiyet oranları literatürle uyumludur. Türk toplumunda da OA ileri yaş gruplarında ve kadınlarda daha sık görülmektedir ve TDP'ne ihtiyaç daha fazladır. Obez olmak genel artrit veya diz gibi yük taşıyan eklemlerdeki osteoartrit için bir risk faktörü oluşturmaktadır (58, 71, 75). Bu nedenlerle bu konuyla ilgili yapılan birçok çalışmada kadın olgu sayısı erkek olgu sayısından fazladır (71, 72). BKİ $25,0-29,9$ kg/m² fazla kilolu, >30 kg/m² obez olarak kabul edilmiştir. Bizim çalışmamıza katılan 36 BTDP'li kadın hastanın ortalama BKİ $31,96 \pm 2,66$ kg/cm² olup obezdirler. Sağlıklı bireylerin ortalama yaşı $57,50 \pm 8,39$ ve BKİ ise $28,36 \pm 4,03$ kg/cm²'dir ve fazla kiloludur. BTDP' li hastalar daha yaşlı ve daha kiloludur. BTDP'li hastalarla aynı yaş grubunda OA'i olmayan yeterli sayıda hasta bulunamadığından daha genç sağlıklı bireyler çalışmaya alındı.

Kilolu/obez olmak genel artrit ya da diz gibi yük taşıyan eklemlerdeki OA için bir risk faktörü oluşturmaktadır (19, 76, 86). Diz OA'nin obezite ile oldukça bağlantılı olduğu bilinmektedir ve yapılan çalışmalar vücut ağırlığından 5 kg azalmasının ya da vücut kütle indeksinin $19-24$ kg/m² olmasının cerrahiden kurtulmaya yardımcı olduğuna işaret etmektedir (72). Bazı araştırmacılar obezitenin TDP üzerinde kötü etkileri olduğunu ve artmış

perioperatif morbidite, yara yeri enfeksiyonu, gecikmiş yara iyileşmesi, uzamış hastanede kalış süresi, artmış tedavi maliyeti, protez gevşemesi ve tromboembolizm ile ilişkili olduğunu bildirmektedirler (19, 71, 76). Aynı zamanda obezite rehabilitasyon programlarını da olumsuz yönde etkileyebilmektedir (77).

Obezite ve TDP sonuçları arasındaki ilişkinin tanımlanması giderek önem kazanmaktadır ve TDP operasyonu için bekleyen pek çok hasta aşırı kiloludur (78). Mokad ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada aşırı kilolularda artrit görülme prevalansının % 38 arttığı görülmektedir. Obez hastalarda artrit prevalansında % 200 artış görülürken, morbid obezlerde artrit prevalansında % 400 artış görülmektedir (79). Obez hastaların nonobez hastalara göre TDP'ye daha çok ihtiyaç duyduğunu gösteren kanıtlar vardır (79, 80).

Operasyon sonuçlarının beklenenden kötü olmasında obez hastaların bir risk faktörü olduğu düşünülmektedir (77). Bununla birlikte Ünver ve ark, yaptıkları çalışmada obez hastaların pre-operatif dönemde non-obez hastalardan daha düşük HSS skorlarına sahip olduklarını bulmuşlardır. Ancak, taburculuk sonrası HSS skorları her iki grupta da benzer bulunmuştur. Kiloya rağmen TDP'lerinin hastaların diz skorlarında ve fonksiyonlarında gelişme sağladığını göstermektedir (71).

Bizim çalışmamıza baktığımızda ise obez hasta sayısının nonobez hasta sayısından çok olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmamıza katılan obez hastaların yaş ortalaması 60,81 iken nonobez hastaların yaş ortalaması 69,30 olarak hesaplanmıştır ve iki grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Obez hastaların yaş ortalamasının nonobez hastalara göre düşük olması obezitenin diz OA'i için risk faktörü olduğunu desteklemektedir. Bundan dolayı obez hastalarda daha erken yaşlarda TDP'ye ihtiyaç duyulmaktadır. Vücut ağırlığındaki % 10'luk azalma, diz semptomlarında % 28 oranında bir azalmaya yol açmaktadır (81,82). Bu nedenle hastaların kilo vermeleri yönünde cesaretlendirilmeleri gerektiğini düşünmekteyiz.

Bakırhan ve ark, bilateral TDP'li hastaların GYA'da önemli bir yere sahip olan ve hastaların fonksiyonel yapısını etkileyen dinamik denge parametrelerinin unilateral TDP'li hastalara göre daha iyi olduğu gözlemiştir. Statik denge ve fiziksel performans parametreleri incelendiğinde, unilateral ve bilateral TDP hastalarının birbirlerine göre çok fazla bir üstünlük sağlamadıkları, gelişimlerinin benzer oranda ilerlediği saptanmıştır. TDP sonrası özellikle dinamik denge parametrelerinin değerlendirmesinin önemli olduğu, bu nedenle ana değerlendirme parametrelerinden biri olarak klinik değerlendirme kapsamına alınması, dolayısıyla postoperatif dönemde verilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının bu

doğrultuda planlanmasında, dinamik denge eğitiminin bu programlara dahil edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (125).

Çalışmamız öncesi yapılan değerlendirmelerde bilateral diz tutulumun daha fazla olduğu gözlemlendiğinden değerlendirme sonuçlarının daha iyi analiz edilmesi için primer BTDP'li hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların aynı tip protez kullanılarak aynı cerrah tarafından ameliyat edilmesi cerrahın başarısına bağlı olarak oluşabilecek sonuçlar arasındaki farkı en aza indirmektedir.

Hastaların eklem replasman cerrahisi sonrası ilk 3 ayda sağlık durumlarında oldukça fazla gelişme sağladıkları görülmektedir. Birçok sağlık durum skoru 6. aya kadar artarak devam etmektedir (83) ve bazı parametreler postoperatif 1 yıllık takibe kadar artmaktadır fakat bu artış ilk 3 aydaki kadar olmamaktadır. Bazı çalışmalarda TDP sonrası hareketlerin postoperatif 3 yıla kadar artabildiği belirtilmiştir (70).

TDP sonrası hastaların fonksiyonel iyileşmelerinin en fazla ilk 6 ay içinde olması nedeniyle hastalarımız 6., 12. ve 26. haftalarda değerlendirilmiştir.

TDP operasyonlarının hedeflerinden biri de GYA'ni bağımsız gerçekleştirebilecek diz eklemi hareket açıklığının kazanılmasıdır. HSS'de değerlendirilen önemli parametrelerden biri de eklem hareket açıklığıdır. İyileşmeden sonra diz fleksiyonu hastanın normal aktivitelerine dönüşü için yeterli olmalıdır. Hastalar genellikle GYA'da en azından 105°'lik aktif diz fleksiyonuna ihtiyaç duymaktadır (70). Mizner, Kumar ve Lombardi ve ark 6. hafta diz fleksiyon açısının 104-110; 12. hafta 113-115; 26. hafta 115-116 olarak ölçmüşlerdir (84).

Bizim çalışmamızda hastaların preoperatif diz fleksiyon açılarının ortalaması 117.24 ± 10.81 iken, postoperatif 6. hafta hastaların diz fleksiyon açıları anlamlı olarak azalıp 104.58 ± 12.20 bulundu. Postoperatif 12. hafta diz fleksiyon açıları anlamlı olarak artarak 116.24 ± 10.81 dereceye ulaşarak 26. haftada 117.24 ± 10.81 olarak ölçüldü.

Her iki grubun da diz fleksiyon açılarının GYA'yı yerine getirebilecek düzeye geldiği görülmektedir. Propriyoseptif ve kontrol grubun pre-postoperatif dönemlerde diz fleksiyon açıları karşılaştırıldığında ise anlamlı fark bulunmamıştır.

Bakırhan ve arkadaşlarının çalışmalarına aldıkları bilateral TDP'li hastaların preoperatif HSS skoru zayıf fonksiyonel durumda oldukları belirlenirken postoperatif 6.-12. haftalarda iyi; 26. haftada ise mükemmel fonksiyonel durumda oldukları gözlemlenmiştir (58). Bu çalışmaya paralel olarak her iki gruptaki hastalarımızın preoperatif dönemde zayıf

durumdayken postoperatif 6. haftada iyi; 12.-26. haftalarda benzer gelişimle mükemmel fonksiyonel duruma ulaştıklarını bulduk.

Artroplasti öncesi ve sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının ağrının giderilmesi, normal eklem hareket açıklığının artırılması, yürüme ve diğer işlevsel yeteneklerin geliştirilmesinde etkili olduğu birçok çalışmada kanıtlanmıştır (3, 5, 58, 84, 85).

OA'ye bağlı olarak diz EHA'ndaki azalma, yürüme hızının yavaşlamasına, adım uzunluğunun kısılmasına ve daha fazla enerji tüketimine neden olur (94).

Rajan ve ark, TDP sonrası 3.-6.-12. aylarda diz NEH'lerinin, iyi oluşturulmuş hastane içi program ve ev egzersizleriyle artırılabilirliği ve bu uygulamaların hastane dışı rehabilitasyon uygulamalarının yerini alabileceğini belirtmişlerdir. Ancak tedavi programları taburculuk sonrası 4-6 seans ile sınırlı kalmış ve egzersiz içeriği belirtilmemiştir (54).

Codine ve ark, TDP sonrası 10.-30. günler arasında uygulanan eksentrik izokinetik güçlendirmeyle hamstring kasının submaksimal eğitiminin (3 hafta, 15 seans) standart bakıma göre diz fleksiyon açısında daha fazla gelişme sağladığını bildirmişlerdir (54).

Mockford ve ark, taburculuktan 3 hafta sonra uyguladıkları hastane dışı rehabilitasyonun (6 hafta; 9 seans) standart uygulamaya göre daha fazla NEH artışını sağladığını bulmuşlardır (54).

Hastalarımızın TDP sonrası diz fleksiyon açıları postoperatif 6. hafta anlamlı olarak azalmış, 12. ve 26 hafta anlamlı gelişme sağlanmıştır. Gruplar arasında eklem hareket açıklığı değerlerinin ildirmi istatistiksel olarak incelendiğinde anlamlı fark bulunmamıştır.

Frost ve ark, taburculuk sonrası fonksiyonel eğitim ve geleneksel egzersiz gruplarının diz ekstansör gücü, yürüme sırasında ağrı ve diz fleksiyonunu karşılaştırdıkları çalışmada anlamlı fark gözlememişlerdi (27).

Çalışmamızda klasik rehabilitasyona ek olarak taburculuktan sonra 8 hafta propriyoseptif eğitim alan grubun diz ekstansör gücü 12. ve 26. hafta değerlendirmelerinde anlamlı olarak artmıştır. Değişim ortalamaları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında fark olmadığı görüldü.

Diz osteoartritli hastalarda görülen ağrı, yürüme güçlüğü ve deformite gibi hastanın günlük yaşam aktivitesi ve psikolojik durumunu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesinde, çeşitli değerlendirmeler kullanılarak yaşam kalite düzeyleri belirlenebilir. Cerrahiye spesifik fonksiyonel durum ve ağrıyı belirleyen HSS Diz Skoru değerlendirmesi sıklıkla kullanılmaktadır.

Kramer ve ark, taburculuk sonrası 1 hafta içinde başlanan bireysel klinik tedavi (12 hafta; haftada 1-2 seans) ile ev egzersiz grubunun diz skorları arasında anlamlı fark bulunmamıştır (54).

Çalışmamızda her iki grup olgularının 6, 12 ve 26. hafta HSS diz skorlarında preoperatif döneme göre anlamlı artış gözlenmiştir. Grupların preoperatif ve postoperatif 6, 12 ve 26. haftalardaki HSS diz skorları arasında fark bulunmadı.

Moffet ve ark, TDP'nden 2 ay sonra uygulanan yoğun fonksiyonel rehabilitasyon programının (YFR) fonksiyonel yetenek ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. YFR programı 12 seans (6-8 hafta) ısınma, kuvvetlendirme egzersizleri, işe yönelik egzersizler, endurans egzersizleri ve soğuma periyodundan oluşup, kontrol grubuna standart bakım verilmiştir. Lokomotor yeteneği değerlendirmek için 6 dakika yürüme testi yapmışlardır. Egzersiz programı sonrası (postoperatif 4. ayda) YFR grubu daha uzun mesafe yürümüş, postoperatif 6. ve 12. ayda daha az ağrı, kısıtlılık ve günlük yaşamda güçlük yaşadıklarını belirlemişlerdir. YFR programı, kısa-orta dönemde fonksiyonelliği geliştirmede etkili olup 6 dakika yürüme mesafesi üzerine etki şiddetinin hafif düzeyde fakat devamlı olduğu bulunmuştur (5).

Walsh ve ark, TDA uygulanan hastaların postoperatif 1. yılda yapılan fonksiyonel değerlendirmelerde (yürüme hızı, merdiven inip-çıkma becerisi, izokinetik kas kuvveti, hareket açıklığı) ciddi fiziksel yetersizliklere ve fonksiyonel limitasyonlara sahip olduklarını belirtmişlerdir (28).

Postoperatif 1. ve 2. yıllarda diz ekstansör kas gücünün % 35; yürüme hızının postop 6. ay- 1. yılda %15-30 azaldığı, merdiven çıkma ve yüksek derece zorluktaki lokomotor işlerde hız defisitinin daha çok olduğu bildirilmiştir. TDP sonrası rehabilitasyon uygulamaları ile daha hızlı lokomotor iyileşmeyle kısa-orta dönemde daha aktif yaşam şekli sağlanmıştır (4, 5, 6, 7, 9, 55).

Çalışmamızda her iki grup olgularının postoperatif 12 ve 26. haftalardaki 10 basamak inme-çıkma süresinin (sn) anlamlı olarak azaldığı; propriyoseptif rehabilitasyon grubu olgularının 12. ve 26. hafta 6 dakika yürüme testi mesafesinin (m) ve kontrol grubu 26. hafta değerinin preoperatif mesafeye göre anlamlı olarak arttığı gözlenmiştir. Grupların 6 dakika yürüme testi ve 10 basamak inme-çıkma değerleri arasında birbirlerine göre üstünlük sağlamadıkları, gelişimlerinin benzer oranda ilerlediği saptanmıştır.

Standart 6 dakika yürüme testine alınan 40-80 yaş arası 173 sağlıklı kadın için ortalama yürüme mesafesinin 494 m olduğu; başka bir çalışmada ise 60-69 yaş arası toplum içinde yaşayan 96 kadının ortalama 538 m yürüdüğü belirlenmiştir. Çalışmamızda preoperatif dönemde ortalama 217 m yürüyen hastalarımızın postoperatif 26. haftada 320 m yürüdükleri ve sağlıklı yaş-cinsiyet uyumlu bireylere göre anlamlı derecede az mesafe aldıkları gözlenmiştir (38, 47).

Diz artroplastisi ile kişilerin değişen kas kuvveti ve yürüme paternleri ile denge yapılarında bozukluklar, postural salınımlarda artmalara neden olmakta ve bu durum yaşlı hastalarda günlük yaşam aktivitelerini yapmada zorluklar ile buna bağlı olarak düşme risklerinin artmasıyla sonuçlanmaktadır. Ayrıca eklem uygun ve yeterli kullanılmayışı nedeniyle hastalar aktivite düzeyini kısıtlamakta, hareket etme istekleri azalmakta ve hareketle ilişkili korku hissetmelerine yol açmaktadır (28, 32, 34).

Düşme riski yaşla birlikte ve yaşanan ortamın özelliklerine göre de artmaktadır. Toplumda yaşlılarda yıllık düşme insidansı %30-40 arasında görülmektedir. Bu kadar yüksek oranda düşme görülmesi nedeniyle, düşme risk faktörlerinin belirlenmesi ve düşmeyi önleme stratejileri günümüzde önem kazanmıştır. Düşme öyküsü olan olgularda en az iki risk faktörünün olduğu tespit edilmiştir. Bu risk faktörlerinin artmasıyla düşme olasılığı da artmaktadır. Tinetti ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada dört ve daha fazla risk faktörü olanlarda son bir yıl içinde düşme oranı %78 oranında bulunmuştur. Düşme riskini azaltmak ve düşmeleri engellemek için medikal yaklaşımlar, propriyosepsiyon eğitimi, denge-yürüme eğitimi, kas güçlendirme egzersizleri ve ev içinde düşmeyi önleyici düzenlemeler yapılmalıdır (86).

Matsumoto ve ark, TDP olan yaşlıların sağlıklı bireylere göre düşme riskinin daha fazla olduğunu bildirmişler ve kısıtlı diz fleksiyonu ve ayak bileği fleksiyonunun egzersiz ve hasta eğitimiyle artırılarak düşme ve kırık riskinin önlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır (87).

Yapılan çalışmalarda diz OA veya muskuloskeletal hastalılarda tampa skalasının 41-51 puan aralığında olduğu belirlenmiştir (Maksimum skor 68 = yüksek kinezyofobi) (86, 87, 124). Çalışmamızda propriyoseptif grupta preoperatif 49; kontrol grubunda 51 puan olarak gözlenmiş; her iki grup hastalarının düşme ve hareket korkularının postoperatif değerlendirmelerinin hepsinde anlamlı olarak azaldığı ve gruplar arasında fark olmadığı bulunmuştur.

Spesifik performans testleri objektifliğinin yanı sıra hastaların performanslarını göstermede duyarlı bir yöntem olması nedeniyle hastaya verilecek fizyoterapi programlarının planlanması ve tedavi sonuçlarının analizinde de kolaylık sağlamaktadır. Balance Master performans cihazı, hastaların performans ve denge parametrelerinin ölçümünde kullanılan objektif yöntemlerden birisi olup performansa ait değerlendirme parametreleri arasında iyi bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda hastaların aktivite performanslarını değerlendirmek için bu test cihazını kullandık (57, 88).

Sağlıklı bireylerde **çömelme testi** sırasında, her iki alt ekstremiteye eşit olarak yük dağılımı olmaktadır. Bu oran çocuklarda %5, yaşlı insanlarda ise %15'e kadar bir asimetri göstermektedir. Özellikle etkilenen ekstremitede, kas zayıflığı, eklem hareket kısıtlılığı, duyu kaybı veya ağrı varsa kompensatuar mekanizma olarak ağırlık sağlam tarafa veya daha az etkilenen ekstremiteye doğru kaymaktadır (89).

Her iki diz eklemine dengeli bir ağırlık aktarımının gerekliliğini içeren çömelme TDP'li hastalarda çok iyi bir alt ekstremita kas kuvveti ve performansını gerektirmektedir. Yapılan çalışmalarda özellikle çömelme esnasında, diz ekstansör kas kuvveti üzerinde durulmaktadır (90). Özellikle ameliyat sonrası kas kuvvetinin azalması sonucu diz eklemine fleksiyon derecesinin artması ile eklem yapısına binen yük oranlarının azalmasına neden olmaktadır (57, 90, 91,126).

Unilateral TDP uygulamasından 1 yıl sonra ekstremiteler arasında diz ekstansör kas fonksiyonu asimetrisinin olduğu bildirilmiş ve simultane bilateral TDP'li olguların preoperatif ve postoperatif 1. yılda yapılan izokinetik değerlendirilmesinde diz ekstansör kas fonksiyonun simetrik paternde olduğu bulunmuştur (92).

Bakırhan ve ark, bilateral TDP'li hastaların tüm fleksiyon derecelerinde vücut ağırlık oranları bakımından iki ekstremiteye eşit oranda yük verdiklerini ve bu durumun postoperatif 6 ve 12. Ayda benzer şekilde olduğunu saptamışlardır (125).

Bilateral TDP uygulanan hasta gruplarımız arasında 0°, 30°, 60° ve 90°'lik diz fleksiyonlarında her iki ekstremiteye binen yüzdesel vücut ağırlığı oranları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır. Propriyoseptif ve kontrol grubu olguların 0°, 30°, 60° ve 90°'lik diz fleksiyonlarında her iki ekstremiteye binen yüzdesel vücut ağırlığı oranları sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında da anlamlı fark bulunmamıştır. Preoperatif ve postoperatif dönemlerde çömelme aktivitesi yapılırken tüm fleksiyon derecelerinde ekstremitelere binen yükün simetrik paternde olduğu gözlenmiştir.

Dengenin duyuşal komponenti klinik testi, sert ve yumuşak zemin üzerinde gözler açık ve kapalı pozisyonda olmak üzere 4 farklı durumda postural salınım derecelerini değerlendirir (93).

Sert zeminde kişiler dengelerini sağlamak için ayak bileği gibi daha distal ve küçük eklemleri kullanırken, yumuşak zemin üzerinde postural salınımlarını azaltmak için diz ve kalça eklemi gibi daha proksimal eklemlerini içine alan denge stratejileri geliştirir (94).

TDP'li ve sağlıklı bireyler arasında yapılan karřılařtırılmalđ çalışmalarda, TDP'nin denge ve propriyoseptif duyu gelişimi üzerine olumlu etkileri bulunurken (94, 95, 115) bazı çalışmalarda ise TDP hastalarında propriyoseptif duyuların azalması ile postural salınımlarda artma olduğu belirlenmiştir (96). TDP sonrası propriyoseptif duyunun postoperatif 6. aydan itibaren yeniden kazanılmaya başlandığı ve stabil olmayan platform üzerinde durma yeteneğinin anlamlı olarak geliştiği belirtilmektedir (115).

Lee ve arkadaşları duyuşal organizasyon testi uyguladıkları unilateral ayakbileği protezlilerin temel olarak propriyosepsiyonu yansıtan gözler kapalı durma testinde (SOT-2) sağlıklı olgulara göre fark göstermediklerini ve dengeyi sağlamada daha fazla kalça hareketi gerektiren ve dinamik dengeyi gösteren sallanan destek yüzeyi üzerinde gözler açık-kapalı ve salınımı izleyerek durma (SOT-4-5-6) sırasında daha düşük skor aldıklarını bulmuşlardır (97).

Çalışmamızda statik dengeyi değerlendiren ve sert zeminde gözler açık ve kapalı olarak uygulanan dengenin duyuşal komponenti klinik testinde, bilateral TDP'li olguların (propriyoseptif ve kontrol grubu) sağlıklı olgulara göre anlamlı fark göstermediği bulunmuştur. Ayrıca propriyoseptif ve kontrol grubunun preoperatif ve postoperatif dönem değerlendirmelerinde benzer şekilde stabil oldukları belirlenmiştir.

Postural stabilitenin korunmasında ihtiyaç duyulan eklem pozisyon hissiniñ yanışıra, dengenin diğer komponentlerinden görsel uyarılar da önemlidir (98). TDP'li hastalarda yumuşak zemin gibi duyuşal girdiyi yanıltañ faktörler ile görsel uyarıların da kesilmesi dengenin bozulmasına neden olur (98, 99). Çalışmamızda literatüre paralel olarak hastaların gözler kapalı iken olan postural salınımlarının gözler açık pozisyondakine göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Protez tiplerinin propriyoseptif duyu ve postural salınım üzerine olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada, unikompartmental ve total diz artroplastili hastaların propriyoseptif ve kinestetik duyusunda preoperatif döneme göre anlamlı derecede gelişme olduğu belirlenmiştir (24).

Bakırhan ve ark, unilateral ve bilateral TDP'li hastaların 6 ve 12. ay değerlendirmelerinde postoperatif 12. ayda istatistiksel açıdan fark olmasa da postural salınımların azaldığını ve bu durumun zaman geçtikçe proprioseptif duyunun kısmen de olsa tekrar dönebileceği beklentisini desteklediğini bildirmişlerdir. Denge fonksiyonlarındaki gelişim farkının daha iyi gözlenebilmesi ve TDP'nin denge üzerine olan etkisinin belirlenmesi için aynı parametrelerin preoperatif dönemde de değerlendirilerek karşılaştırılmasının, gelişimin daha iyi gözlenmesi konusunda daha yol gösterici olacağını belirtmişlerdir (125).

Çalışmamızda her iki grubun postoperatif 6. hafta değerlendirmelerinde istatistiksel açıdan fark olmasa da preoperatif döneme göre postural salınımların arttığı; 26. hafta değerlendirmelerinde ise azalarak hastaların preoperatif döneme benzer şekilde stabil oldukları gözlenmiştir. TDP'nin denge üzerine olan etkisinin belirlenmesi için parametrelerin geç dönemde de (12. ay) değerlendirilerek karşılaştırılması yol gösterici olacaktır.

Ritmik ağırlık aktarma testinde hastanın bilgisayar ekranında iki sabit nokta arasında sağa-sola ve öne-arkaya doğru gravite merkezini resiprokal ve değişik hızlarda ritmik olarak ağırlık aktarma yeteneği test edilir. Sağlıklı bireyler hedefin hızına yakın olarak istenilen yönlerde ve belirli mesafe boyunca düzgün ve kontrollü hareket edebilirler (57).

Ayak bileği proprioseptif duyu bütünlüğü ve postural stabilitede önemli bir yere sahiptir. Bu testte denge, sağ-sol ve ön-arka yönlerdeki değişen gravite merkezine karşın ayak-ayak bileği ko-kontraksiyonu ile sağlanır (100). Alt ekstremitayı ilgilendiren motor bozukluklarda kişinin ritmik hareket ve yön kontrolleri normale göre daha yavaş olacağından ritmik hareket paternleri de etkilemektedir.

TDP sonrası diz eklemine ait kemik ve ligament yapılarının eksizyonu ile büyük oranda proprioseptif duyu kaybı olsa da kısmen eklem çevresindeki dokuların yanı sıra kemik içine invaze edilen protez ve kemik doku arasındaki fizyolojik etkileşim ile sağlanabilir. Osseopersepsiyon olarak tanımlanan bu durumda pasif stimulus uygulamaları (vibrasyon) ile protez-kemik arasındaki hissedilebilir titreşim derecesiyle proprioseptif duyu değerlendirilir (101). Ritmik ağırlık aktarma testlerinde değişen yönlerde (ön-arka, sağ-sol) her ne kadar ayak bileği stabilizasyonu ön plana çıksa da kemik-protez bütünlüğü ve çevre yumuşak doku ile proprioseptif duyu sağlanmaya çalışılabilir (58).

Ritmik ağırlık aktarma testinde unilateral ayak bileği protezlilerin sağlıklı olgulara göre öne-arkaya hareket kontrolünde ve ağırlık aktarma hızında daha düşük skorlar aldıkları; sağ-sol yönlerde hareket hızı ve kontrolü bakımından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Bu bulgu, ayak bileği protezli hastaların yürüme, bisiklet çevirme ve yüzme gibi aktivitelerde gereken ayak bileği eklemının resiprokal dorsi-plantar fleksiyon hareketinin yetersizliğini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda postural kontrolü geliştirilmesi için postoperatif denge eğitiminin verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (101).

Bu çalışma sonuçlarına benzer olarak bilateral TDP'li olgu gruplarımız sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, preoperatif ve postoperatif öne-arkaya ağırlık aktarmada (tüm hızlarda ve ortalama) farklılıklar gözlemlendi. Ayrıca preoperatif ve postoperatif 6. hafta hareket kontrolünde sağlıklı bireylere göre fark bulundu.

Yapılan bir çalışmada bilateral TDP'li hastaların 6 ve 12. ay ritmik ağırlık aktarma testleri arasında anlamlı bir artış olmadığı bulunmuş ve bu durum diz eklemine yerleştirilen protez ile her iki eklemde kuadriseps femoris kas kuvvet kolunun değişimi, kassal imbalans, ekstansör mekanizma fonksiyonlarında bozulmaya bağlanmış; sonuçların preoperatif döneme göre değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (125).

Hem propriyoseptif eğitim verdiğimiz hem de klasik rehabilitasyon uygulanan hasta gruplarında preoperatif döneme göre 12. ve 26. haftalarda ortalama sağ-sol hareket hızı ve kontrolünde anlamlı artış bulunmuştur.

Tek ayak üzerinde durma testi, sol-sağ ayak üzerinde gözler açık ve kapalı iken pozisyonun korunması sırasında postural salınım dereceleri değerlendirir. Tek ayak üzerinde durma sırasında kuteneal duyunun azalması ve postural stabilitenin bozulması nedeni ile daralan yüzey üzerindeki gravite merkezinin pozisyonlanması zorlaşmaktadır (102, 103). Bu aktivite diz OA'li olgularda sıklıkla etkilenmiştir.

Tek ayak üzerinde durmada ayak bileği ve kalça eklemi stratejisi postural salınım derecesinde önemli bir yere sahiptir. Yapılan çalışmalarda özellikle ayak bileği eklemının stabilizasyonu ile postural denge arasında korelasyonun olduğu bildirilmektedir (102). Sert ve yumuşak zeminde tek ayak üzerinde iken postural salınımın derecelerinin ayak bileği eklemine kalça ve diz eklemine göre daha az çıktığı belirlenmiştir. Dengenin daha iyi korunabilmesi için birincil derecede ayak bileği stabilizasyonunun olması gerektiği belirtilirken, bu konuda diz eklemının tek ayak üzerinde iken dengeye olan etkisi çok fazla araştırılmamıştır (103).

Çalışmamızda, tek ayak üzerinde iken gözler açık-kapalı durma testlerinde postural salınım farkı bakımından her iki grup arasında ve grupların kendi içlerinde anlamlı fark olmadığı bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada TDP öncesi hastaların tek ayak üzerinde durma süresi sağlıklılara göre daha az bulunmuş, postoperatif 6. ay sağlıklıların düzeyine ulaşmıştır. TDP sonrası postural salınımın artması, diz propriyosepsiyonunun ve statik postural kontrolün azalması düşme riskini artırmaktadır. Sadece 30 saniye süresince tek ayak üzerinde durma, bu riski belirlemede yetersiz kalmakta ve daha ayrıntılı değerlendirmesi gerekmektedir (104).

Çalışmamızda propriyoseptif ve kontrol grubu olguların tüm değerlendirmelerinde tek ayak üzerinde durmadaki salınım dereceleri sağlıklı grubun değerlerine göre anlamlı derecede fazla idi.

Bakırhan ve ark, bilateral TDP'li hastaların tek ayak üzerinde durma değerlendirmelerinde postoperatif 6 ve 12. ay her iki ekstremiteleri üzerinde iken meydana gelen postural salınımları arasında herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Sonuçların benzer olmasını etkileyen başka bir neden ise tek ayak üzerinde iken postural salınımların diz ekleminde çok ayak bileği gibi distal eklemlerin stabilizasyonu ile azaltıldığı gerçeğidir. Ayrıca bilateral TDP hastalarında her iki ekstremitede postural salınım açısından sağ-sol ekstremitede herhangi bir fark bulunmamış ve bu durum iki tarafın artroplasti olması ve propriyoseptif algılama açısından farkın olmaması ile açıklanmıştır (125).

TDP'li hastalar, postoperatif bir yıl **merdiven aktivitesinde** zorlanırlar ve bu aktivite TDP sonrası fonksiyonel gelişmeyi belirlemek için sıklıkla değerlendirilir (104, 127). Yürümeye göre daha fazla diz fleksiyonuna ihtiyaç duyulan bu aktivitede diz eklemine binen yük oranı artmaktadır (105, 106, 107). Bu nedenle TDP'li hastalarda değişen eklem yapısının biyomekanik açıdan bu aktiviteye uygun olması gerekmektedir.

Literatürde daha çok, farklı protez tiplerinde, merdiven inip-çıkma aktivitesi sırasında alt ekstremiteye binen kuvvetlerin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (108, 109, 110, 111, 112).

Çalışmamızda propriyoseptif grubun postoperatif 1. kontrol etki indeksi (%VA) ve 2. kontrol hareket zamanı (%VA/sn) kontrol grubuna göre daha fazla bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

Grupların kendi içindeki karşılaştırmalarda, propriyoseptif egzersiz grubunun 1. kontrol sağ-sol hareket zamanı farkı ve sağ ekstremitede hareket zamanı daha fazla, 3. kontrol sağ-sol ekstremitede hareket zamanı daha az ve yükselme indeksi daha fazla bulunurken ($p \leq 0.05$) diğer grupta herhangi bir fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Sağlıklı gruba göre preoperatif basamağa çıkma yükselme indeksi daha az, hareket zamanı daha fazla, sağa-sola dönme zamanındaki farklılık daha fazla gözlendi ($p \leq 0.05$).

Sağlıklı gruba göre postoperatif dönem basamağa çıkma yükselme indeksi daha az, hareket zamanı daha fazla bulundu ($p \leq 0.05$).

Yükselme indeksinin (merdiven çıkma sırasında basamak üzerine yaptıkları vücut ağırlık oranı farkının) az olması kas gücünün daha az olduğunu; etki indeksi ise merdivenden inme sırasında basamak üzerinde kalan kuadriseps femoris kasının eksentrik kasılmasına ait performansın ölçümünü gösterir. Yüzde olarak vücut ağırlığı cinsinden platforma yapılan etkinin yüksek olması, basamak üzerinde vücut ağırlığını taşıyan o ekstremiteye ait zayıflığı ve kas kontraksiyonundaki kaybı gösterir. Mattacola ve ark, benzer değerlendirme yöntemini kullanarak ÖÇB tamirinin yapıldığı hastalar ile sağlıklı kişileri karşılaştırmışlar, sağlıklı olguların, etki indeksi oranlarının daha iyi olduğunu saptamışlardır. Çalışma sonunda kuvvet platformu kullanılarak yapılan bu testlerin fonksiyonel performansın ölçülmesinde önemli bir yere sahip olduğu sonucuna varılmıştır (113).

Otur-kalk testi, kuadriseps femoris kas kuvveti ve dize ait ekstansor mekanizma fonksiyonunu değerlendirmesi bakımından TDP sonrası hastaların bağımsızlık düzeylerini belirleme açısından önemli bir testtir (58, 89).

Yükselme indeksi, oturmadan kalkma aktivitesi sırasında hastanın platforma uyguladığı kuvvetin vücut ağırlığına oranıdır. Bu değer, sağlıklı kişilere göre düşük olması muhtemelen alt ekstremitte kas kuvvetinde meydana gelen azalmayı gösterir. Yapılan çalışmalarda kuadriseps femoris kas kuvvetinin sandalyeden kalkma ve yürüme gibi fonksiyonel aktivitelerin gerçekleştirilmesini sağladığı bilindiği gibi, kollardan destek almadan sandalyeden kalkmada % 97'lik kuadriseps femoris kas kuvvetine ihtiyaç olduğu bulunmuştur (91, 114).

TDP'li hastalarda otur-kalk aktivitesindeki performansın yürüme hızı, merdiven inip-çıkma gibi GYA ile korelasyon gösterdiği belirtilmekte, normal değerlerine ameliyatı takiben 1. yıl sonunda dönüldüğü bildirilmektedir (98).

TDP, kısmi olarak otur-kalk yeteneğini geliştirmektedir. Protezli hastalar bacaklarına tamamen yüklenebilir fakat yükselme sırasında sağlıklılara göre dizde yeterli açısız hızlanmayı sağlayamamışlardır (98).

Çalışmalarda kuadriseps femoris kas kuvveti ile postural salınım arasında negatif yönde bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Özellikle sandalyeden kalkma sırasında diz ekleminin stabilizasyonun iyi olması vücut salınımlarının minimize edilmesinde önemlidir (58, 116, 117).

Preoperatif oturma-kalkma yükselme indeksi yüzdesi sağlıklı gruba göre anlamlı derecede az bulunmuştur ($p \leq 0.05$). Postoperatif 6. hafta oturma-kalkma testinde gravite hattı salınım hızının sağlıklı gruba göre anlamlı derecede daha fazla olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$).

Otur-kalk testi sırasında performansı etkileyen en önemli faktörlerden birisi diz ekstansör kas kuvvetidir. Yapılan çalışmalarda, kuadriseps kas kuvveti ile otur-kalk test tekrar yeteneği arasında önemli bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (118, 119).

TDA sonrası kuadriseps femoris kas kuvvetinde meydana gelen azalmaya bağlı olarak sandalyeden kalkmadaki yetersizlikleri 1 ile 6 yıl arası devam ettiği rapor edilmiştir (120).

Tek taraflı veya iki taraflı TDP uygulamaları sonrasında, otur-kalk testi sırasındaki kuadriseps femoris kas kuvvetinin sağlıklı olgulara göre düşük olduğu bulunurken, osteoartritli dizlere göre daha iyi derecede olduğu saptanmıştır (91, 121).

Sağlıklı kişiler ile yapılan bir çalışmada dominant ve nondominant ekstremite arasında ağırlık aktarımlarının iki ekstremitede simetrik olduğu saptanmıştır (122). Bilateral TDP uygulamalarında ayağa kalkma sırasında dominant tarafın daha baskın olması, proprioseptif sistemdeki periferik kontrol yerine, kortikal seviye kontrol ile açıklanabilir. Periferik proprioseptörler bilateral TDP’nde eşit aktivite seviyesine geldiği için, bir üst merkeze yani kortikal düzeyden kontrol edilmeye başlanır ki bu da doğal olarak dominant hemisfere göre biçimlenir. Yani bilateral artroplastili dizlerde dominant ekstremite lehine çıkan bu durum, proprioseptif sistem için doğal bir sonuçtur. Bu doğal sonuç, bu çalışmada da ortaya konulmuştur (58, 122).

Tüm olguların vücut ağırlık aktarma oranı incelendiğinde ayağa kalkarken anlamlı derece sağ (dominant) ekstremiteleri üzerine daha fazla oranda ağırlık verdikleri belirlenmiştir ($p < 0.05$)

Çalışmamızda iki taraflı TDP hastalarının ameliyat sonrası ağırlık simetrilerinin sağ ekstremite lehine bozulması muhtemelen dominant ekstremite özelliği nedeniyle günlük yaşama bağlı olan fonksiyonel aktivitelerde daha fazla kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Ortopedik hastalıklara bağlı olarak kas iskelet sisteminde meydana gelen bozukluklar **dönme** süresinde ve salınım derecesinde artma meydana getirmektedir (123).

Çalışmamızda hasta gruplarının preoperatif dönme zamanları ve dönme anında meydana gelen postural salınım farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Propriyoseptif egzersiz grubunun postoperatif 1.-2.-3. kontrollerinde preoperatif döneme göre sağ-sol tarafa dönme hareket zamanında ve salınım derecesinde azalma; diğer grupta ise 2. ve 3. kontrol sağ-sol tarafa dönme hareket zamanında azalma ve sağa dönüş salınım değişikliğinde anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

Grupların hepsinde sağ tarafa dönüş süreleri ve salınım dereceleri daha az bulunmuştur ($p \leq 0.05$). Her iki grubun preoperatif sağa-sola dönme zamanı sağlıklı gruba göre daha fazla bulundu ($p \leq 0.05$).

Rehabilitasyon uygulamaları, genelde NEH, dirençli egzersizler ve fonksiyonel eğitim üzerine odaklanmaktadır. Son çalışmalar, daha yoğun rehabilitasyon programlarının daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir. Özellikle postoperatif 1 ayda görülen fonksiyon ve güç kaybının uygulanacak yoğun rehabilitasyon ile daha hızlı düzeleceği ve uzun dönemde daha iyi sonuçlara ulaşabileceği belirtilmektedir (36, 57, 58, 60).

Lugade ve arkadaşları, postoperatif 4. ayda TKP'li hastalar ile sağlıklılar arasında kas gücü ve EHA açısından fark yokken dinamik denge bozukluğunun devam ettiğini bildirmişlerdir (57).

Yapılan bir çalışmada TDP öncesi verilen 6 haftalık propriyoseptif egzersizlerinin hastaların ($n=15$) postop 6. hafta denge ve GYA fonksiyonları üzerine etkisini inceleyen çalışma sonucunda, kontrol grubuna ($n=20$) göre ayakta durma dengesinin daha çok geliştiği diğer klinik sonuçlarda fark olmadığı bulunmuştur. Dengenin gelişmesiyle patolojik yürüme paterni, düşme olasılığı ve rehabilitasyonun uzun sürmesinin önlenilebileceği ve gelecekteki çalışmaların daha fazla olguyla yapılması sonucuna varılmıştır (70).

TDP uygulanan 18 hastanın propriyoseptif rehabilitasyonu sonucu stabilometre değerlendirmesi yapılmış; mekanik ve dinamik stabilitede iyileşme ve hareket kontrol mekanizmalarının aktive edilmesi için eklem instabilitesinin düzeltilmesi gerektiği belirtilmiştir (34).

Fonksiyonel eğitime ek olarak verilen denge egzersizlerinin alt ekstremitte fonksiyonel durumunu daha fazla geliştirdiği fakat istatistiksel anlamlılık gösterecek güçte olmadığı ve daha çok randomize kontrollü çalışmaların yapılması gerektiği bildirilmiştir (36).

Her iki grup BTDP'li hastaların postoperatif 12. ve 26. haftalarda dinamik dengelerinde görülen gelişmeler, propriyoseptif duyu, motor fonksiyon ve diz NEH'in artmasıyla açıklanabilir. BTDP'li hastalara uyguladığımız rehabilitasyon programları sonucunda postoperatif 26 haftalık sürede sağlıklı bireylerin denge durumuna biraz daha

yaklaşmışlardır. Sağlıklı bireylerin fonksiyonel durumlarının da değerlendirilerek uzun dönemde değerlendirme yapılması daha aydınlatıcı olacaktır.

Çalışmamızın bir kısıtlılığı postoperatif izlemin 26 hafta süresini kapsamaktadır. Uzun süreli izleme genelde iyileşmenin 6 ayda platoya ulaştığı ve fonksiyonların postoperatif 2. yılda azalmaya başladığı bildirilmektedir. Çalışmamız, TDP öncesi dönemde değerlendirilen hastaların postoperatif 6., 12. ve 26. hafta incelemelerini içermektedir.

Sağlıklı bireylerle TDP'li hastaların karşılaştırıldığı çalışmalar genelde 6 ay ve sonrası dönemi kapsamaktadır (23, 27, 83). TDP sonrası özellikle ilk 6 ay içinde preoperatif dönemde görülen bozukluk ve fonksiyon kısıtlılığının ne zaman ve nasıl geliştiğinin belirlenmesi ve fonksiyonların değerlendirilmesi, klinisyenlere TDP'li hastaların sağlıklıların fonksiyonel düzeyine ulaşmalarını amaçlayan rehabilitasyon programı oluşturmalarına yardım edecektir.

Çalışmamızda bu nedenle sağlıklı bireylerle TDP'li hastaların preoperatif- postoperatif 6, 12, 26. fonksiyonel durumlarını karşılaştırdık.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Klasik rehabilitasyona ek olarak verilen propriyoseptif egzersizlerin TDP sonrası 26 haftalık dönemde fonksiyonel durum ve denge değerlendirme açısından ek yararı görülmemiştir.

Ortopedik rehabilitasyon alanında propriyoseptif egzersiz eğitim uygulamaları daha çok ayak bileği üzerine odaklanmıştır. Çalışmamız, TDP rehabilitasyon programı kapsamında propriyoseptif egzersiz etkilerinin bilgisayarlı denge sistemi kullanılarak incelendiği (preoperatif dönem ve sağlıklı bireylerin verileriyle karşılaştırarak) ilk randomize kontrollü araştırmadır. Gelecekteki çalışmalarda uygulanacak propriyoseptif egzersizlerin fizyoterapist tarafından gözetimli olarak ve egzersiz günlüğü tutularak yapılmasını önermekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Buchbinder R ve ark. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomized, double blind, placebo-controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2005;64: 906- 912.
2. Robinson RP, Simonian PT, McCann KJ. Rehabilitation following total knee arthroplasty. In: Fu FH, Harner CD, Vince KG, editors. 2nd eds. *Knee surgery*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1994: 1409-25.
3. Dorr LD, Leffers D. Rehabilitation and assessment of knee function after total knee arthroplasty. In: Ranawat CS ed. *Total condylar knee arthroplasty*. Verlag: Springer; 1985: 105-15.
4. Stitik TP, Kaplan RJ, Kamen LB, Vo AN ve ark. Rehabilitation of orthopedic and rheumatologic disorders. Osteoarthritis assessment, treatment, and rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Mar;86(3 Suppl 1):S48-55.
5. Tjon SS, Geurts AC, Van't Pad Bosch P, Laan RF ve ark. Postural control in rheumatoid arthritis patients scheduled for total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000 Nov;81(11):1489-93.
6. Harrison AL. The influence of pathology, pain, balance, and self-efficacy on function in women with osteoarthritis of the knee. *Phys Ther*. 2004 Sep;84(9):822-31.
7. McQueen K. An acute care episode of a patient following bilateral total knee arthroplasty. *Physiother Theory Pract*. 2006 Apr;22(2):97-103.
8. Denis M, Moffet H, Caron F, Ouellet D ve ark. Effectiveness of continuous passive motion and conventional physical therapy after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2006 Feb;86(2):174-85.
9. Brosseau L, Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for therapeutic exercises and manual therapy in the management of osteoarthritis. *Phys Ther*. 2005;85: 907–971
10. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology* 2001;40: 285-89
11. Corna S, Nardone A. comparison of cawthorne-cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patient with unilateral vestibular deficits. *Arch Phys Med&Rehabil*. 2003;84(8):1173-84

12. Cohen H. Neuroscience for rehabilitation, Special Senses 2: The vestibular system, Lippincott Williams&Wilkins, 2nd Ed. 1999:149-67.
13. Mouchnino L, Gueguen N, Blanchard C, Boulay C ve ark. Sensori-motor adaptation to knee osteoarthritis during stepping-down before and after total knee replacement. BMC Musculoskelet Disord. 2005 Apr 26;6(1):21.
14. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. Ann Rheum Dis. 2001 Jun;60(6): 612-8.
15. Bennell KL, Hinman RS. Effect of experimentally induced knee pain on standing balance in healthy older individuals. Rheumatology (Oxford). 2005 Mar;44(3):378-81.
16. Noren AM, Bogren U, Bolin J, Stenstrom C. Balance assessment in patients with peripheral arthritis: applicability and reliability of some clinical assessments. Physiother Res Int. 2001;6(4): 193-204.
17. Murray K, Carroll S, Hill K. Relationship between change in balance and self-reported handicap after vestibular rehabilitation therapy. Physiother Res Int 2001; 6(4): 251-63.
18. Petrella RJ, Lattanzio PJ, Nelson MG. Effect of age and activity on knee joint proprioception. Am J Phys Med Rehab. 1997;76: 235-41.
19. Thomas M, Jankovic J, Suteerawattananon M, Wankadia S ve ark. Clinical gait and balance scale (GABS): validation and utilization. Journal of the Neurological Sciences 2004;217: 89-99.
20. Van Den Dikkenberg N, Meijer OG, Van Der Slikke FMA ve ark. Measuring functional abilities of patients with knee problems: rationale and construction of the DynaPort knee test. Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc. 2002;10: 204-212.
21. Payne MW, Petrella RJ. Viscosupplementation effect on proprioception in the osteoarthritic knee. Arch Phys Med Rehab. 2000; 81(5): 598-603.
22. Youm T, Maurer SG, Stuchin SA. Postoperative management after total hip and knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2005 Apr;20(3): 322-4.
23. Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. Phys Ther 1998;78: 248-58

24. Isaac SM, Barker KL, Danial IN, Beard DJ ve ark. Does arthroplasty type influence knee joint proprioception? A longitudinal prospective study comparing total and unicompartmental arthroplasty. *Knee* 2007 Jun;14(3): 212-7.
25. Jagers JR, Simpson CD, Frost KL, Quesada PM ve ark . Prehabilitation before knee arthroplasty increases postsurgical function: a case study. *J Strength Cond Res.* 2007 May;21(2): 632-4.
26. Shields RK, Enloe LJ, Leo KC. Health related quality of life in patients with total hip or knee replacement. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1999;80(5): 572–579.
27. Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, Paradis GS ve ark. Effectiveness of Intensive Rehabilitation on Functional Ability and Quality of Life After First Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial, *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:
28. Swinkels A, Newman JH, Allain TJ. A prospective observational study of falling before and after knee replacement surgery. *Age and Ageing* 2009; 38: 175–181
29. Bennell KL, Hinman RS. Exercise as a treatment for osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology* 2005;17: 634-640
30. Mitchell C, Walker J, Walters S, Morgan AB ve ark. Costs and effectiveness of pre- and post-operative home physiotherapy for total knee replacement: randomized controlled trial. *J Eval Clin Pract.* 2005 Jun;11(3):283-92.
31. Naylor J, Harmer A, Fransen M. Status of physiotherapy rehabilitation after total knee replacement in Australia. *Physiother Res Int.* 2006 Mar;11(1): 35-47.
32. Mizner RL, Petterson SC, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005 Jul;35(7): 424-36.
33. Baltacı G, Kohl HW. Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome. *PT Rev* 2003;8: 1-12
34. Petrella, RJ, Lattanzio PJ, Nelson MG. Effect of age and activity on knee joint proprioception. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* May/June 1997;76(3): 235-241.

35. Felicetti G, Maini M, Brignoli E, Chiappano G, Molino A, Ferretti C, Maestri R, Marchioni M. Function recovery in patients with knee arthroplasty: role of proprioceptive rehabilitation, *G Ital Med Lav Ergon*. 2006 Oct-Dec;28(4):498-503.
36. Piva SR, Gil A.B, Almeida GJM, DiGioia AM, Levison TJ, Fitzgerald GK. A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2010 Jun;90(6):880-94
37. Peat G, Thomas E, Duncan R, Wood L, Hay E, Croft P. Clinical classification criteria for knee osteoarthritis: performance in the general population and primary care. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2006;65:1363-1367.
38. <http://m.airccm.atsjournals.org/content/158/5/1384.full>
39. Karaaslan Y. Osteoartrit. Ankara, MD Yayıncılık, 2000
40. Dennisson E, Cooper C. Osteoarthritis: Epidemiology and classification, in *Rheumatology*, Mosby,2003
41. Henry J, Mankin D. Pathogenesis of osteoarthritis. *Kelley's Textbook of Rheumatology*, sixth edition, volume II, Saunders Company, 2001
42. Solomon L. Clinical Features of Osteoarthritis *Kelley's Textbook of Rheumatology* 6th edition. Ed. Kelley WN, Harris ED, Ruddy S. W Saunders Company, Philadelphia 2001: 1409-18
43. Pap G, Meyer M, et al: Proprioception after total knee arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 2000;71(2):153-159
44. Hopper DM, Creagh MJ, Formby PA, Goh SC ve ark. Functional measurement of knee joint position sense after anterior cruciate ligament reconstruction. *Archive of Physical Medicine and Rehabilitation*. Jun 2003;84(6): 868-72.
45. Dover G, Powers ME. Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal and external rotation of the shoulder. *Journal of Athletic Training*. 2003;38: 304-310.
46. Reider B, Arcand MA, Diehl LH, Mroczek K. Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction arthroscopy: *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2003; 19 (1): 2-12
47. Steffen T, Hacker TA, Mollinger L. Age and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minutes walk test, berg balance scale, timed up&go test and gait speeds. *Phys Ther*. 2002 Feb;82(2):128-37

48. Burke TN, França FJ, Ferreira MSR. Postural control in elderly persons with osteoporosis: efficacy of an intervention program to improve balance and muscle strength. *Am J Phys Med Rehabil*. 2010 Jul;89(7):549-56
49. Hansen MS, Dieckmann B, Jensen K, Jakobsen BW. The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* 2000; 8: 180-85
50. Jones LA. Special sense: The vestibular system. In: Cohen H, editor. *Neuroscience for rehabilitation*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins Press; 1999. p.149-167.
51. Dye SF. Knee arthroplasty to maximize the envelope of function. In: Bellemans J, Ries MD, Victor J (Eds). *Total knee arthroplasty. A guide to get better performance*. 1st ed. Germany: Springer Medizin Verlag Heidelberg Press; 2005: 14-17
52. Ünver F, Özkan F, Ülkar B. Ön çapraz bağ tamiri yapılan kişilerde postural kontrolün incelenmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2005;16(1):17-24
53. Swinkels-Meewisse ECM, Swinkels RAHM, Verbeek ALM, Vlaeyen JWS, Oostendorp RAB. Psychometric properties of the Tampa Scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Manual Therapy*, 2003;8(1),29-36.
54. Lowe CJ, Barker KL, Dewey M, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and metaanalysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2007 Oct 20; 335(7624):812. Epub 2007 Sep 20.
55. Mockford BJ, Thompson NW, Humphreys P, Beverland DE. Does a standard outpatient physiotherapy regime improve the range of knee motion after primary total knee arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2008 Dec;23(8):1110-4. Epub 2008 Mar 7.
56. Lugade V, Klausmeier V, Jewett B, Collis D, Chou LS. Short-term recovery of balance control after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:3051-8.
57. Objective Quantification of Balance and Mobility. Clacamas, OR: 2000, NeuroCom International, Inc. Instruction for use: Balance master® system operator's manual. Version 8.1. Copyright © 2003, NeuroCom® International, Inc.
58. Bakirhan S, Ünver B, Karatosun V. Comparison of early postoperative functional activity levels of patients undergoing unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43(6):478-83.

59. Sharma, L. (2003). Proprioception in osteoarthritis. Brandt KD, Doherty M, Lohmander LS (Ed.) Osteoarthritis. (s.172-177). New York: Oxford University Press.
60. Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin.* 2008 Dec;38(6):467-78. Epub 2008 Oct 7.
61. Liaw MY, Chen CL, Pei YC, Leong YC, Lau YC. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people, *Chang Gung Med J* 2009;32:297-304
62. Dıraçoğlu D, Aydın R, Başkent A. Sağlıklı kişilerde ve diz osteoartritli hastalarda proprioepsiyon duyusunun karşılaştırılması. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2005; 51(3):90-93.
63. Rantanen T, Muscle strength, disability and mortality. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* February 2003: Volume 13 Issue 1 Page 3-8
64. Koralewicz LM, Gerard A, Engh G. Engh. Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2000; 82:1582
65. Baloh RW, Ying SH, Jacopson KM. A longitudinal study of gait and balance dysfunction in normal older people. *Archives of Neurology* 2003; 60: 835-839.
66. Jones CA, Beaupre LA, Johnston DW, Suarez-Almazor ME. Total joint arthroplasties: current concepts of patient outcomes after surgery. *Clin Geriatr Med* 2005; 21: 527-541.
67. Linsell L, Dawson J, Zondervan K, Rose P ve ark. Pain and overall health status in older people with hip and knee replacement: A population perspective. *J Public Health (Oxf)* 2006; 28: 267-273.
68. Kim HA, Kim S, Seo YI, Choi HJ ve ark. The epidemiology of total kneereplacement in South Korea: national registry data. *Rheumatology (Oxford)* 2008; 47: 88-91.
69. Tangtrakulwanich B, Geater AF, Chongsuvivatwong V. Prevalence, patterns, and risk factors of knee osteoarthritis in Thai monks. *J Orthop Sci* 2006; 11: 439-445.
70. Gstoettner M, et al, Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty, *The Knee* (2010),doi:10.1016/j.knee.2010.05.012.
71. Unver B, Karatosun V, Bakırhan S. Effects of obesity on inpatient rehabilitation outcomes following total knee arthroplasty. *Physiotherapy* 2008; 94: 198-203.
72. Benjamin J, Johnson R, Porter S. Knee scores change with length of follow-up after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003; 18: 867-71.

73. Toye FM, Barlow J, Wright C, Lamb SE. Personal meanings in the construction of need for total knee replacement surgery. *Soc Sci Med* 2006; 63: 43-53.
74. Hills R, Kitchen S. Toward a theory of patient satisfaction with physiotherapy: exploring the concept of satisfaction. *Physiother Theory Pract* 2007; 23: 243-254.
75. Mehrotra C, Naimi TS, Serdula M, Bolen J ve ark. Arthritis, body mass index, and professional advice to lose weight implications for clinical medicine and public health. *Am J Prev Med* 2004; 27: 16–21.
76. Salmon J, Bauman A, Crawford D, Imperio T ve ark. The association between television viewing and overweight among Australian adults participating in varying levels of leisure-time physical activity. *Int J Obesity* 2000; 24: 600-606.
77. Muir KR, Webber J. Weight loss and osteoarthritis. In: Brandt KD, Doherty M, Lohmander LS (eds). *Osteoarthritis*. Oxford University Press: New York, 2003: 371-374.
78. Kuczmarski R, Flegal K, Campbell S, Johnson C. Increasing prevalence of overweight among US adults: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. *JAMA* 1994; 205-11.
79. Fehring TK, Odum SM, Griffin WL, Mason JB ve ark. The obesity epidemic, its effect on total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007; 00
80. Ersoy R, Çakır B. Obezite. *Turkish Medical Journal* 2007; 1: 107-116.
81. Unver B, Karatosun V, Bakırhan S. Effects of total knee arthroplasty on body weight and functional outcome. *J Phys Ther Sci* 2009; 21
82. Woodruff MJ, Stone MH. Comparison of weight changes after total hip or knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001; 16: 22-24.
83. Bade MJ, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults, *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 September; 40(9): 559–567. doi:10.2519/jospt.2010.3317.
84. Stratford PW, Kennedy DM, Robarts S. Modelling knee range of motion post arthroplasty: clinical applications. *Physiother Can*. 2010;62:378–387
85. Akodu AK, Giwa SO, Akinbo SR, Ahmed UA, Physiotherapy in the management of total knee arthroplasty: a review. *Nig Q J Hosp Med*. 2011 Apr-Jun;21(2):99-105.
86. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. *New Eng. J. Med*. 2003; 348:42-49

87. Matsumoto H, Okuno M, Nakamura T, Yamamoto K, Hagino H. Fall incidence and risk factors in patients after total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012 Apr;132(4):555-63.
88. Thomas M, Jankovic J, Suteerawattananon M, Wankadia S, Caroline KS, Vuong KD, et al. Clinical gait and balance scale (GABS): validation and utilization. *J Neurol Sci* 2004;217(1):89-99.
89. Ben Achour Lebib S, Missaoui B, Miri I, Ben Salah FZ, Dziri C. Role of the Neurocom Balance Master in assessment in assessment of gait problems and risk of falling in elderly people. *Ann Readapt Med Phys.* 2006 Jun;49(5):210-7. Epub 2006 Apr 7.
90. Rossi MD, Hasson S. Lower-limb force production in individuals after unilateral total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 1279-84.
91. Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M, Charni C ve ark. Comparison of knee extensor strength between limbs in individuals with bilateral total knee replacement. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(4): 523-6.
92. Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M. Knee extensor function before and 1 year after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: is there asymmetry between limbs? *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2011 Jan;40(1):29-33.
93. Whitney SL, Wrisley DM. The influence of footwear on timed balance scores of the modified clinical test of sensory interaction and balance. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(3): 439-43.
94. Gage WH, Frank JS, Prentice SD, Stevenson P. Organization of postural responses following a rotational support surface perturbation after Total Knee Arthroplasty: Sagittal plane rotations. *Gait Posture* 2007; 25(1): 112-20.
95. Viton JM, Atlani L, Mesure S, Massion J ve ark. Reorganization of equilibrium and movement control strategies after total knee arthroplasty. *J Rehabil Med* 2002; 34(1): 12-9.
96. Rome K, Dixon J, Gray M, Woodley R. Evaluation of static and dynamic postural stability in established rheumatoid arthritis: exploratory study. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2009 Jul;24(6):524-6

97. Lee KB, Park YH, Song EK, Yoon TR, Jung KI. Static and dynamic postural balance after successful mobile-bearing total ankle arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:519-22.
98. Boonstra MC, Schwering PJA, De Waal Malefijt MC, Verdonschot N. Sit-to-stand movement as a performance-based measure for patients with total knee arthroplasty. *Phys Ther.* 2010;90:149–156.
99. Asseman F, Gahery Y. Effect of head position and vision condition on balance control in inverted stance. *Neurosci Lett* 2005; 375(2): 134-37.
100. Cheng PT, Wang CM, Chung CY, Chen CL. Effects of visual feedback rhythmic weight-shift training on hemiplegic stroke patients. *Clin Rehabil* 2004; 18(7): 747-53.
101. Jacobs R, Branemark R, Olmarker K, Rydevik S ve ark. Evaluation of the psychophysical detection threshold level for vibrotactile and pressure stimulation of prosthetic limbs using bone anchorage or soft tissue support. *Prosthet Orthot Int* 2000;24(2): 133-42.
102. Riemann BL, Myers JB, Lephart SC. Comparison of the ankle, knee, hip, and trunk corrective action shown during single-leg stance on firm, foam, and multiaxial surfaces. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(1): 90-5.
103. Johnson E, Seiger A, Hirschfeld H. One-leg stance in healthy young and elderly adults: a measure of postural steadiness. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004; 19(7): 688-94.
104. Almeida GJ, Schroeder CA, Gil AB, Fitzgerald GK, Piva SR. Interrater reliability and validity of the stair ascend/descend test in subjects with total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010 June ; 91(6): 932–938.
105. Saari T, Tranberg R, Zügner R, Uvehammer J ve ark. Total knee replacement influences both knee and hip joint kinematics during stair climbing. *Int Orthop* 2004; 28(2): 82-6.
106. Costigan PA, Deluzio KJ, Wyss UP. Knee and hip kinetics during normal stair climbing. *Gait Posture* 2002; 16(1): 31-7.
107. Taylor WR, Heller MO, Bergmann G, Duda GN. Tibio-femoral loading during human gait and stair climbing. *J Orthop Res* 2004; 22(5): 625-32.

108. Fantozzi S, Benedetti MG, Leardini A, Banks SA ve ark. Fluoroscopic and gait analysis of the functional performance in stair ascent of two total knee replacement designs. *Gait Posture* 2003; 17(3): 225-34.78
109. Draganich LF, Piotrowski GA, Martell J, Pottenger LA. The effects of early rollback in total knee arthroplasty on stair stepping. *J Arthroplasty* 2002; 17(6):723-30.
110. Yu CH, Walker PS, Dewar ME. The effect of design variables of condylar total knees on the joint forces in step climbing based on a computer model. *J Biomech* 2001; 34(8): 1011-21.
111. Catani F, Benedetti MG, Felice RD, Buzzi R ve ark. Mobile and fixed bearing total knee prosthesis functional comparison during stair climbing. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2003; 18(5): 410-18.
112. Protopapadaki A, Drechsler WI, Cramp MC, Coutss FJ ve ark. Hip, knee, ankle kinematics and kinetics during stair ascent and descent in healthy young individuals. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2007; 22(2): 203-10.
113. Mattacola CG, Jacobs AJ, Rund MA, Johnson DL. Functional assessmnet using the step-up-and over test and forward lunge ACL reconstruction. *Orthopedics* 2004; 27(6): 602-8.
114. Eriksrud O, Bohannon RW. Relationship of knee extension force to independence in sit-to-stand performance in patients receiving acute rehabilitation. *Phys Ther* 2003;83(6): 544-51.
115. Swanik CB, Lephart SM, Rubash HE. Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterio stabilized prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A(2): 328-34.
116. Unver B, Karatosun V, Bakirhan S. Ability to rise independently from a chair during 6-month follow-up after unilateral and bilateral total knee replacement. *J Rehabil Med* 2005;37(6):385-7.
117. Moxlex Scarborough D, Krebs DE, Harris BA. Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. *Gait Posture* 1999;10(1):10-20.
118. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57(8): M539-43.

119. Takai Y, Ohta M, Akagi R, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Sit-to-stand test to evaluate knee extensor muscle size and strength in the elderly: a novel approach. *J Physiol Anthropol* 2009;28(3):123-8.
120. Jevsevar DS, Riley PO, Hodge WA, Krebs DE. Knee kinematics and kinetics during locomotor activities of daily living in subjects with knee arthroplasty and in healthy control subjects. *Phys Ther* 1993;73(4):229-39; discussion 240-2.
121. Berth A, Urbach D, Awiszus F. Improvement of voluntary quadriceps muscle activation after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(10):1432-6.
122. McCurdy K, Langford G. Comparison of unilateral squat strength between the dominant and non dominant leg in men and women. *J Sports Sci Med* 2005;4:153-9.
123. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Bouzubar F, ve ark. Get up and go test in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 284-89.
124. Tunca Ö, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa kinezyofobi ölçeğinin türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoter Rehabil.* 2011;22(1):44-49.
125. Bakırhan S, Angın S, Karatosun V, Unver B, Günal I. A comparison of static and dynamic balance in patients with unilateral and bilateral total knee arthroplasty. *Eklem Hastalıkları Cerrahisi* 2009;20(2):93-101.
126. Rossi MD, Brown LE, Whitehurst M. Knee extensors function before and 1 year after simultaneous bilateral total knee arthroplasty: is there asymmetry between limbs? *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2011 Jan;40(1):29-33
127. Bernard-Demanze L, Dumitrescu M, Jimeno P, Borel L. Age-related changes in postural control are differentially affected by postural and cognitive task complexity. *Curr Aging Sci.* 2009 Jul;2(2):139-49
128. Silkman BC, McKeon JM. Does preoperative rehabilitation improve patient-based outcomes in persons who have undergone total knee arthroplasty? A systematic review. *PM R.* 2012 Oct;4(10):756-67

Ek 1: Etik kurul onayı



**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK VE LABORATUVAR ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
Tarih ve Sayı: 06.09.2005/188**

Etik Kurul Üyeleri

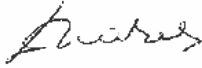
Doç. Dr. Cem Şeref BEDİZ
Doç. Dr. Uğur MÜNGAN
Doç. Dr. Hüseyin İŞLEKEL
Doç. Dr. Arzu SAYINER
Doç. Dr. Özgül SAĞOL
Doç. Dr. Görsev YENER
Yard. Doç. Dr. Cenk ERDAL
Doç. Dr. Kamer UYSAL
Doç. Dr. Mustafa SEÇİL
Yard. Doç. Dr. Ayşe KARCI
Erhan ÖZKUL


DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,

Etik Kurulumuzun 06 Eylül 2005 tarih ve 08/15/05 no.lu toplantısında, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Bayram ÜNVER'in sorumlu olduğu 150 protokol no.lu "Total diz protezli hastalarda fizyoterapinin proprioseptif duyusu üzerine etkisinin incelenmesi" isimli projenin uygulanmasında etik açıdan sakınca yoktur.

Oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.


Yard. Doç. Dr. Ayşe KARCI
Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları
Etik Kurulu Üyesi


Doç. Dr. Görsev YENER
Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları
Etik Kurulu Başkanı Yr.

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2011/33-15	Tarih:11.10.2012 <i>Bey</i>
	DEU Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu'nun 06.09.2005-188 tarih 08/15-05 sayılı kararıyla, Prof.Dr.Bayram ÜNVER'in sorumluluğunda olduğu "Total Diz Protezli Hastalarda Fizyoterapötik Propriyoseptif Duyusu Üzerine Etkisinin İncelenmesi" isimli klinik araştırmaya ait sorumlu araştırmacı tarafından gönderilen 1...10.2012 tarihli dilekçeye ilişkin olarak; - Çalışma adının "Total Diz Protezli Hastalarda Propriyoseptif Duyusuz Eğitiminin Funtksiyonel Durum ve Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi" olarak değiştirilmesi uygundur.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Doğuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İş Yüzü Yönergesi İyî Klinik Uygulamaları Kılavuzu
ETİK KURUL ÜYELERİ	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile İlgili mi?		İmza
Prof.Dr.Bey ÖNÜRAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Bey</i>
Prof.Dr.Besti ÜSTÜN (Başkan Yardımcısı)	Ph.D.Yüksek Hemşire	DEU Hemşirelik Fakültesi	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Besti</i>
Prof.Dr.Osman AÇIKGÖZ	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Erkek	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Açıkgoz</i>
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Reyhan</i>
Prof.Dr.Nejet SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Nejet</i>
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik İmmünoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Museyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Museyin Baskin</i>
Prof.Dr.Servet AKAR	İç Hastalıklar (Romatoloji B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Bilgin ÇÖMERT	İç Hastalıklar (Yogun Bakım B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Doç.Dr.Nihal GELİÇEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Nihal</i>
Doç.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Mukaddes Güneli</i>
Doç.Dr.Ayşe Aydan ÖZKURTUK	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Ayşe</i>
Doç.Dr.Lal LİKİMLİN	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Meltem Kutlu GÜRSEİ	İttak	D.E.Ü Hukuk Fakültesi İttak Anabilim Dalı	Kadın	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Meltem</i>
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	78. Yıl Özel İktisat Okulu Müdür Yrd.	Erkek	F <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>İhsan</i>

EK 2. GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

Gonartroz, diz ekleminde ağrı, hareket kısıtlılığı, şekil bozukluğu ve fonksiyon kaybına neden olan bir patolojidir. Tedavisinde eklemin yapay bir eklemlerle yeniden yapılandırılması işlemi olan artroplastik ameliyatı yapılmaktadır. Artroplastik ameliyatı ile ağrının, hareket kısıtlılığının giderilmesi ve fonksiyonların yeniden kazanılması sağlanmaktadır. Gonartrozlu hastalarda eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duygusu azalmaktadır. Total diz artroplastik uygulamalarının eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duygusu üzerine etkileri bilinmemektedir. Size vereceğimiz egzersiz uygulamalarının eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duygusunu geliştirici egzersizlerin eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duygusu üzerine olan etkileri belirlenecektir. Çalışmaya dahil olmanız size ek bir tedavi maliyeti veya sağlığını olumsuz yönde etkileyecek bir zarar getirmeyecektir.

Hasta tedaviye bağlı olduğunu düşündüğü tüm durumlarda doktoruna aşağıda belirtilen telefonlardan ulaşabilir ve gerekli tıbbi yardımı alabilir. Bu çalışma sırasında uygulanacak testlerin ve araştırma ile ilgili gerçekleştirilecek diğer işlemlerin masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Gönüllü bu çalışmaya katılmayı ret etme yada araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir. Bu çalışmaya katılmanız veya başladıktan sonra herhangi bir safhasında ayrılmanız daha sonraki tıbbi bakımınızı etkilemeyecektir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışı bırakabilir.

Bu çalışmada yer aldığınız süre içerisinde kayıtlarınızın yanı sıra ilişkili sağlık kayıtlarınız kesinlikle gizli kalacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik kurul komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır. Hassas olabileceğiniz kişisel bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılamayacaktır.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Hastanın;

Adı:

Soyadı:

Tarih:

İmza:

**Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş
Görevlisinin**

Adı: Prof. Dr. Bayram ÜNVER

Soyadı:

Tarih:

İmza:

Araştırma Yapan Araştırmacının

Adı: Nuray

Soyadı: KAYAK

Tel: (505) 852 80 90

Tarih:

İmza:

Ek 2: Gönüllü bilgilendirme formu

<p>Egzersizlerinizi günde 3 defa, 10 tekrarlı ve her gün düzenli yapınız.</p>	<p>BİLGİLENDİRME</p> <p>Gonartroz, diz ekleminde ağrı, hareket kısıtlılığı, şekil bozukluğu ve fonksiyon kaybına neden olan bir patolojidir.</p> <p>Tedavisinde eklemin yapay bir ekleme yeniden yapılandırılması işlemi olan artroplasti ameliyatı yapılmaktadır. Artroplasti ameliyatı ile ağrının, hareket kısıtlılığının giderilmesi ve fonksiyonların yeniden kazanılması sağlanmaktadır.</p> <p>Gonartrozlu hastalarda eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusu azalmaktadır. Total diz artroplasti uygulamalarının eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusu üzerine etkileri bilinmemektedir.</p> <p>Size vereceğimiz egzersiz uygulamalarının eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusunu geliştirici egzersizlerin eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusu üzerine olan etkileri belirlenecektir.</p>	<p>TOTAL DİZ PROTEZLİ HASTALARDA EGZERSİZ PROGRAMI</p> <p>İLETİŞİM</p> <p><i>Uzm.Fzt. Nuray KAYAK</i> GSM: (505) 852 80 90 E-mail: nuraykayak@hotmail.com</p>
---	---	---

1. Gözler açık,
eller serbest,
çift ayak denge



2. Gözler kapalı,
eller serbest,
çift ayak denge

3. Gözler açık,
eller kenetli, çift ayak denge



4. Gözler kapalı,
eller kenetli, çift ayak denge

5. Gözler açık, eller serbest,
tek ayak denge



6. Gözler kapalı, eller
serbest, tek ayak denge

7. Öne adım alarak ağırlık
aktarma



8. Mini-squat (yarı
çömelme)



9. Yandan basamağa çıkma



10. Önden basamağa çıkma



11. Arkadan basamağa çıkma

12. Basamak üzerinden karşıya
geçme



DİZ EKLEMİ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı Soyadı:

Telefon:

Yaş:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

VKİ:

(kg/m²)

Meslek:

Medeni durumu:

Eğitim Durumu: İlköğretim ()

Üniversite ()

Ortaöğretim ()

Lisansüstü ()

Yaşadığı Yer: Müstakil ev ()

Apartman ()

Huzurevi ()

Tek başına ()

Aile ile birlikte ()

Dominant taraf:

Etkilenen Taraf:

Charnley Sınıflaması: A

B

C

Cerrahi Öncesi Tanı:

Cerrahi Yöntem:

Unilateral TDP ¹ Bilateral TDP ¹

Cerrahi Tarihi:

Öykü:

Görme Sorunu: Var ¹ Yok ¹

Vestibüler yakınmalar: Var ¹ Yok ¹

Lokomotor Sistem sorunları (Lomber stenoz, LDH...): Var ¹ Yok ¹

Kullanılan yardımcı cihaz ve ilaçlar:

KAS TESTİ

NORMAL EKLEM HAREKETİ

Tedavi Öncesi (TÖ) Tedavi Sonrası (TS)

TÖ

TS

Sağ

Sol

Sağ

Sol

Sağ

Sol

Sağ

Sol

Kalça Ekstansör:

Diz Fleksiyon:

“ Abduktör:

Diz Ekstansiyon:

Diz Ekstansör:

Diz Fleksör:

Ayak bileği dorsi fleksör:

Ayak bileği plantar fleksör:

TÖ

TS 1.KONTROL

2.KONTROL

3.KONTROL

6 dakika yürüme mesafesi [metre (m)]:

10 basamak inip çıkma süresi (saniye):

HOSPITAL FOR SPECIAL SURGERY (HSS) DİZ SKORLAMASI

AĞRI (30 Puan) SKOR TÖ TS 1.KONTROL 2.KONTROL 3.KONTROL

Yürürken; Yok: 15

Hafif: 10

Orta: 5

Çok: 0

İstirahat; Yok: 15

Hafif: 10

Orta: 5

Çok: 0

FONKSİYON (22 PUAN)

Yürüme Mesafesi (12 Puan)

Sınırsız: 12

> 1 km: 10

500m-1km: 8

1m- 500 m: 4

Yürüyemiyor: 0

Merdiven İnip-Çıkma (5 Puan)

Desteksiz-Normal: 5

Destekle: 2

Sandalyeye Oturup-Kalkma (5 Puan)

Desteksiz-Normal: 5

Destekle: 2

ROM (18 PUAN)

Her 8° Fleksiyon= 1 Puan

KAS KUVVETİ (10 PUAN)

Q Fem. Kuvveti 5: 10

Q Fem. Kuvveti 4: 8

Q Fem. Kuvveti 3: 4

Q Kuvveti 2, 1, 0: 0

FLEKSİYON DEFORMİTESİ (10 PUAN)

Yok: 10

5-10°: 8

10-20°: 5

> 20°: 0

İNSTABİLİTE (10 PUAN)

Yok: 10

0-5°: 8

6-10°: 5

> 15°: 0

TOPLAM HAM SKOR:

SUBTRACTIONS:

Bir baston: 1 Puan

Bir koltuk değneği: 2 Puan

İki koltuk değneği: 3 Puan

Ekstansiyon Kaybı;

5°: 2 Puan

10°: 3 Puan

15°: 5 Puan

Deformite; (5°= 1 Puan)

Valgus:

Varus:

TOPLAM SUBTRACTIONS SKORU:

TOPLAM NET SKOR:

SKOR TABLOSU:

85-100 Puan: Mükemmel,

70-84 Puan: İyi,

60-69 Puan: Orta,

59 Puan ↓: Kötü

TAMPA SKALASI

Ağrılan bölgeniz:

Ne kadar zamandır ağrınız var.....yıl / ay

Medikasyon:..... Düşmeye Bağlı: Evet Hayır

Lütfen , aşağıdaki anketi kendi ağrı durumunuza göre, en uygun seçeneği işaretleyerek cevaplandırınız.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Bazen Katılmıyorum	Bazen Katlıyorum	Kesinlikle Katlıyorum
1. Birçok şey ağrımın artmasına rağmen, bunun gerçekten tehlikeli olabileceğini düşünmüyorum				
2. Ağrımı arttıran birçok şey tehlikeli olduğu anlamına gelmiyor				
3. İnsanlar, sağlık durumumu yeterince ciddiye almıyor				
4. Vücudum,bir şeylerin yanlış gittiğini bana haber verir				
5. Yaşadığım kaza nedeniyle hayatımın geri kalan döneminde vücudum risk altındadır				
6. Eğer egzersiz yaparsam ağrım muhtemelen azalacaktır.				
7. Ağrım olmasına rağmen, fiziksel olarak aktif olmam daha iyi olacaktır				
8. Kendimi sakatlamaktan korkuyorum				
9. Eğer bununla baş etmek için uğraşırsam ağrım artacaktır				
10. Gereksiz herhangi bir hareketi yapmamak için dikkatli olmam, ağrımın daha kötüye gitmesini engellemek için yapabileceğim en güvenli şeydir.				
11. Eğer, vücudumda potansiyel tehlikeli bir durum olmasaydı bu kadar çok ağrı olmayacaktı				
12. Ağrı her zaman vücudumun zarar gördüğü anlamına gelir				
13. Ağrı, kendime zarar vermem için egzersizi sonlandırmam gerektiğini gösterir				
14. Benim durumumdaki bir kişi için, fiziksel olarak aktif olmak gerçekten güvenli değildir				
15. Egzersiz yaptığım takdirde yaralanabileceğimden korkuyorum				
16. Oldukça kolay yaralanabileceğimden dolayı, normal kişilerin yaptığı her şeyi yapamam				
17. Ağrısı olan bir kimse egzersiz yapmamalıdır				

DENGE DEĞERLENDİRMESİ BALANCE MASTER:

1. Tekrar 2. Tekrar 3. Tekrar

1. Statik denge testleri:

- Çömelme testi
- Dengenin duyusal komponenti testi
- Tek ayak üzerinde, gözler- açık-kapalı testi

2. Dinamik denge testleri:

- Stabilite Limiti testi
- Ritmik ağırlık aktarma

3. Fiziksel Performans testleri:

- Otur-kalk testi
- Topuk-parmak ucu yürüyüşü
- Dönme testi
- Basamak inme-çıkma testi
- Öne hamle testi