T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOTAL KALÇA PROTEZLİ HASTALARDA DENGE EĞİTİMİNİN DENGE VE FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Nuray ELİBOL

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

DOKTORA TEZİ

İZMİR – 2016

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2012970024

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOTAL KALÇA PROTEZLİ HASTALARDA DENGE EĞİTİMİNİN DENGE VE FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
DOKTORA TEZİ

Nuray ELİBOL

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ: PROF. DR. BAYRAM ÜNVER

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2012970024

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora programı öğrencisi Nuray Elibol '**TOTAL KALÇA PROTEZLİ HASTALARDA DENGE EĞİTİMİNİN DENGE VE FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**' konulu Doktora tezini 22.08.2016 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Prof. Dr. Bayram ÜNVER
BAŞKAN
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Prof. Dr. Vasfi KARATOSUN
ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Bilge KARA
ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Doç. Dr. Selnur NARİN
ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Yrd. Doç. Dr. Nuray KAYAK
ÜYE
Celal Bayar Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Muhittin ŞENER
YEDEK ÜYE
Katip Çelebi Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Prof.Dr. Sevgi ÖZALEVLİ
YEDEK ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER i
TABLO DİZİNİ iii
ŞEKİL DİZİNİ iv
KISALTMALAR v
ÖZET 1
1. GİRİŞ 3
2. GENEL BİLGİLER 5
2.1. Kalça Eklemi 5
2.2. Osteoartrit 6
2.1.1. Osteoartritin Epidemiyolojisi 6
2.1.1.1. Prevelansı 6
2.1.1.2. Patomekaniği 6
2.1.1.3. Risk Faktörleri 7
2.2. Kalça Osteoartriti ve Proprioseptif Duyu 7
2.3. Artroplasti 8
2.3.1. Artroplasti Rehabilitasyonu 9
2.3.1.1. Cerrahi Öncesi Rehabilitasyon 9
2.3.1.2. Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon 10
2.3.1.3. Yürüme ve Denge Eğitimi 10
2.3.1.4. Ev Egzersizleri ve Tavsiyeler 11
2.4. Denge 11
2.4.1. Dengenin Değerlendirilmesi 11
3. GEREÇ YÖNTEM 13
3.1. Araştırmanın Tipi 13
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı 13
3.3. Araştırmanın Evreni, Örneklemi ve Çalışma Grupları 13
3.3.1. Araştırmaya alınma kriterleri 14
3.3.2. Araştırmaya alınmama kriterleri 15
3.4. Çalışma Materyali 15
3.5. Araştırmanın Değişkenleri 15
3.5.1. Bağımsız Değişkenler 15
3.5.2. Bağımlı Değişkenler 15
3.6. Veri Toplama Araçları 15

3.6.1. Klasik Rehabilitasyon Programı 16
3.6.2. Denge Eğitimi Programı 16
3.6.3. Değerlendirme 17
3.7. Araştırma Planı 21
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi 22
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları 22
3.10. Etik Kurul Onayı 22
4. BULGULAR 23
5. TARTIŞMA 33
KAYNAKLAR 47
EKLER 61
ÖZGEÇMİŞ 69

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi Ölçüm Yöntemi

Tablo 2. Hastaların Demografik Özellikleri

Tablo 3. Grup İçi GAS'a göre Ağrı Düzeylerinin Karşılaştırılması

Tablo 4. Gruplar Arası GAS'a göre Ağrı Düzeylerinin Karşılaştırılması

Tablo 5. Gruplar Arası ve Grup İçi Kalça Fleksiyonu ve Kalça Abduksiyon Hareket Açıklıklarının Karşılaştırılması

Tablo 6. Grup İçi Kalça Ekstansiyon, Adduksiyon, Dış Rotasyon ve İç Rotasyon Hareket Açıklıklarını Karşılaştırılması

Tablo 7. Gruplar Arası Kalça Dış Rotasyon ve İç Rotasyon Hareket Açıklıklarının Karşılaştırılması

Tablo 8. Gruplar Arası ve Grup İçi Kalça Çevresi Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 9. Grup İçi Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Değerlerinin Karşılaştırması

Tablo 10. Gruplar Arası Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Değerlerinin Karşılaştırması

Tablo 11. Gruplar Arası ve Grup İçi Tetrax Düşme Riski Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 12. Gruplar Arası ve Grup İçi Otur-kalk ve 50 Adım Süreli Yürüme Testleri Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 13. Gruplar Arası ve Grup İçi Harris Kalça Skorlaması Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 14. Gruplar Arası ve Grup İçi Alt Ekstremite Fonksiyon Skalası Değerlerinin Karşılaştırılması

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma Gruplarının Akış Şeması

Şekil 2. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi-Sert Zemin

Şekil 3. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi-Yumuşak Zemin

Şekil 4. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi Ölçüm Yöntemi

Şekil 5. Tetrax Denge Sistemi Düşme Riski Seviyeleri

KISALTMALAR

TKP : Total Kalça Protezi

TKA : Total Kalça Artroplastisi

TDP : Total Diz Protezi

OA : Osteoartrit

KF : Kuadriceps Femoris

GYA : Günlük Yaşam Aktiviteleri

AEFS : Alt Ekstremite Fonksiyon Skalası

GAS : Görsel Analog Skalası

VKİ : Vücut Kütle İndeksi

HDD : Hand-Held Dinamometre

A.Ö. : Ameliyat Öncesi

A.S. : Ameliyat Sonrası

Kg : Kilogram

m : Metre

SD : Standart Sapma

SPSS : Statistical Package for Social Science for Windows

TEŞEKKÜR

Sadece tezimin oluşması aşamasında değil lisansüstü eğitimim süresince her zaman bilgi, tecrübe, yardım ve desteğini esirgemeyen, bu çalışmanın her aşamasında emeği geçen değerli hocam Prof. Dr. Bayram ÜNVER' e teşekkürlerimi sunarım.

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

Doktora eğitimim boyunca ve çalışma hayatımda bilgi, beceri ve deneyimlerini paylaşan ve her konuda destek olan Doç.Dr. Serkan BAKIRHAN' a ve diğer tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Hayatımın en zor ve en mutlu anlarında yanımda olan, tüm eğitim hayatım süresince olduğu gibi tez çalışmam süresince de desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen annem, babam ve canım kardeşime bana verdikleri manevi destek için yürekten teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince manevi desteklerini esirgemeyen, en zor zamanlarımda beni yüreklendiren tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

ÖZET

TOTAL KALÇA PROTEZLİ HASTALARDA DENGE EĞİTİMİNİN DENGE VE FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Nuray ELİBOL

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, elibol.nuray@gmail.com

Amaç: Total kalça protezli (TKP) hastalarda denge eğitiminin denge ve fonksiyonel düzey üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya 16 unilateral TKP'li hasta dahil edilmiştir. Hastalar ameliyat sonrası 8. haftada klasik egzersiz(KE, n=8) ve klasik egzersize ilave olarak denge eğitimi (KE+D, n=8) grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. KE grubu klasik kalça eklem hareket açıklığı ve kuvvetlendirme egzersizlerini, KE+ D grubu da klasik egzersizlere ilave denge egzersizlerini haftada 7 gün olmak üzere 6 hafta boyunca uygulamıştır. Hastaları ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalarda değerlendirme parametreleri ağrı düzeyleri, kalça eklem hareket açıklıkları, kalça çevresi kas kuvveti değerlendirmeleri, tek ayak üzerinde durma testi, Tetrax denge sistemi, Harris Kalça skorlaması, alt ekstremite fonksiyon skalası, 5 tekrarlı otur kalk ve 50 adım süreli yürüme testini içermektedir.

Bulgular: Çalışma grubundaki hastaların statik denge sağ ekstremite üzerinde gözü kapalı tek ayak üzerinde durma süresinde daha fazla artış elde edilirken ($p<0.05$). diğer değerlendirme parametreleri bakımından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Her iki grupta da ameliyat öncesine gore ameliyat sonrası haftalarda anlamlı gelişme elde edilmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Çalışmamızın sonucunda klasik rehabilitasyon ve denge eğitimi gruplarında dengede ve fonksiyonel parametrelerde benzer kazanımlar olduğu bulunmuştur. Klasik rehabilitasyona ek olarak verilen denge egzersizlerin TKP sonrası 26 haftalık dönemde fonksiyonel durum ve denge açısından ek bir yararı görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Osteoartrit, Kalça, Total Kalça Protezi, Denge Eğitimi, Fonksiyon, Değerlendirme

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF BALANCE TRAINING ON BALANCE AND FUNCTIONAL STATUS IN PATIENTS WITH TOTAL HIP PROTHESIS

Nuray ELİBOL

Dokuz Eylul University Institute of Health Sciences

Physical Therapy and Rehabilitation, elibol.nuray@gmail.com

Objective: To investigate of the effects of balance training on balance and functional status in patients with total hip prothesis (THP).

Method: In total, 16 patients with unilateral THP participated in the study. At the first post-op 8 weeks, patients were assigned to either typical (TE, n=8) or typical plus balance (TE + B, n=8) exercise groups. The TE group completed typical surgery-specific joint range-of-motion and muscle strengthening exercises, while the TE + B group completed the typical exercises plus balance exercises 7 days/week, during 6 weeks. The patients were evaluated before the operation and after the operation on the 8th, 14th, and 26th weeks. The assessments included pain, hip range of motion, hip muscle strength assessments, single leg stance test and Tetrax Balance System, Harris Hip Scoring, lower extremity function scale, 5 repeated sit to stand test and timed 50-foot walk test.

Results: While there was significant improvement,in terms of on the right extremity eyes closed single leg stance test in the conventional group ($p<0.05$), there was no significant difference in terms of other assessment parameters between the training and control groups ($p>0.05$). There were significant improvement in the post-operative weeks in the both groups ($p<0.05$).

Conclusion: The results of our study indicates that there were similar improvements in the balance and functional parameters in the conventional and balance training groups. There was no additional benefit of the balance exercises which were applied in addition to the conventional rehabilitation in terms of functional status and balance in the post-operative 26-week period after THP.

Keywords: Osteoarthritis, Hip, Total Hip Prothesis, Balance Training, Function, Assessment

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA), insan lokomotor sistemin en yaygın hastalıklarından biridir. Etyopatogenezi ise ya bilinmeyen bir etyolojiye bağlı olarak primer, ya da bilinen bir etyolojiye bağlı sekonder olarak meydana gelir (1, 2). En bilinen semptom ağrıdır ve ağrı nedeniyle çeşitli derecelerde özür, postüral bozukluklar ve yürüme bozuklukları meydana gelir. Kalça eklem hareketleri kısıtlanır, kalça çevresi kaslarda atrofi ve zayıflık görülür. Kalçanın fleksiyon ve adduksiyon hareketlerindeki kısıtlılık, ekstremitenin fonksiyonel kısalığına, pelviste açılaşmaya ve lumbar lordozda artışa yol açar (1, 3, 4). Bu durum postüral salınımlarda artışa ve dengenin bozulmasına neden olur.

Total kalça protezi (TKP) genellikle OA bağlı ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu arttırmak için uygulanır (5) ve vücudumuzda en sık uygulanan artroplasti tipidir(6, 7). Koksartrozlu ve TKP'li kişilerde sağlıklı kişilere göre propriosepsiyonda azalmalar olduğu bulunmuş bunun sonucu olarak hareket kontrolünde ve dengede bozulmalar rapor edilmiştir (8-11). Postüral stabilite bozukluğu vestibüler sistem, görme ve proprioseptif duyunun etkilenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Çevreden algılanan duyusal uyaranlar merkezi sinir sistemin ilgili bölümlerinde yorumlanır ve buradan çıkan sonuçlar ilgili eklem ve aksiyel kaslara iletilir ve koordineli hareket ortaya çıkar (12, 13). Propriosepsiyon eklem pozisyon hissi ve eklem hareket hissi ile ilişkilidir. Propriosepsiyonun zayıf olması, hareket yeteneği, postür ve dengeyi sağlama, doğru yürüme üzerinde fonksiyonel açıdan oldukça etkilidir (1, 14, 15).

Ameliyat sırasında implantı yerleştirmek ve kalça ekleminin rekonstrüksiyonunu yapmak için eklem kapsülünün, acetabular labrum, kas, tendon ve ligamentlerin eksizyonu yapılmaktadır. Bu değişimler birçok kas, tendon, ligament ve derideki proprioseptif mekanoreseptörlerin fonksiyonunu olumsuz etkilemekte ve hareketin kontrolünde ve dengenin sağlanmasında güçlüklere yol açmaktadır (12, 16). Aynı zamanda ekleme konulan implant proprioseptif duyudaki azalmaya bağlı olarak aşırı ve uygun olmayan streslerle zorlanmakta ve erken gevşemeleri görülebilmektedir. Bu da hastaya tekrar bir protez ameliyatı olması riskini doğurmaktadır. Bu durum hastanın aktivite düzeyini kısıtlamakta, yaşam kalitesini düşürmektedir ve bu nedenle TKP'li hastalarda denge eğitiminin önemli olduğu düşünülmektedir. TKP uygulamasının propriosepsiyon, denge ve hareket kontrolü üzerine olan etkilerini inceleyen çalışmaların sonuçları çelişkilidir (12, 13, 16-20). Bazı çalışmalarda propriosepsiyonu, denge ve hareket kontrolünü geliştirdiği, bazılarında ise fark olmadığı yönünde sonuçlar verilmektedir (12, 13, 16-20). Literatür incelendiğinde TKP'li

hastalarda propriosepsiyonun, denge ve hareket kontrolünün değerlendirildiği ve denge eğitiminin akut dönem etkilerinin subjektif yöntemerlerle değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (12, 13, 16-21). Ancak TKP'li hastalarda ameliyat öncesi değerlendirmelerini içeren ve denge eğitiminin akut dönemden sonraki etkisini objektif yöntemlerle inceleyen çalışmalar bulunmamaktadır. Bu nedenlerden dolayı biz çalışmamızı TKP uygulanan hastalarda denge egzersiz eğitiminin denge ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkilerini objektif yöntemlerle ameliyat sonrası 26. haftaya kadar incelemek amacı ile planladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kalça Eklemi

Kalça femur başı ile pelvisin asetabulumu arasındaki üç düzlemde hareket yapabilme özelliğine sahip olan top-soket tipi bir eklemdir. Femurun pelvise göre, pelvis ve gövdenin femura göre hareketlerin oluşmasını ve iletilmesini sağlar (8, 9, 22-25).

Kalça eklemi, omuz eklemi ile beraber insan vücudun en hareketli eklemidir. Ancak bu eklem, femur başının asetabulum içerisinde yeterince kapanmış olması ve uyumu nedeni ile omuza göre daha stabildir (26, 27). Kalçanın anatomik yapıları stabiliteyi sağlayarak ayakta durma, yürüme, koşma gibi aktivitelerin yapılmasını sağlar. Femur başının stabilizasyonu eklem tipi ve eklemi çevreleyen kapsüler ligamentler ile sağlanır (23).

Kalçanın en önemli bağları iliofemoral, pubofemoral, iskiyofemoral, transvers asetabuler ve teres (lig. teres, lig. capitis femoris) bağlarıdır. Gluteus maksimus, tensor fasya lata ve iliotibiyal bant kalça ekleminin yüzeyel kas tabakasını oluşturur. Bir sonraki tabakada yer alan gluteus medius ve gluteus minimus kasları önden ve arkadan kalça eklem kapsülünü kapatarak büyük trokanter ve üzerindeki fasyaya yapışır. Arka tarafta, kısa dış rotatorlar (piriformis, gemellus superior, obturator internus, gemellus inferior ve kuadratus femoris) kalça eklem kapsülünü çevreler ve proksimalden distale doğru trokanterik çıkıntının mediyal kısmına yapışırlar (28).

Kalçada meydana gelen herhangi bir patoloji geniş çaplı fonksiyonel bozukluklara neden olur. Kalça patolojileri çocuklarda ve yaşlılarda sık görülür. Çocuklarda kalçanın anormal pozisyonu dislokasyona neden olabilir. Yaşlılarda ise osteoporoz ve sık düşme nedeniyle dejeneratif kalça patolojileri ile sonuçlanabilir (25). Dejeneratif kalça patolojileri nedeni ile propriosepsiyonda azalmalar olduğu bulunmuş bunun sonucu olarak hareket kontrolünde ve dengede bozulmalar olduğu rapor edilmiştir (8-11). Kalça OA'sı olan 30 erkek hasta ve kalça OA'sı olmayan 15 erkek kadavradaki mekanoreseptörleri (Paccini, ruffini ve golgi cisimciği) incelendiğinde; kalça OA'lı eklemlerde, OA'sız eklemlere göre mekanoreseptörlerin yoğunluğunun az olduğu bulunmuştur ve mekanoreseptörlerin propriseptip sistem içi önemli olduğu, bu nedenle kalça OA'nin tedavisinde proprioseptif rehabilitasyonun mutlaka yer alması gerektiği belirtilmiştir (29). OA nedeniyle ortaya çıkan ağrı, deformite, kas kuvveti zayıflığı, hareket kısıtlılığı ve propriosepiyonda azalma gibi

komplikasyonlar kişinin kalça eklemini günlük yaşamda yeterli ve etkili şekilde kullanmasını önleyerek yaşam kalitesini düşürmektedir (30).

2.2. Osteoartrit

Osteoartrit (OA) özellikle yük taşıyan eklemlerde progresif olarak ortaya çıkan kıkırdak yıkımı, osteofit oluşumu ve subkondral skleroz ile karakterize non-inflamatuvar, kronik, dejeneratif bir hastalıktır (31-34). Patolojik olarak, özellikle yüklenmenin fazla olduğu alanlarda düzensiz kartilaj kayıpları, subkondral kemikte skleroz, subkondral kistler, marjinal osteofitler, artmış metafizial kan akışı ve değişik derecelerde sinovyal inflamasyonlarla karakterize bir hastalıktır. Histolojik olarak ise, eklem yüzeyinde erken bozulma, kondrositlerin klonlanması, kartilajda vertikal çatlaklar ve kan damarlarının yapısında bozulma ile karakterize bir hastalıktır (35).

OA'da temel şikayet ağrı ve buna bağlı fonksiyon kısıtlılığı olmasıdır (31). Bu hastalık kişilerin yürüme, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma gibi günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) önemli derecede kısıtlılıklar meydana getirir (36-38). Bu nedenle tedavinin ilk hedefi ağrının azaltılması ve hareketin yeniden kazandırılmasıdır (31). Sonuçta; yaşam kalitesini artırmak ve gelişebilecek deformiteleri önlemek tedavinin temel amaçlarıdır(22, 31).

2.1.1. Osteoartritin Epidemiyolojisi

2.1.1.1. Prevelansı

OA, tüm toplumlarda en sık görülen eklem hastalığıdır ve görülme sıklığı, kadınlarda erkeklere oranla daha fazladır (1, 35, 39-41). Genellikle vücudun yük taşıyan eklemlerinde görülen bir rahatsızlık olan osteoartritin, 2010 yılında, Amerika'da her beş kişiden birinde görülmesinin muhtemel olduğu düşünülmektedir (41). Araştırmalar, 75 yaş üzeri populasyonun %80'inde dejeneratif eklem problemlerine rastlandığını göstermektedir (42).

2.1.1.2. Patomekaniği

OA çeşitli biyokimyasal ve mekanik etkenlerle tetiklenen, yıkım ve onarımın bir arada olduğu dinamik bir süreçtir.(31, 34, 42).

OA sinovyal eklemi oluşturan kıkırdak, subkondral kemik, sinovyal doku, ligamentler, kapsül ve kaslar gibi eklemin tüm elemanlarını etkilemesine rağmen, primer değişiklikler eklem kıkırdağının kaybını, subkondral kemiğin yeniden şekillenmesini 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 yeniden şekillenmesidir (43). İlk dönemde matriksin makromoleküler yapısı bozularak su içeriği artar. Tip II kollajen konsantrasyonu normal

kalırken proteoglikan konsantrasyonu ve agregasyonu, glukozaminoglikan zincirlerinin uzunluğu azalır. Tüm bu olayların sonucunda geçirgenliğin artması su ve diğer moleküllerin matrikste daha kolay hareket etmesine yol açar ve matriksin sertliği azalır. Bu değişiklikler dokunun mekanik hasara uğrayabilirliğini arttırarak kıkırdağın kompresyon ve mekanik streslere daha dirençsiz hale gelmesine ve progresif kıkırdak kaybına yol açar. İkinci aşamada kondrositler doku hasarı, osmolarite ve yük dansitesinde değişikliği farkedip hızla hücresel yanıtı uyaran mediatörler salgılarlar (34, 44).

2.1.1.3. Risk Faktörleri

OA'nın meydana gelmesinde, biyomekaniksel ve biyokimyasal birçok faktörleri rol oynamaktadır (44). Yaş, cinsiyet, aile öyküsü, obesite, osteoporoz, hipermobilite ve sigara kullanımı gibi kişisel faktörlerin yanında konjenital anomaliler, travma, mesleki faktörler gibi mekanik etkenler de OA'nın oluşmasında önemli rol oynamaktadır (39, 44, 45-51). Özellikle, obesite, birçok etyopatogenetik faktörün yanında, kadınlarda majör bir anatomik hasarın etkeni olarak göz önünde bulundurulmalıdır (52). Obeziteden bağımsız olarak, OA ile hipertansiyon, hiperürisemi ve diabetes mellitus gibi çeşitli sistemik hastalıklar arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir (53, 54). Diabetus mellutusta eklem beslenmesinin bozulması ve nöropati nedeniyle duysal uyaranların azalmasına bağlı olarak sekonder OA gelişim riski artmaktadır (31).

2.2. Kalça Osteoartriti ve Proprioseptif Duyu

Kalça OA'sı kronik ağrı, hareket kısıtlılığı, deformite, kas kuvvetinde azalma, propriosepsiyonda azalma ve yaşam kalitesinde azalmaya yol açan bir patolojidir (8-10, 55). En belirgin semptom olan ağrı fonksiyonel bozukluklara ve yürüyüş bozukluklarına neden olmaktadır. Kalça çevresi kaslarındaki atrofi, fleksiyon ve adduksiyon kontraktürü kalça eklemi hareketini kısıtlamaktadır. Buna bağlı olarak pelvisin açısal pozisyonu azalmakta ve lumbal lordoz artmaktadır (1, 3, 4). Meydana gelen değişiklikler genellikle hastanın postural stabilite bozuklukları ile bağlantılıdır. Postürel stabilite bozukluğu vestibüler sistem, görme ve proprioseptif duyunun etkilenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Çevreden algılanan duyusal uyaranlar merkezi sinir sistemin ilgili bölümlerinde yorumlanır ve buradan çıkan sonuçlar ilgili eklem ve aksiyel kaslara iletilir ve koordineli hareket ortaya çıkar (1, 12, 13). Postur ve dengenin sağlanmasında, yürüyüş ve hareket yeteneğinde propriosepsiyon önemlidir (1) ve ayrıca yaralanmalardan korunabilmek için var olması gereken bir duyudur (9-11, 16, 56-58). Kas iğciği, golgi tendon organı, ligament ve kapsüllerde bulunan paccini/golgi mazzoni korpüskülü, golgi ligament uçları, ruffini ve serbest sinir sonlanmaları proprioseptif duyunun iletilmesinde primer mekanoreseptörlerdir. Deri/faysa reseptörleri olan serbest sinir

sonlanmaları ve ayak tabanı plantar basınç duyusu propriosepsiyonun sağlanmasında diğer önemli reseptörlerdir (59).

Propriosepsiyon kaybının hareketin kontrolünde ve dengenin sağlanmasında bozulmalara yol açarak tekrar yaralanma riskini artırdığı birçok çalışmada gösterilmiştir (12, 17, 18, 56, 59-63). TKP'li hastalarda, ameliyat sırasında implantı yerleştirmek ve kalça ekleminin rekonstrüksiyonunu yapmak için eklem kapsülünün, asetabular labrum, kas, tendon, deri ve ligamentlerin kesilmekte veya bu yapıların eksizyonu yapılmaktadır. Bu değişimler birçok proprioseptif mekanoreseptörün fonksiyonunu olumsuz etkilemekte ve hareketin kontrolünde ve dengenin sağlanmasında güçlüklere yol açmaktadır (12, 16). Bu nedenle TKP sonrası rehabilitasyonda denge, koordinasyon ve propriosepsiyonu geliştirecek egzersizlere yer verilir ve hastaların düşmeye karşı artmış olan eğilimleri göz önünde bulundurularak yürüme eğitimi sırasında en yüksek güvenlik sağlanır (64).

TKP uygulamasının propriosepsiyon, denge ve hareket kontrolü üzerine olan etkilerini inceleyen çalışmaların sonuçları çelişkilidir (12, 13, 16-20). Bazı çalışmalarda propriosepsiyonu, denge ve hareket kontrolünü geliştirdiği, bazılarında ise fark olmadığı yönünde sonuçlar verilmektedir (12, 13, 16-20). Literatür incelendiğinde TKP'li hastalarda propriosepsiyonun, denge ve hareket kontrolünün değerlendirildiği ve denge eğitiminin kısa dönem etkilerinin subjektif yöntemlerle değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (12, 13, 16-20). Proprioseptif veya denge rehabilitasyon eğitiminin etkinliği diğer birçok patolojide gösterilmiştir (63, 65, 66) ve TKP'li hastalarda denge eğitiminin akut dönem etkileri subjektif denge değerlendirme yöntemleri ile incelenmiştir (21). TKP'li hastalara proprioseptif veya denge eğitiminin verilip bunun akut dönem ve sonrası etkilerini objektif denge değerlendirme yöntemleri ile araştıran bir çalışma bulunmamaktadır.

2.3. Artroplasti

Artroplasti, herhangi bir eklemde ağrıyı dindirmek, stabilizasyonu ve hareket genişliğini sağlamak amacıyla eklemin yeniden yapılanması işlemidir (8-10, 22,24).

Kalça ekleminde artroz gelişimiyle sonrası oluşan ağrıyı gidermek ve fonksiyonel olarak tam ve tama yakın eklem açıklığı oluşturmak hedeflenmektedir. Total kalça artroplastisi (TKA) kalça eklemine ağrısız hareket sağlamak ve ekleme çevresi yumuşak dokuları, abduktor mekanizmayı geliştirmek için kaçınılmaz bir yöntemdir (67). TKA 1938'de Wiles ve 1951'de Mc Kee tarafından uygulanmış; John Charnley'in 1960'lı yıllarda asetabuler komponentlerde yüksek dansiteli polietileni ve protez tespitinde kemik çimentosu olarak bilinen polimetil metakrilatı kullanması ile birlikte total kalça artroplastisi uygulamaları yaygınlaşmıştır (8, 10, 24, 25). En yaygın kullanım alanları, orta ve ciddi

koksartroz, romatoid artrit, jüvenil romatoid artrit, ankilozan spondilit, seronegatif artritler, seropozitif artritler, femur başı avasküler nekrozu, kemik tümörleri, femur proksimal uç kırıkları şeklindedir. Enfeksiyon, nöropatik artropati, eklemde sepsis, şiddetli osteoporoz da kontraendike olduğu durumlardır (8, 9, 22, 24).

2.3.1. Artroplasti Rehabilitasyonu

TKA, temel olarak eklem stabilitesini, hareketliliğini, yaşam kalitesini artırmak, yürümeyi geliştirmek için yapılan bir cerrahi işlemdir (68-72). Yapılan çalışmalarda, TKA cerrahisinden sonra genellikle hastaların günlük yaşam aktivitelerinde zorluk ve çok seviyeli kas zayıflıkları (73-76), kalça abduktor kaslarında zayıflık (73, 74, 77) kalça ekstansör ve fleksör kaslarında zayıflık (73, 78) ve kalça adduktorlarının maksimal kas kuvvetinde uzun süreli azalma (6–48 ay) gibi çeşitli fonksiyon bozuklukları veya yetersizlikler (73, 79, 80) olduğu belirtilmektedir. Aynı zamanda TKA cerrahisi sırasında implantı yerleştirmek için yapılan eklem yapılarının eksizyonu ile mekanoreseptörlerin fonksiyonu olumsuz etkilenmektedir ve propriosepsiyonda bozukluklar meydana gelmektedir. Meydana gelen fonksiyon bozuklukları, yetersizlikleri ve propriosepsiyon bozuklukları, hareketin kontrolü ve dengenin sağlanmasında zorluklara neden olmaktadır (73, 79, 80). TKA sonrası hastaların optimal iyileşmesi ve hasta beklentilerinin karşılanması için, kaybolan fonksiyonların giderilmesi veya geri kazanılması gerekmektedir. Bu nedenle kalça artroplastileri sonrasında fizyoterapi ve rehabilitasyonun yeri oldukça önemlidir (68, 69, 71, 75, 79, 81, 82–84). TKA'nın fizyoterapi ve rehabilitasyon programı genelde 4 başlık halinde incelenir:

1. Cerrahi öncesi rehabilitasyon ve bilgilendirme,
2. Cerrahi sonrası rehabilitasyon ve komplikasyonları önleme,
3. Yürüme ve denge eğitimi
4. Ev egzersizleri ve tavsiyeler

2.3.1.1. Cerrahi Öncesi Rehabilitasyon

Cerrahi öncesi rehabilitasyon döneminde verilecekler şunları kapsamalıdır:

Cerrahi ve cerrahi sonrası görülebilecek kısıtlamalar, olası komplikasyonlar ve bunların önlenmesi ile ilgili bilgilendirme yapmak, cerrahi sonrası kullanılacak araç-gereçler (tuvalet yükselticisi, çorap ve ayakkabı çekeceği vb.) ve yürüme yardımcıları (walker, koltuk değneği, baston) konusunda bilgi vermek ve yürüme yardımcıları için uygun ölçüyü almak, hastaya yürüme ve yürüme ile ilgili fonksiyonlar (yürüme yardımcıları ile yürüme, merdiven inip-çıkma, yokuş inip-çıkma, oturup-kalkma vb.) ve diğer günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ile ilgili pratikler yaptırmak, cerrahi sonrası ev ve çevre düzenlemesi ile ilgili bilgi vermek,

hasta için emniyetli bir ortam oluşturulmasını sağlamak, hastayı ve ailesini olası düşmelere karşı bilgilendirmek ve düşmelerin önlenmesi için hastayı eğitmektir (8-10, 25, 85, 86).

2.3.1.2. Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon

Cerrahi sonrası rehabilitasyonun amacı şunları içermelidir:

Kalça çıkığı, derin ven trombozu, dekübitis ülseri, akciğer komplikasyonları, kalça fleksiyon kontraktürü gibi komplikasyonları önlemek veya minimale indirmek, hasta için en uygun egzersiz programını planlamak ve uygulamak, patalojik yürüme biçimini düzeltmek ve normal yürüyüşü sağlamak, fonksiyonları veya fonksiyonel düzeyi artırmak, hareketliliği artırmak ve GYA bağımsızlığı sağlamak, yaşam kalitesini artırmak, emniyetli bir şekilde işe ve sosyal yaşama geri dönüşü sağlamak, verilecek düzenli fiziksel aktivite veya egzersizler ve gerekli tavsiyeler ile protezin uzun süreli kullanımını sağlamak veya ömrünü uzatmak (64).

2.3.1.3. Yürüme ve Denge Eğitimi

Yürüme Eğitimi

Fizyoterapi programında hastalar için denge, koordinasyon ve propriosepsiyonu geliştirecek egzersizlere yer vermesi düşme riskinin azaltılması açısından önemlidir. Ayrıca düşme riski ve düşmenin önlenmesi ile ilgili olarak hem hastaya, hem de ailesine ve bakım verenlere eğitim verilir (87) Yürüme fonksiyonu, yürümenin günlük yaşam için çok yüksek öneme sahip olması nedeniyle tüm fonksiyonel düzey ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle yürüme fonksiyonu, fonksiyonel iyileşmenin önemli bir belirleyicisidir (88). Rehabilitasyonda bunun için kullanılabilecek biofeedback, kas kuvvetlendirme, denge ve yürüme eğitimi ve fonksiyonel eğitim gibi çeşitli yöntemler vardır (76, 87-89). Ayrıca, fonksiyonel eğitim yöntemleri ile adaptif hareket veya yürüme biçimi değiştirilmelidir (90).

Denge Eğitimi

Hastalardaki cerrahi öncesi veya sonrası asimetri sadece kas zayıflığına bağlı olmayıp adaptasyon geliştirdikleri bir durum da olabilir. Bu nedenle TKA'lı hastaların rehabilitasyonunda kuvvetlendirme egzersizlerinin yanı sıra, proprioseptif ve denge egzersizlerine de olmalıdır. Denge egzersizlerinin postural kontol, stabilite ve dengeyi arttırdığı, yaralanmaları önlediği kanıtlanmıştır. Denge eğitim ile hastaların fonksiyonelliği, yaşam kalitesi ve memnuniyeti de artmaktadır (63, 91-93). Denge eğitimi haftada 2-7 gün, en az 6-8 haftalık süpervize programlar şeklinde uygulanır. Her program 10-30 dakika sürer ve her bir egzersiz pozisyonu için 3-5 tekrar (10-15-20-20 sn süren) önerilir. Denge egzersizleri basitten zora doğru ilerlemelidir. Önce statik denge egzersizleri ile başlayıp, dinamik denge egzersizlerine geçilir. Sonra fonksiyonel aktiviteler (ikili görev, spora özgü aktiviteler gibi) ile devam edilir (63, 91-94). Denge egzersizlerinde progresyon motor öğrenme prensipleri

(gözler açık-kapalı, işitsel uyaran var-yok), somatosensoriyal sistemi uyarma, baş hareketleri kullanılarak sağlanır. Denge egzersizleri, propriopseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri, aerobik egzersizler, kuvvetlendirme egzersizleri, kore stabilizasyon egzersizleri ve su içi egzersizlerle kombine olarak uygulanabilir (95, 96).

2.3.1.4. Ev Egzersizleri ve Tavsiyeler

Ev egzersizleri, hastaların taburculuktan sonra hastane dışı klinikte bir fizyoterapist kontrolünde ya da tamamen eğitim ve düzenli denetim ile evde düzenlenmektedir. Ev rehabilitasyon modelinin hastaların ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonel durumları etkili bir şekilde düzelttiği ve ilaç kullanımlarını azalttığı bildirilmektedir (97). Bu nedenle TKA hastalarına ev egzersizleri önerilir. TKA'lı hastalara, kalça çıkığına, aşırı eklem reaksiyon güçlerine veya aşırı eklem yüklenmesine neden olacak fiziksel aktivitelerden kaçınmaları için tavsiyelerde bulunulur (64).

2.4. Denge

Denge, en az postural salınımla ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme yeteneğidir (98) Temelde denge, statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır. Statik denge, sabit dururken postürü koruma becerisi iken; dinamik denge ise hareket sırasında dengeyi koruma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (99).

Dengenin sağlanmasında; görsel, vestibüler ve somatosensöral sistem önemli rol oynamaktadır. Bu sistemlerden merkezi sinir sistemine gelen girdiler ve agonist ve antagonist kasların ko-aktivasyonunu sağlar. Gelen uyarılar, spinal kord, beyin sapı ve beynin daha üst seviyelerinde değerlendirilir ve motor kontrol ile denge sağlanır (100, 101) . Kalça ekleminde, asetabular labrumun anterior zonunda yoğun miktarda duysal lifler ve mekanoreseptörler (Ruffini korpuskülü), ligamentum teres ve transvers asetabular ligament artmış miktarda duyusal liflerin varlığı ile eklemin stabilitesi ve denge sağlanır (58).

Denge bozulduğunda eklem reseptörleri ve kaslarda meydana gelen otomatik düzeltme, ağırlık merkezini destek yüzeyinde tutarak postural salınımını azaltır ve dengenin tekrar kurulmasını sağlar. Bu durum düşme açısından önemli bir risk faktörüdür. Ayrıca denge yürüme, oturup-kalkma ve merdiven inip çıkma gibi hastalar için kritik olan aktivitelerde önemli olup osteoartritritli hastalarda kıkırdak dejenerasyonu ve ağrı nedeniyle kayba uğramaktadır. Bu durum fonksiyonel durumu kısıtlarken, düşme riskini de arttırmaktadır (102-104).

2.4.1. Dengenin Değerlendirilmesi

Dengenin değerlendirilmesinde statik ve dinamik denge testleri kullanılmaktadır. Dengenin değerlendirilmesinde kullanılan performans testleri ve performansa dayalı anketler

subjektif değerlendirme yöntemidir. Postürografi, kuvvet platformu gibi bilgisayarlı denge sistemleri objektif testlerdir (99, 105, 106).

- Zamanlı denge testleri: Bu testte, olguların gözler açık ve kapalı olarak çift ve tek ayak üzerinde iken durma süreleri test edilir. Subjektif, statik denge testidir.

- 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. Subjektif, statik denge testidir.

- Süreli kalk ve yürü testi: Bu test için, bir sandalye, kronometre ve üç metrelik yürüme alanına ihtiyaç vardır. Test bir sandalyede oturarak başlar, olgu komutla kalkar ve kronometre başlatılır. 3 metre yürür, geri döner ve oturur. Olgunun oturmasıyla kronometre durdurulur ve geçen süre kaydedilir. Subjektif, dinamik denge testidir.

- Fonksiyonel alan testi: Bir mezura, duvara monte edilerek; olguların dengelerini kaybetmeden uzanabilme yeteneği değerlendirilir. Dinamik denge testidir. Subjektif değerlendirme yöntemidir.

- Berg ve Tinetti denge testleri dengenin degerlendirmesinde sıkça kullanılan yaygın ölçeklerdir. Subjektif yöntemlerdir.

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

- Elektromyografik ölçümlerle motor cevapların analizi: Değişken destek yüzeyi ve postural streslere karşı kassal cevapları değerlendirir. Dinamik denge testidir. Objektif bir değerlendirme yöntemidir.

Tek ayak üzerinde durma testi, Berg denge ölçeği, süreli kalk yürü testi en çok kullanılan denge değerledirme yöntemleridir (107, 108). Bu testler, zaman kısıtlılığı, bilgi eksikliği, her popülasyona uyarlanabilmesi, değerlendirme araçları sıkıntısı, değişime duyarlı, ekipman yetersizliği gibi nedenlerden dolayı sıkça tercih edilmektedir (107). Objektif bilgisayarlı denge değerlendirme yöntemlerinin statik ya da dinamik dengeyi değerlendirme, kantitatif ya da görsel veriler sağlama, sayısal düşme riski verisi sağlama, sabit ve kayıtlı dökümentasyon, çıktı alabilme gibi avantajları vardır. Kullanımı kolay ve pratiktir. Görsel ve işitsel feedback sağladığı için tedavi amaçlı da kullanılabilir. Ancak diğer yöntemlere göre daha pahalı olması, kurulmuş belirli bir ortam gereksinimi ve kalibrasyonun sapması dezavantajlarıdır (107, 108).

3. GEREÇ YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Randomize kontrollü bir çalışmadır.

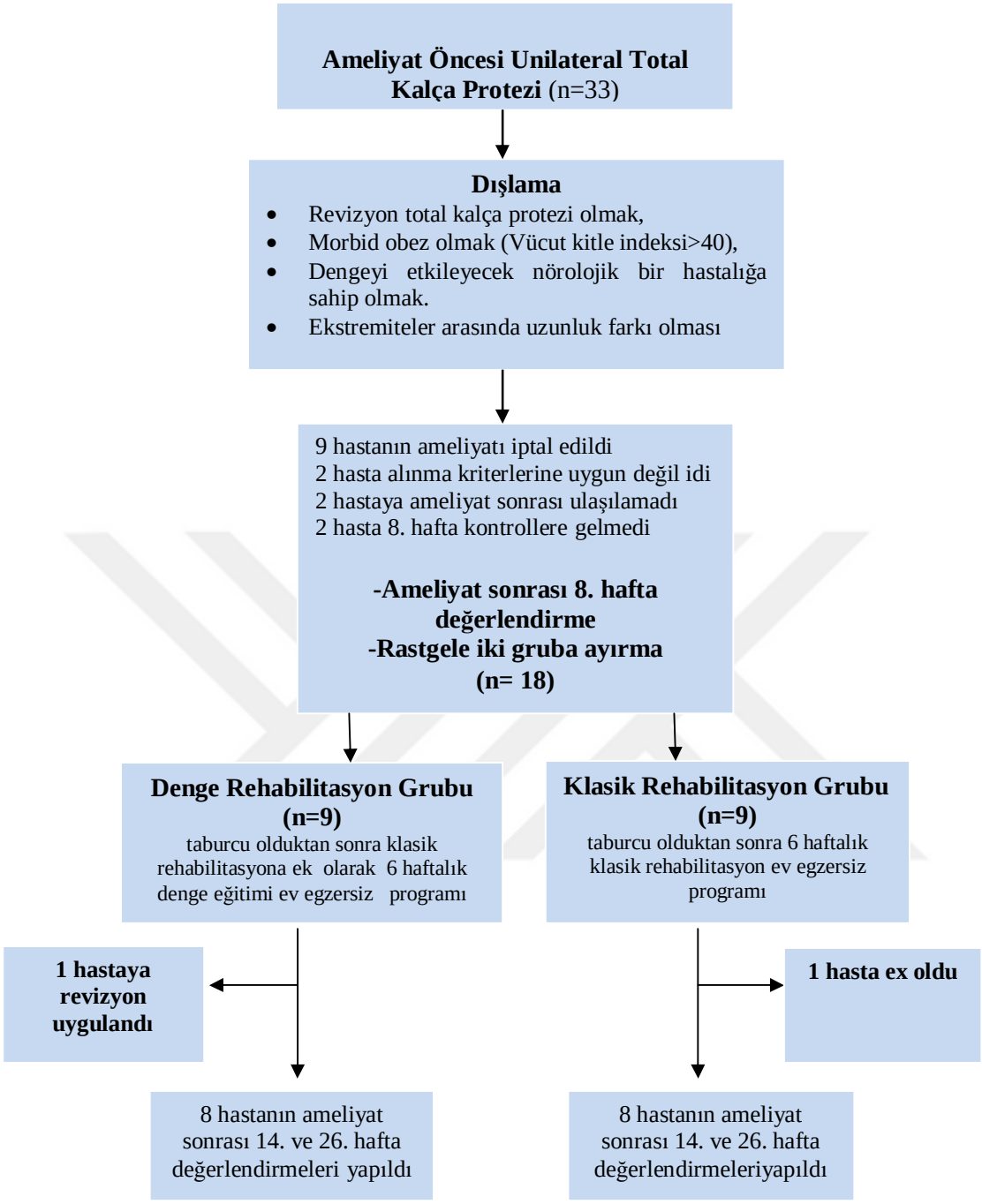
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma 01.02.2012 tarihinde literatür tarama ile başlamış olup; etik kurul onayı 21.06.2012 tarihinde alındıktan sonra 01.01.2013 tarihinde Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda veri toplanmaya başlanmıştır ve 22.08.2016 tarihinde sonlandırılması planlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni, Örneklemi ve Çalışma Grupları

Araştırmanın evrenini Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi Anabilim Dalı'nda elektif olarak kalça protezi uygulanan hastalar oluşturdu. Hastanın fonksiyonel düzeyini ve rehabilitasyon sonuçlarını etkileyen kriterlerden biri de ameliyatı yapan cerrah olduğu için yalnızca bir doktorun ameliyatı uyguladığı hastalar alındı. Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara yapılacak değerlendirme ile ilgili ayrıntılı açıklama yapılarak yazılı onam belgesi (Ek 1) alınmıştır.

Çalışma boyunca unilateral kalça protezi planlanan 33 hasta çalışmaya alındı. Bu süreç içerisinde 9 hastanın ameliyatı ertelendi, 2 hasta alınma kriterlerine uymadı, 2 hastaya ulaşılamadı, 2 hasta kişisel sebeplerden dolayı kontollere gelmedi, 1 hastaya revizyon uygulandı ve 1 hasta ex oldu. 16 hasta ile çalışmaya devam edilmiştir. Hastalar kart çekme yöntemiyle randomize olarak denge eğitimi (n=8) ve klasik rehabilitasyon (n=8) gruplarına ayrılmıştır.



Şekil 1. Çalışma Gruplarının Akış Şeması

3.3.1. Araştırmaya alınma kriterleri

- Osteoartrite bağlı koksartrozu olmalı,
- Daha önce kalça osteotomisi geçirmiş olmamalı,
- Fonksiyonları ciddi etkileyebilecek hastalığı olmamalı (renal, hepatik ve kardiyak… gibi).

3.3.2. Araştırmaya alınmama kriterleri

- Revizyon total kalça protezi olmak,
- Kırık nedeni ile TKP olmak,
- Morbid obez olmak (Vücut kitle indeksi>40),
- Dengeyi etkileyecek nörolojik bir hastalığa sahip olmak,
- Ekstremiteler arasında uzunluk farkı olması.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmada herhangi bir materyal (hücre hattı, deney hayvanı, vs) kullanılmamış olup alınma kriterine uygun olan hastaların değerlendirmeleri yapıldı.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımsız Değişkenler

- Cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi, çalışma grubu, kontrol grubu

3.5.2. Bağımlı Değişkenler

- Ağrı, kalça normal eklem hareketi, kalça çevresi kas kuvveti, otur-kalk testi, 50 adım yürüme testi, tek ayak üzerinde durma testi, Alt Ekstremite Fonksiyon Skalası (AEFS) Harris Kalça Skoru, Tetrax düşme riski ölçümü

3.6. Veri Toplama Araçları

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na hastalar çağırılıp ameliyat öncesi değerlendirmeleri yapıldı. TKP ameliyatı sonrası 8. haftada hastalar kart çekme yöntemiyle randomize olarak ikiye ayrılarak bir gruba (n=8) 6 hafta boyunca sadece klasik rehabilitasyon programı (kontrol grubu) verildi. Diğer gruba (n=8) ise 6 hafta boyunca klasik rehabilitasyon programına ilave olarak denge egzersizleri (çalışma grubu) verildi. 6 haftalık rehabilitasyon programı bittikten sonra hastalara 3 ay boyunca evde egzersizlere devam etmeleri istendi. Hastalara verilen egzersizler 8. , 14. ve 26. haftalarda kontrol edildi. Hastalar ameliyat öncesi ve sonrası aynı fizyoterapist tarafından 8. hafta, 14. hafta ve 26. haftalarda görsel analog skalası (GAS) ile ağrı düzeyleri, universal gonyometre ile kalça eklem hareket açıklıkları, hand held dinamometre ile kalça çevresi kas kuvveti, tek ayak üzerinde durma testi ve Tetrax denge sistemi ile denge, Harris Kalça skorlaması ile fonksiyonel düzey, alt ekstremite fonksiyon skalası ile alt ekstremite fonksiyonel yeterlilik, 5 tekrarlı otur kalk ve süreli yürüme testi ile alt ekstremite kassal endurans, ve yürüme hızları açısından değerlendirildi. Çalışmada kullanılan ayrıntılı değerlendirme formları Ek 2, 3, 4' teki gibidir.

3.6.1. Klasik Rehabilitasyon Programı

Hastalara hastanede kaldıkları sürece solunum egzersizleri, eklem hareketini artırıcı egzersizler, kas kuvvetini koruyan ve artıran kuvvetlendirme egzersizleri, erken mobilizasyon uygulamaları, transfer aktivitelerini içeren bir rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Taburcu olduktan sonra eklem hareketini, kas kuvvetini artıran, bağımsız ve normale yakın bir yürümeyi sağlamaya yönelik egzersizleri içeren bir rehabilitasyon programı ev programı şeklinde uygulanmıştır. Her iki grup da ameliyat sonrası 8. hafta değerlendirmeleri yapıldıktan sonra aşağıdaki egzersizleri her gün 10 tekrarlı 6 hafta boyunca uyguladılar (64);

- Kalça abduktörlerine dirençli egzersiz,
- Dirençli düz bacak kaldırma egzersizi
- Kalça ekstansörlere dirençli egzersiz
- Kalça adduktörlerine dirençli egzersiz
- Diz ekstansörlerine dirençli egzersiz
- Kalça fleksörlerine germe egzersizi
- Diz fleksörlerine germe egzersizi

3.6.2. Denge Eğitimi Programı

Denge egzersizlerinin süresi, set ve tekrarlar zamana dayalı bir protokol ile ayarlanarak uygulanmıştır. Egzersizlere 20 sn ile başlanıp toleransa göre 1 dakikaya ilerlendi Haftada hergün her bir egzersizi 10 tekrarlı olarak 6 hafta boyunca uyguladılar (109).

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 ulaşılınca 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 (önce hastanın istediği ekstremite ile), adım aralıkları küçük olacak şekilde vücut ağırlığı öne aktarılırken denge korunmaya çalışılmış ve arka ayağın yerle teması kesilmeden germe uygulanmıştır. Arka bacaktaki gerilim azaldıkça adımalr 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 hastanın istediği ekstremite ile). Önce bir ayak basamağa alınarak vücut ağırlığı ayağa aktarılıp 5 sn denge sağlanıp diğer ayak da basamağa alınarak aynı sırayla geri dönülmüştür.
7. Egzersiz: Aynı şekilde önden basamağa çıkılarak yapılmıştır (Önce hastanın istediği ekstremite ile). .
8. Egzersiz: Arkadan basamağa çıkma da aynı şekilde yapılmıştır (Önce hastanın istediği ekstremite ile).
9. Egzersiz: Basamak üzerinden karşıya geçme egzersizi bir ayakla (önce hastanın istediği ekstremite ile). basamağa çıkılarak 5 sn dengede kalıp diğer ayak da basamağa alındıktan sonra ilk ayakla basamağın karşısına geçilmiştir. Aynı şekilde diğer ayak önce atılarak tekrarlanmıştır.

3.6.3. Değerlendirme

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

1. Ağrı değerlendirmesi: Kalça ekleminin ağrı şiddeti GAS ile değerlendirilmiştir. GAS 0-10 arası puanlamaya sahip bir ölçüm yöntemdir. 0 “ağrı yok”, 10 “şiddetli ağrı” yı gösterir (110).

2. Kalça normal eklem hareketleri: Fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, eksternal-internal rotasyon universal gonyometre ile değerlendirilmiştir (111). Fleksiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleri sırt üstü yatar pozisyonda değerlendirilirken, ekstansiyon hareketi yüzüstü yatar pozisyonda değerlendirilmiştir. Rotasyonel hareketler yatak kenarında oturma pozisyonunda değerlendirilmiştir (111).

3. Kas kuvveti: Gluteus medius, gluteus maksimus, iliopsoas ve kuadriseps femoris kaslarının kas kuvveti hand-held dinamometre ile değerlendirilmiştir (112).

4. Tek ayak üzerinde durma testi: Test, hasta ayakta ve dik duruş pozisyonunda, hastanın önce istediği ayak üzerinde gözler açık ve kapalı iken uygulanmıştır. Ellerini göğüs üzerinde çaprazlayarak diğer bacağını kaldırıp ve kaldırdığı bacağını yerdeki bacağına dayamadan karşı duvarda göz hizasındaki bir noktaya odaklanarak pozisyonunu korunması istenmiştir. Fizyoterapist tarafından kornometreyle süre tutulmuştur. (a) Hasta göğüs üzerinde çaprazladığı kollarını açtığında, (b) kaldırdığı bacağını, yerdeki bacağına yaklaştırır, uzaklaştırır ya da yere değdirdiğinde, (c) Yerdeki bacağını dengeyi sağlamak için hareket

ettirdiğinde (örneğin; ayak zeminde rotasyon yaptığında), (d) Maksimum 45 sn dolduğunda,(e) gözler kapalı pozisyonda gözlerini açarsa süre durdurulmuştur. Test 3 kez tekrarlanıp en yüksek değer kaydedilmiştir. Her tekrar gözler açık ve gözler kapalı periyotlarından oluşmaktadır. Her tekrar arasında yorgunluk oluşturmaması için en az 5 dakika dinlenme süresi verilmiştir (113).

5. Tetrax denge sistemi: Denge değerlendirmesi Tetrax İnteraktif Denge Sistemi (Sunlight Medical Ltd. Ramat Gan, İsrail) kullanılarak gerçekleştirildi (Şekil 2, 3). Bu sistem, iki topuk ve iki ayak parmak uçlarından kaynaklanan vertikal basınç fluktuasyonları ölçen 4 farklı platform kullanmaktadır (114). Bu yöntemde hastaya her bir pozisyon için 32 saniye süre ve toplamı 5 dakikadan az olmak üzere test ölçümü yapıldı.



Şekil 2. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi (Sert Zemin)



Şekil 3. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi (Yumuşak Zemin)

Bu metod ile aşağıdaki postüral ölçümler elde edilmektedir (115).

Stabilite indeksi

Ağırlık merkezinin yer değiştirmesini değerlendirme esasına dayanan genel stabilite indeksi

– Ağırlık dağılım indeksi

4 platform üzerinde ağırlık dağılım ölçümleri

– **Fourier indeksi**

0.01-0.1 Hz arası - görsel kontrol ile ilişkili, normal duruş ve rahatsız edilmeyen postür ile ilişkilidir.

0.1-0.5 Hz arası - vestibüler stres ve bozukluklarına hassastır.

0.5-1 Hz arası - somatosensör aktiviteyi ve alt ekstremite ile ilişkili postüral refleksleri yansıtmaktadır.

1 Hz'den daha büyük frekanslar ise santral sinir sistemi disfonksiyonu kaynaklıdır

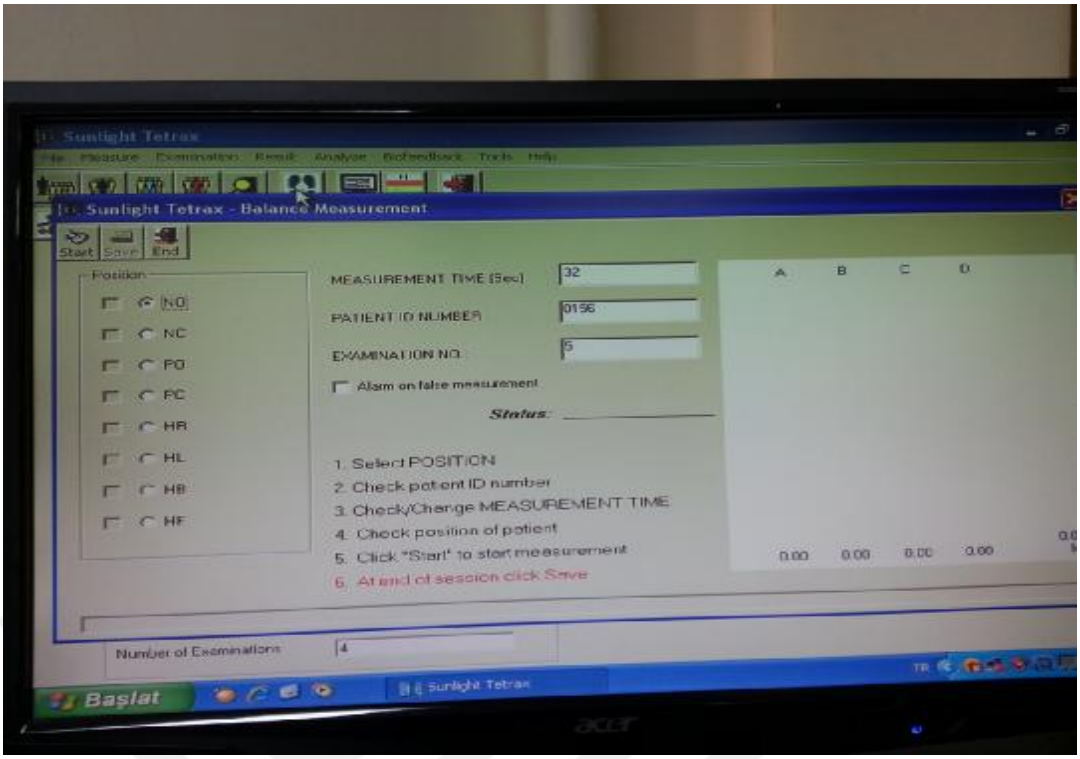
– **Senkorinizasyon indeksi**

Her bir ayağın topukları ve ayak parmakları arasındaki koordinasyon hareketlerinin etkinliğini ve kalitesini yansıtır.

Yukarıdaki dört ölçümü sekiz farklı pozisyonlarda karşılaştıran postüral performansın analizini gerçekleştirmiştir. Bunlar; gözler açık ve kapalı baş düz, gözler açık ve kapalı iken ayak tabanlarında sünger ile baş düz, gözler kapalı olarak baş sağa ve sola rotasyon, gözler kapalı olarak başın tam ekstansiyonu ve fleksiyonudur (Tablo 1) (Şekil 4).

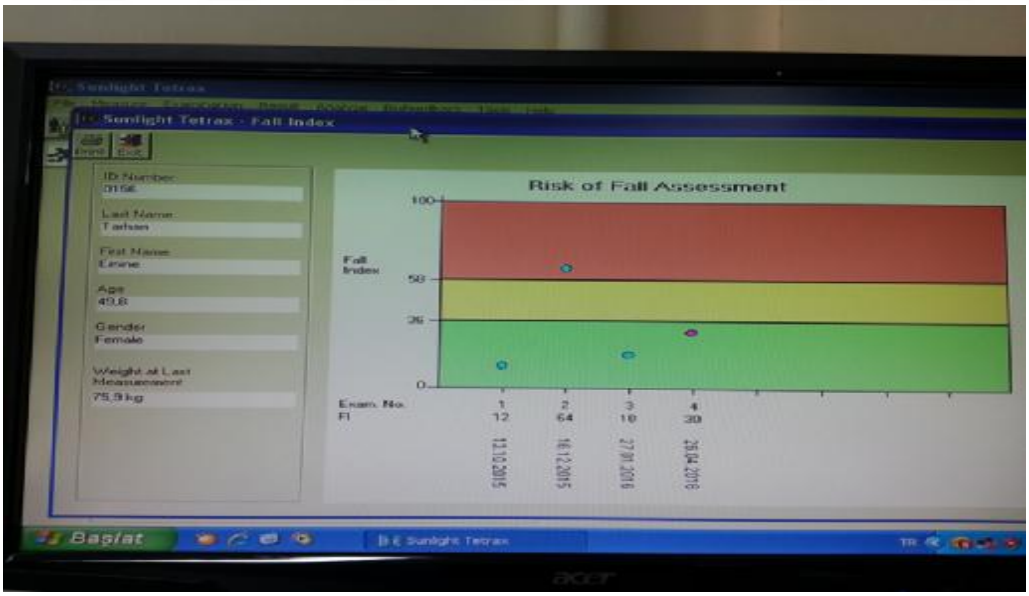
Tablo 1. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi Ölçüm Yöntemi

Pozisyon	Baş pozisyonu	Gözler	Zemin	Amaç
NO	Nötral	Açık	Sert	Nötral pozisyon
NC	Nötral	Kapalı	Sert	Vizüel sistem eliminasyonu
PO	Nötral	Açık	Yumuşak	Somatosensori sistem eliminasyonu
PC	Nötral	Kapalı	Yumuşak	Somatosensori ve vizüel sistem eliminasyonu
HR	Sağa 45° rotasyon	Kapalı	Sert	Vizüel sistem eliminasyonu,vestibüler stres
HL	Sola 45° rotasyon	Kapalı	Sert	Vizüelsistem eliminasyonu,vestibüler stres
HB	30° ekstansiyon	Kapalı	Sert	Vizüel sistem eliminasyonu, vestibüler ve servikal stress
HF	30° fleksiyon	Kapalı	Sert	Vizüel sistem eliminasyonu, vestibüler ve servikal stress



Şekil 4. Tetrax İnteraktif Denge Sistemi Ölçüm Yöntemi

Düşme indeksi sonuçları düşme riskini üç kategoriye böler. Düşük seviyede düşme riski indeksi 0-36, orta seviyede düşme riski indeksi 37-58 ve yüksek seviyede düşme riski ise 59-100 puan arasındadır (şekil 5).



Şekil 5. Tetrax Denge Sistemi Düşme Riski Seviyeleri

6. Harris kalça skorlaması: Harris 1969 yılında TKP'li hastaların sonuçlarını değerlendirmek için geliştirilmiştir. Ağrı, yürüme fonksiyonu ve günlük yaşam aktiviteleri kategorilerinde sekiz soru ve kalça ekleminin normal eklem hareketi değerlendirmesini içermektedir. Harris kalça skorlamasında sayısal puanlama sistemi kullanılmaktadır. 90-100

puan arası “mükemmel”, 80-89 puan arası “iyi”, 70-79 puan arası “orta” ve 69 puan ve altındakiler “kötü” olarak değerlendirilmektedir. Harris kalça eklemindeki küçük gelişmelere de duyarlıdır. Yıllardır birçok çalışmada kullanılmaktadır ve yüksek geçerlilik ve güvenilirliğe sahiptir (116).

7. Alt ekstremite fonksiyon skalası: alt ekstremitelerinin fonksiyonel yetersizliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Skala 20 maddeden oluşmuştur. Cevaplar 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. 0 ”çok zor/aktiviteyi yapamıyorum”, 1 ”oldukça zor”, 2 ”orta derecede zor”, 3 ”az zor”, 4 ”zor değil” şeklinde tanımlanmıştır. Toplam skor 80 üzerindendir ve fonksiyonel seviyenin üst sınırını ifade eder (117).

8. 5 tekrarlı otur-kalk testi: Otur-kalk testi, dizde ekstansör mekanizma üzerine yoğunlaşılan ve kuadriseps femoris kas kuvvetinin kasılma yeteneğini ve kassal enduransı gösteren önemli bir test özelliğindedir. Kişi dizleri 90 derece fleksiyonda olacak şekilde, standart bir sandalye üzerinde sırtı dik ve kolları göğüs üzerinde kenetli bir şekilde oturdu ve başla komutu ile 5 tekrarlı olarak tam kalkış ve oturuş yapması istendi. Zaman komut verildiğinde başladı ve kişinin 5. tekrarda oturmasıyla sona erdi. Bitirdiği süre sn cinsinden kaydedildi (118).

9. Süreli yürüme testi (50 adım): Yürüme, TKP öncesi ve sonrasında, klinisyen ve hastalar için önemli bir fonksiyonel aktivitedir. Bu testte, ayakta duruş pozisyonundan başlayarak, maksimum yürüyüş hızında, 25 adım yürüme ve dönerek başlangıç noktasına geri dönme değerlendirildi. 50 adım yürüme süresi sn olarak kaydedildi. Sürenin uzun olması, bağımlı mobilizasyon ve artmış düşme riski olarak değerlendirildi (102, 119).

3.7. Araştırma Planı

	Şubat -Eylül 2012	Ekim-Aralık 2012	Ocak-Haziran 2013	Temmuz-Aralık 2013	Ocak-Haziran 2014	Temmuz-Aralık 2014	Ocak-Haziran 2015	Temmuz-Aralık 2015	Ocak-Mart 2016	Nisan-Ağustos 2016
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planlama	X									
İzinler Onaylar	X									
Veri Toplama			X	X	X	X	X	X	X	X
İstatistiksel Analiz										X
Yazım						X	X	X	X	X
Basım-Sunum										X

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8, 14 ve 26. haftada elde edilen verilerin istatistiksel analizi Statistical Package for Social Science for Windows paket programı version 16.0 ile yapılmıştır. Çalışma grubu (n=8) ve kontrol grubu (n=8) arasında preoperatif dönem yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi ve diğer verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov/Shapiro Wilk testleri ile kontrol edildi. Normal dağılım gösteren verilerde grup içi ve gruplar arası farkın analizinde Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi ve Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerde grup içi farkın analizinde Friedman testi, gruplar arası farkın analizinde ise Mann-Witney U testi kullanıldı. $p<0.05$ olması anlamlı olarak değerlendirildi.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma süresinin belli bir zaman içermesi, hastaların post-operatif dönemde çeşitli illerden telefonla çağrılması gibi nedenlerinden dolayı hasta sayısında sınırlılık yaşanmıştır. Hastaların değerlendirilmesinde etkilenen ekstremitenin dominant taraf olup olmaması sonuçları etkilediği düşünülmektedir. Egzersizlerin ev programı şeklinde verilmesi, egzersizlerin hastalar tarafından düzenli yapılmaması ve kontrolünün zor olması gibi sınırlılıklara neden olmuştur.

3.10. Etik Kurul Onayı

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu tarafından 21.06.2012 tarihinde 2012/22-01 sayılı, 659- GOA protokol numarası ile kabul edilmiştir (Ek 5).

4. BULGULAR

Unilateral total kalça protezi (TKP) uygulanan hastalarda denge eğitiminin etkilerini karşılaştırmak amacı ile yapılan çalışmamıza alınma kriterlerine uyan toplam 16 hasta gönüllü olarak katıldı.

Kontrol grubunu oluşturan 8 unilateral TKP'li hastanın 6'sı (% 75) kadın, 2'si erkek (% 25) olup yaş ortalaması 51.25±12.30 yıl idi. Hastaların ortalama boyları 162.25±0.07 cm, vücut ağırlıkları 74.62±7.02 kg, vücut kitle indeksi (VKİ) 28.44±3.15 kg/cm² idi. Çalışma grubunu oluşturan 8 unilateral TKP'li hastanın 3'ü (%37.5) kadın, 5'i erkek (%62.5) olup hastaların yaş ortalaması 54.75±19.55 yıl idi. Hastaların ortalama boyları 164.62±0.11 cm, vücut ağırlıkları 74.12±15.31 kg, VKİ'si 27.10±2.41kg/m² idi. Hastaların demografik özellikleri Kolmogorov-Smirnov/Shapiro Wilk Testi ile kontrol edildi ve gruplar arasında demografik özellikler açısından fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların Demografik Özellikleri

Özellik	**Kontrol Grubu (n=8)** $\overline{X}$ ± **SD**	**Çalışma Grubu (n=8)** $\overline{X}$ ± **SD**	**p**
Yaş (yıl)	51.25±12.30	54.75±19.55	0.67
Boy (cm)	162.25±0.07	164.62±0.11	0.64
Kilo (kg)	74.62±7.02	74.12±15.31	0.93
VKİ (kg/ m²)	28.44±3.15	27.10±2.41	0.35

VKİ=Vücut Kitle İndeksi, Mann-Witney U test

Grupların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki ağrı düzeyleri (görsel analog skalasına (GAS) göre) normal dağılım göstermediği belirlendi. Grupların kendi içlerinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki ağrı düzeyleri (GAS'a göre) bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken (p<0.05) (Tablo 3), gruplar arası zamanlara göre ağrı düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo 4).

Tablo 3. Grup İçi GAS'a Göre Ağrı Düzeylerinin Karşılaştırması

	A.Ö.	A.S. 8.hafta	A.S. 14.hafta	A.S. 26.hafta	Friedman	
	Sıra Ort.	Sıra Ort.	Sıra Ort.	Sıra Ort.	Ki-kare (χ^2)	p
Kontrol Grubu (n=8)	3.94	2.13	2.06	1.88	17.00	**0.001
Çalışma Grubu (n=8)	3.69	2.44	1.94	1.94	16.37	**0.001

GAS: Görsel Analog Skalası A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası * p<0.05 ** p<0.01

Tablo 4. Gruplar Arası GAS'a Göre Ağrı Düzeylerinin Karşılaştırılması

	Kontrol Grubu(n=8) $\overline{X}$ ± SD	ÇalışmaGrubu(n=8) $\overline{X}$ ± SD	Mann-Witney U Z	p
A.Ö.-A.S. 8. hafta	4.37±2.19	5.00±3.85	-0.690	0.490
A.Ö.-A.S. 14.hafta	4.87±3.39	5.50±3.29	-0.475	0.635
A.Ö.-A.S. 26.hafta	5.12±3.04	5.50±3.29	-0.370	0.712
A.S. 8.hafta- A.S. 14.hafta	0.50±2.20	0.50±1.06	-0.116	0.908
A.S. 8.hafta- A.S. 26.hafta	0.75±1.83	0.50±1.06	-0.116	0.908
A.S. 14.hafta-A.S. 26.hafta	0.25±0.70	0.00±0.00	-1.000	0.317

GAS: Görsel Analog Skalası A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası

Kontrol ve çalışma gruplarının ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki kalça fleksiyon ve abduksiyon hareket açıklığı derecelerinin normal dağılım gösterdiği, kalça ekstansiyon, adduksiyon, dış rotasyon ve iç rotasyon hareket açıklığı derecelerinin normal dağılım göstermediği belirlendi. Grupların kendi içlerinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8, 14 ve 26. haftalara göre kalça fleksiyonu ve kalça abduksiyon dereceleri açısından anlamlı fark saptanırken ($p<0.05$), kontol ve çalışma grupları arasında anlamlı fark olmadığı bulundu ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Gruplar Arası ve Grup İçi Kalça Fleksiyonu ve Kalça Abduksiyon Hareket Açıklıklarının Karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	**Kareler toplamı**	**SD**	**Kareler ortalaması**	**F**	**p**	**Anlamlı fark olan ölçümler (Bonferroni)**	**p**
Sağ Kalça Fleksiyonu							
Gruplar Arası	40.641	1	667693.266	0.041	0.840		
Grup İçi Ölçümler	4589.797	3	1529.932	11.100	0.000	-A.Ö.-A.S. 14.hafta - A.Ö.-A.S. 26.hafta	**0.009 **0.006
Grupx ölçüm	86.42	3	28.807	0.209	0.890		
Hata	5789.031	42	137.834				
Sol Kalça Fleksiyonu							
Gruplar Arası	1072.563	1	719952.250	762.852	0.300		
Grup İçi Ölçümler	4548.125	3	1516.042	10.608	0.000	-A.Ö.-A.S. 14.hafta -A.Ö.-A.S. 26.hafta	**0.007 *0.033
Grupx ölçüm	697.812	3	232.604	1.628	0.197		
Hata	6002.563	42	142.918				
Sağ Kalça Abduksiyonu							
Gruplar arası	385.141	1	385.141	2.568	0.131		
Grup İçi Ölçümler	3433.672	3	1144.557	28.791	0.000	-A.Ö.-A.S. 8.hafta -A.Ö.-A.S. 14.hafta - A.Ö.-A.S. 26.hafta -A.S.8-A.S. 26.hafta	**0.001 **0.000 **0.000 *0.024
Grup x ölçüm	323.422	3	107.807	2.712	0.057		
Hata	1669.656	42	39.754				
Sol Kalça Abduksiyonu							
Gruplar arası	489.516	1	489.516	2.217	0.159		
Grup İçi Ölçümler	2426.047	3	808.682	24.152	**0.000	-A.Ö.-A.S. 8.hafta -A.Ö.-A.S. 14.hafta -A.Ö.-A.S. 26.hafta -A.S.8-A.S. 26.hafta	**0.001 **0.000 **0.000 *0.024
Grup x ölçüm	575.922	3	191.974	5.733	0.102		
Hata	1406.281	42	33.483				

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası, Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi *p<0.05 **p<0.01

Grup içi ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8, 14 ve 26. haftalarda zamana göre kalça ekstansiyon ve adduksiyon dereceleri açısından anlamlı fark olmadığı ($p>0.05$), her iki taraf dış rotasyon ve sağ taraf iç rotasyon derecelerinde anlamlı fark olduğu bulundu ($p<0.05$) (Tablo 6). Gruplar arası her iki taraf dış rotasyon ve sağ taraf iç rotasyon derecelerinde ameliyat sonrası zaman göre istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 7).

Tablo 6. Grup İçi Kalça Ekstansiyon, Adduksiyon, Dış Rotasyon ve İç Rotasyon Hareket Açıklıklarını Karşılaştırılması

	A.Ö.	**A.S. 8.hafta**	**A.S. 14.hafta**	**A.S. 26.hafta**	**Friedman**	
	Sıra Ort.	**Sıra Ort.**	**Sıra Ort.**	**Sıra Ort.**	**Ki-kare (χ^2)**	**p**
Sağ Kalça Ekstansiyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	1.94	2.81	2.63	2.63	8.143	0.431
Çalışma Grubu (n=8)	1.94	2.69	2.69	2.69	5.400	0.145
Sol Kalça Ekstansiyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	1.94	2.69	2.69	2.69	9.000	0.290
Çalışma Grubu (n=8)	2.13	2.50	2.69	2.69	5.400	0.145
Sağ Kalça Adduksiyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	2.50	2.50	2.50	2.50	-	p>0.05
Çalışma Grubu (n=8)	2.38	2.38	2.63	2.63	1.000	0.801
Sol Kalça Adduksiyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	2.50	2.50	2.50	2.50	-	p>0.05
Çalışma Grubu (n=8)	2.63	2.31	2.44	2.63	3.000	0.392
Sağ Kalça Dış Rotasyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	1.38	2.63	2.88	3.13	11.797	**0.008
Çalışma Grubu (n=8)	1.94	2.19	2.69	3.19	5.900	*0.017
Sol Kalça Dış Rotasyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	2.00	2.44	2.63	2.94	3.540	*0.031
Çalışma Grubu (n=8)	2.25	1.69	2.69	3.38	10.263	*0.016
Sağ Kalça İç Rotasyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	1.56	2.56	2.88	3.00	9.980	*0.019
Çalışma Grubu (n=8)	1.56	2.06	2.94	3.44	14.679	**0.002
Sol Kalça İç Rotasyonu						
Kontrol Grubu (n=8)	2.13	2.69	2.88	2.31	4.500	0.212
Çalışma Grubu (n=8)	2.31	2.06	2.50	3.13	5.512	0.138

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası *p<0.05 **p<0.01

Tablo 7. Gruplar Arası Kalça Dış Rotasyon ve İç Rotasyon Hareket Açıklıklarının Karşılaştırılması

Zaman	Kontrol Grubu (n=8) $\overline{X}$ ± SD	Çalışma Grubu (n=8) $\overline{X}$ ± SD	Mann Witney U Z	p
Sağ Kalça Dış Rotasyonu				
A.Ö.-A.S. 8. hafta	7.50±5.34	1.87±15.33	-1.321	0.187
A.Ö.-A.S. 14.hafta	8.12±5.93	3.12±12.79	-1.071	0.284
A.Ö.-A.S. 26.hafta	8.75±6.40	6.25±9.91	-1.142	0.253
A.S. 8.hafta-A.S.14.hafta	0.62±5.62	5.00±8.01	-0.966	0.334
A.S. 8.hafta-A.S.26.hafta	1.25±7.44	8.12±10.32	-0407	0.407
A.S. 14.hafta-.S.26.hafta	0.62±3.20	3.12±7.03	-0.608	0.608
Sol Kalça Dış Rotasyonu				
A.Ö.-A.S. 8. hafta	1.87±5.93	1.87±7.03	-1.337	0.169
A.Ö.-A.S. 14.hafta	5.25±15.55	1.75±7.08	-0.160	0.873
A.Ö.-A.S. 26.hafta	6.25±2.50	4.37±4.17	0.000	1.000
A.S. 8.hafta-A.S.14.hafta	3.37±12.40	3.62±3.50	-1.014	0.311
A.S. 8.hafta-A.S.26.hafta	4.37±15.45	6.25±5.17	-0.326	0.745
A.S.14.hafta-A.S.26.hafta	1.00±6.92	2.62±3.88	-0.586	0.586
Sağ Kalça İç Rotasyonu				
A.Ö..-A.S. 8. hafta	3.50±6.39	7.37±8.99	-0.375	0.708
A.Ö.-A.S. 14.hafta	5.25±8.94	10.62±8.21	-1.118	0.263
A.Ö.-A.S. 26.hafta	5.37±9.08	15.00±13.62	-1.274	0.203
A.S. 8.hafta- A.S. 14.hafta	1.75±3.61	3.25±5.23	-0.966	0.334
A.S. 8.hafta- A.S. 26.hafta	1.87±3.72	7.62±7.89	-1.915	0.055
A.S.14.hafta-A.S. 26.hafta	0.12±0.35	4.37±6.78	-1.312	0.189

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası

Grupların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8, 14 ve 26. haftalardaki kalça çevresi kas kuvveti değerlerinin normal dağılım gösterdiği saptandı. Kontrol ve çalışma grupları arasında kas kuvveti değerleri incelendiğinde istatiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Grup içi istatiksel analiz sonucunda sadece sol taraf gluteus medius ve her iki taraf gluteus maksimus kas kuvvetlerinde anlamlı fark belirlendi ($p<0.05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Grupiçi ve Gruplar arası Kalça Çevresi Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler toplamı	SD	Kareler ortalaması	F	P	Anlamlı fark olan ölçümler (Bonferroni)	P
Sağ M.Gluteus Medius							
Gruplar arası	28.090	1	28.090	1.439	0.250		
Grup İçi Ölçümler	36.273	3	12.091	1.234	0.309		
Grup x ölçüm	12.146	3	4.049	0.413	0.744		
Hata	411.516	42	9.798				
Sol M.Gluteus Medius							
Gruplar arası	16.201	1	16.201	0.604	0.450		
Grup İçi Ölçümler	68.414	3	22.805	4.885	**0.005	-A.Ö.-A.S. 14.hafta -A.Ö.-A.S. 26.hafta	*0.032 *0.021
Grup x ölçüm	2.778	3	0.926	0.198	0.897		
Hata	6002.563	42	142.918				
Sağ M.Gluteus Maksimus							
Gruplar arası	22.326	1	22.326	0.846	0.373		
Grup İçi Ölçümler	89.823	3	29.941	6.786	**0.001	-A.Ö.-A.S. 14.hafta -A.Ö.-A.S. 26.hafta	*0.011 *0.031
Grup x ölçüm	6.206	3	2.069	0.469	0.706		
Hata	185.321	42	4.412				
Sol M.Gluteus Maksimus							
Gruplar arası	14.631	1	14.631	0.441	0.517		
Grup İçi Ölçümler	125.770	3	41.923	6.367	**0.001	-A.Ö.-A.S. 26.hafta	*0.030
Grup x ölçüm	6.607	3	2.202	0.334	0.800		
Hata	276.563	42	6.585				
Sağ M.İliopsoas							
Gruplar arası	6.825	1	6.825	0.731	0.407		
Grup İçi Ölçümler	59.493	3	19.831	2.553	0.068		
Grup x ölçüm	16.409	3	5.470	0.704	0.555		
Hata	326.235	42	7.768				
Sol M.İliopsoas							
Gruplar arası	10.948	1	10.948	0.678	0.424		
Grup İçi Ölçümler	31.579	3	10.526	1.907	0.143		
Grup x ölçüm	9.227	3	3.076	0.557	0.646		
Hata	231.817	42	5.519				

Sağ M.Quadriseps Femoris							
Gruplar arası	2.890	1	2.890	0.227	0.641		
Grup İçi Ölçümler	23.407	3	7.802	2.223	0.100		
Grup x ölçüm	8.535	3	2.845	0.811	0.495		
Hata	147.428	42	3.510				
Sol M.Quadriseps Femoris							
Gruplar arası	0.050	1	0.050	0.004	0.949		
Grup İçi Ölçümler	12.716	3	4.239	0.929	0.435		
Grup x ölçüm	2.862	3	0.954	0.209	0.890		
Hata	191.582	42	4.561				

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası, Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi *p<0.05 **p<0.01

Grupların ameliyat öncesi ve sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki tek ayak üzerinde durma testi sonuçlarının normal dağılım göstermediği saptandı. Grupların kendi içerisinde ameliyat öncesi ve ameliyet sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki tek ayak üzerinde durma testi sonuçları incelendiğinde her iki grupta da anlamlı fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo 9). Gruplar arası istatiksel analiz sonucunda sağ ekstremite üzerinde gözler kapalı tek ayak üzerinde durma süresinde A.S. 14. ve 26. haftalarda anlamlı fark elde edildi (p<0.05). Ameliyat sonrası 14. ve 26. haftalarda çalışma grubunda daha fazla gelişme saptandı. Diğer ölçüm pozisyonlarında, gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo 10).

Tablo 9. Grup İçi Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Değerlerinin Karşılaştırması

	A.Ö.	**A.S. 8.hafta**	**A.S. 14.hafta**	**A.S. 26.hafta**	**Friedman**	
	Sıra Ort.	**Sıra Ort.**	**Sıra Ort.**	**Sıra Ort.**	**Ki-kare (χ^2)**	**p**
Sağ Gözü Açık						
Kontrol Grubu (n=8)	2.75	1.63	3.00	2.63	5.526	0.137
Çalışma Grubu (n=8)	2.19	2.13	2.88	2.81	2.337	0.498
Sağ Gözü Kapalı						
Kontrol Grubu (n=8)	2.88	1.94	2.94	2.25	3.500	0.321
Çalışma Grubu (n=8)	2.44	1.69	3.00	2.88	5.127	0.163
Sol Gözü Açık						
Kontrol Grubu (n=8)	2.31	2.06	3.06	2.56	2.692	0.442
Çalışma Grubu (n=8)	2.69	2.56	2.56	2.19	0.771	0.856
Sol Gözü Kapalı						
Kontrol Grubu (n=8)	2.44	2.31	3.25	2.00	4.360	0.225
Çalışma Grubu (n=8)	2.50	2.13	2.88	2.50	1.421	0.701

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası

Tablo 10. Gruplar Arası Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Değerlerinin Karşılaştırması

Zaman	Kontrol Grubu (n=8)	Çalışma Grubu(n=8)	Mann Witney U	
Sağ Gözü Açık (sn)	$\overline{X}$ ± SD	$\overline{X}$ ± SD	Z	P
A.Ö.	8.53±5.76	21.28±18.93	-1.104	0.269
A.S. 8. hafta	9.43±14.67	22.29±17.02	-1.314	0.189
A.S.14. hafta	13.12±15.06	26.19±15.91	-1.580	0.114
A.S.26. hafta	12.63±15.01	34.96±21.98	-1.852	0.064
Sağ Gözü Kapalı (sn)				
A.Ö.	2.48±1.64	5.42±4.27	-1.107	0.268
A.S. 8. hafta	4.36±6.95	3.37±5.42	-0.105	0.916
A.S. 14. hafta	8.86±19.92	8.86±19.92	-2.310	*0.021
A.S. 26. hafta	5.24±10.84	9.92±14.30	-1.997	*0.046
Sol Gözü Açık (sn)				
A.Ö.	10.22±13.35	20.82±17.72	-1.471	0.141
A.S. 8. hafta	12.13±17.21	20.50±19.60	-1.051	0.293
A.S.14. hafta	16.59±16.55	21.97±17.27	-0.105	0.916
A.S.26. hafta	22.89±40.54	17.71±17.48	-0.630	0.529
Sol Gözü Kapalı (sn)				
A.Ö.	3.13±3.99	5.63±7.77	-0.316	0.752
A.S. 8. hafta	2.75±3.48	3.63±4.38	-0.476	0.634
A.S.14. hafta	6.29±11.95	6.29±11.95	-0.788	0.431
A.S.26. hafta	4.03±7.62	4.03±3.37	-1.367	0.172

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası *p<0.05

Kontrol ve çalışma gruplarının ameliyat öncesi ve sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki Tetrax düşme riski değerlerinin normal dağılım gösterdiği bulundu. Gruplar arası ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki Tetrax düşme riski değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Grup içi düşme riskin anlamlı gelişme vardır (p<0.05) ancak ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası haftalara göre anlamlı bir fark saptandı (Tablo 11).

Tablo 11. Gruplar Arası ve Grup İçi Tetrax Düşme Riski Değerlerinin Karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler toplamı	SD	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark olan ölçümler (Bonferroni)	p
Gruplar arası	6972,250	1	6972,250	4,487	0,053		
Grup İçi Ölçümler	2458,250	3	819,417	3,605	0,021	-A.S. 8.hafta-A.S. 14.hafta	**0,012
Grup x ölçüm	628,250	3	209,417	0,921	0,439		
Hata	1030,997	42	25,548				

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası, Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi *p<0,05 **p<0,01

Kontrol ve çalışma gruplarının ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki otur-kalk testi ve 50 adım süreli yürüme performans testi değerleri normal dağılım gösterdiği bulundu. Gruplar arası otur-kalk testi ve 50 adım süreli yürüme testi değerlerinde anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Grupların kendi içlerindeki farklar incelendiğinde, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası haftalara göre her iki test sonuçlarında da belirgin bir gelişme saptandı ($p<0.05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Gruplar Arası ve Grup İçi Otur-kalk ve 50 Adım Süreli Yürüme Testleri Değerlerinin Karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	**Kareler toplamı**	**SD**	**Kareler ortalaması**	**F**	**p**	**Anlamlı fark olan ölçümler (Bonferroni)**	**p**
Otur-Kalk Testi							
Gruplar arası	2.772	1	2.772	0.086	0.774		
Grup İçi Ölçümler	306.082	3	102.207	4.156	0.011	-A.S. 8.hafta-A.S. 14.hafta -A.S. 8.hafta-A.S. 26.hafta -A.S.14.hafta-A.S.26.hafta	**0.002 *0.026 *0.049
Grupx ölçüm	2,767	3	0.922	0.413	0.990		
Hata	1030.997	42	25.548				
50 Adım Süreli Yürüme Testi							
Gruplar arası	4.223	1	4.223	0.097	0.760		
Grup İçi Ölçümler	535.500	3	178.500	9.770	0.000	-A.Ö.-A.S.14.hafta - A.Ö.-A.S.26.hafta -A.S.8.hafta-A.S.14.hafta -A.S.8.hafta-A.S.26.hafta	*0.029 *0.033 *0.011 *0.049
Grup x ölçüm	33.795	3	11.265	0.617	0.608		
Hata	6002.563	42	142.918				

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası, Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi *p<0.05 **p<0.01

Kontrol ve çalışma gruplarının ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki Harris kalça skorlaması değerlerinin normal dağılım gösterdiği bulundu. Kontrol ve çalışma gruplarının ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki Harris kalça skorlaması değerleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Grup içi Harris kalça skorlamaları incelendiğinde sağ ve sol harris skorlarında ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası haftalara göre anlamlı fark olduğu belirtilmiştir ($p<0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Gruplar Arası ve Grup İçi Harris Kalça Skorlaması Değerlerinin Karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler toplamı	SD	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark olan ölçümler (Bonferroni)	p
Sağ Harris Skoru							
Gruplar arası	112.891	1	112.891	0.528	0.479		
Grup İçi Ölçümler	8780.922	3	2926.974	24.463	**0.000	-A.Ö.-A.S. 8.hafta -A.Ö.- A.S. 14.hafta - A.Ö.- A.S. 26.hafta -A.S. 8.hafta-A.S. 26.hafta	**0.003 **0.001 **0.000 *0.014
Grupx ölçüm	95.672	3	31.891	0.267	0.849		
Hata	5025.156	42	119.647				
Sol Harris Skoru							
Gruplar arası	540.563	1	540.563	1.240	0.284		
Grup İçi Ölçümler	3125.062	3	1041.687	12.513	**0.000	-A.Ö.-A.S.14.hafta -A.Ö.-A.S. 26.hafta -A.S. 8.hafta-A.S. 14.hafta -A.S. 8.hafta-A.S. 26.hafta	*0.013 **0.004 *0.021 *0.045
Grupx ölçüm	110.563	3	36.854	0.443	0.724		
Hata	6002.563	42	142.918				

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası, Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi *p<0.05 **p<0.01

Grupların preoperatif ve postoperatif 8. , 14. ve 26. haftalardaki Alt Ekstremite Fonksiyon Skalası değerlerinin normal dağılım gösterdiği bulundu. İstatiksel analizler sonucu kontrol ve çalışma grupları arasında AEFS skorlarında anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Grupların kendi içlerinde, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası haftalardaki AEFS skorlarında ise anlamlı bir artış olduğu saptandı (p<0.05) (Tablo 14).

Tablo 14. Gruplar Arası ve Grup İçi Alt Ekstremite Fonksiyon Skalası Değerlerinin Karşılaştırılması

Varyans Kaynağı	Kareler toplamı	SD	Kareler ortalaması	F	P	Anlamlı fark olan ölçümler (Bonferroni)	p
Gruplar arası	301.891	1	301.891	1.087	0.315		
Grup İçi Ölçümler	9075.172	3	3025.057	16.018	**0.000	-A.Ö.-A.S. 8.hafta -A.Ö.-A.S.14.hafta -A.Ö.-A.S. 26.hafta	*0.029 **0.001 **0.002
Grupx ölçüm	114.047	3	38.016	0.201	0.895		
Hata	7932.031	42	188.858				

A.Ö.: Ameliyat Öncesi A.S.: Ameliyat Sonrası Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi *p<0,05 **p<0,01

5. TARTIŞMA

Total kalça protezi (TKP) uygulamaları, kalça osteoartritli (OA) hastalarda ağrıyı azaltmak, normal eklem hareket genişliğini ve hastalarda fonksiyonel aktivite düzeyini artırmada kullanılan (5) ve uygulama sıklığı her geçen gün artan protez uygulamaları arasındadır. TKP uygulamaları vücudumuzda en sık uygulanan artroplasti tipidir (7). Koksartrozlu ve TKP'li hastalarda sağlıklı kişilere göre ağrıda artış olup buna bağlı olarak normal eklem hareket genişliği, propriosepsiyon duyusu, hareket kontrolü ve dengede azalmalar ile sonuçlandığı çalışmalarda rapor edilmiştir (8-11). Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde TKP'li hastalarda yapılan çalışmalarda propriosepsiyonun, denge ve hareket kontrolünün değerlendirildiği ve denge eğitiminin kısa dönem (5 haftalık eğitim sonrası) etkilerinin subjektif yöntemlerle (berg balans ölçeği, süreli kalk yürü testi) değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (12, 13, 16-20). Bu çalışmalar içerisinde TKP'li hastalarda ameliyat öncesi dönemden başlayarak denge değerlendirmelerinin yapıldığı ve denge eğitiminin akut dönem sonrası etkileri ile ilgili (ameliyat sonrası 24 hafta-1 yıl) çalışmalar bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda TKP'li hastalar ameliyat öncesi dönemden başlayarak ağrı, normal eklem hareketi, kas kuvveti, denge ve proprioseptif duyu değerlendirilmiş ve denge değerlendirmesinde objektif test yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmamız, hastaların taburculuk dönemlerini takiben 8. haftada verilen klasik rehabilitasyon ve denge eğitiminden oluşan ev egzersiz programlarının 14. ve 26. haftada denge ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkisinin incelendiği ve literatürde ilk çalışma olması bakımından önemli idi. Çalışmamızın sonucunda, klasik rehabilitasyon ve denge eğitimi gruplarında yer alan TKP hastalarının dengede ve fonksiyonel parametrelerde benzer kazanımları olduğunu saptanmış ve klasik rehabilitasyona ek olarak verilen denge egzersizlerin TKP sonrası 14. hafta ve 26. haftada fonksiyonel durum ve denge açısından ek bir yararı görülmemiştir.

Çalışmamıza 9 kadın ve 7 erkek olmak üzere 16 koksartroz tanısı alan ve sonrasında TKP uygulanan hasta dâhil edilmiştir. Kadınlarda daha fazla TKP uygulama nedenleri arasında ağrıyı algılama biçimlerinin farklı, ağrıyla başa çıkma becerilerinin yetersiz olması da etkili olabilir (120). Çalışmalar kadın ve erkeklerin morfolojik yapıları, emosyonel farklılıkları nedeni ile koksartroz ve TKP uygulamalarından farklı derecelerde etkilendiğini göstermektedir. Literatüre paralel olarak çalışmamızda TKP uygulanan hastaların büyük bir kısmı kadınlardan oluşmakta idi. Bu durum kadınlardaki yağ kütlesinin yüksek, kas kütlesinin

düşük olması, boylarının kısa olması, daha fazla femoral anteversiyon açısına sahip olması gibi nedenlere bağlı olarak ekleme olan yüklenmelerin fazla olması, pelvis yapısı, nöromuskuler kuvvet gibi birçok faktör kadınlarda erkeklere oranla TKP'ye olan yatkınlığı 4 kat daha arttırmaktadır (121, 122).

TKP'nin ilk uygulama aşamalarında primer endikasyonun 65 yaşını geçen ve konservatif tedavi yöntemleri ile fayda görmeyen hastaların ağrı düzeylerinin hafifletilmesi olarak kabul edilirdi. Ancak ankilozan spondilit ve romatoid artrit gibi hastalıklarda da artık her yaşta ve gençlerde de TKP uygulanabilmektedir. TKP uygulama yaşı genç nüfusa indiği gibi, geriatrik popülasyonda da uygulama yaşı normalde kabul edilen 60-75 yaş aralığının biraz üzerine çıkmıştır (123). Çalışmamızda TKP uygulanan hastaların yaş ortalamaları 53,00± 15,88 yıl arasında olup literatürle uyumlu olarak çalışmamızdaki hastaların yaş ortalamaları 65 yaş altında idi. Hastaların vücut kitle indeksi (VKİ) ortalamaları 27,77± 2,79 kg/m²' dir. Literatürde daha eski çalışmalarda TKP' li hastaların yaş ortalamaları 65 yaş üstü ve VKİ ortalamaları 30 kg/m² ve üstü iken; son yıllarda cerrahi ve anestezi tekniklerinde gelişmeler, implant dayanıklılığında artış, implant dizaynında gelişmeler, titiz ameliyat hazırlıkları, donanımlı hastane koşulları, eğitimli personel ve agresif hızlandırılmış rehabilitasyon yaklaşımlarına bağlı olarak hastaların yaş ortalamalarının daha düşük olduğu VKİ ortalamalarının da 30 kg/m' nin altında olduğu görülmektedir(124-127).

TKP uygulamalarında cerrahiye karar vermedeki en önemli bulgu ağrıdır. TKP'nin; primer endikasyonu ağrıyı azaltmak ve eklem fonksiyonunu artırmaktır (126, 128-135). OA'nın progresyonunda, ağrı ve inaktiviteye bağlı olarak propriosepsiyon (136, 137), statik - dinamik denge (138) ve nöromusküler motor kontrol gibi sensorimotor yetenekler azalmaktadır (92). Kalça OA'lı bireylerdeki ağrı da denge bozukluğunda rol oynar. Ağrı, etkilenen ekleme olan yüklenmeyi azaltarak diz çevresi kasların refleks motor cevabını etkilemekte ve protez uygulamaları sonrasında da sensorimotor eksiklikler ile kas kuvvet kayıpları devam etmektedir (92). Bu nedenle TKP uygulamaları ile ağrının azaltılması veya ortadan kaldırılması tedavi hedeflerinin başında gelmektedir. Çalışmamızdaki hastaların ameliyat öncesi GAS'a göre ağrı düzeyleri orta derecenin üzerinde (5,69± 3,09) olup bu sonuç literatürde bu konu ile ilgili çalışmalar ile benzerlik göstermekte idi. Çalışmamızda kontrol grubu (klasik rehabilitasyon) ve çalışma grubundaki (klasik rehabilitasyon+ denge eğitimi) TKP'li hastaların ameliyat sonrası 8.haftada ağrı düzeylerinin azaldığı belirlenirken her iki grupta da cerrahi sonrası 6 haftalık ve 3 aylık egzersiz uygulaması ile 14. hafta ve 26. haftalardaki kontrollerde ağrı şiddetlerinde düşme olduğu bulundu. Bu durum TKP cerrahisinin koksartrozlu hastalarda ağrının azaltılmasında etkili olduğunu ve protez

uygulamaları sonrası rehabilitasyon programında egzersizin mutlaka yer alması gerektiğini göstermesi yönünden önemli idi. TKP sonrası farklı egzersiz tiplerinin ağrı üzerine olan etkilerini karşılaştıran çalışmalar kısıtlıdır. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmada Mikkelsen ve arkadaşları erken dönem TKP'li hastalarda progresif dirençli egzersizlerin (kalça kasları ve diz ekstansörleri üzerine) ameliyat sonrası 4.haftada ağrının azaltılmasında etkili olduğu belirtilse de hastaların ağrılarında değişkenlik ortaya çıktığı gözlenmiştir (139). Jogi ve arkadaşlarının hem TKP hem de TDP' li hastalarda akut dönem denge egzersizlerinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında klasik egzersiz programlarına göre denge egzersizlerinin ağrı parametreleri ile de ilişkili olan WOMAC değerlendirme skorları üzerinde daha etkili olduğunu belirlemişlerdir (21). Bizim çalışmamızda da her iki hasta grubunda ağrı düzeylerinin benzer oranda azalması ve gruplar arasında anlamlı farkın olmadığı saptanmıştır. Bu sonuç bize farklı egzersiz tiplerinin ağrı düzeyleri üzerinde üstünlük göstermediğini TKP' li hastalarda farklı egzersiz tiplerinin ağrı üzerine olan etkilerini daha net saptayabilmek için ileri çalışmalara ihtiyaç duyulduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Literatürde TKP' li hastaların hastane içi dönemden başlayarak taburculuk kriterleri içerisinde en az 55-60 derece kalça fleksiyonu ve 20 derece kalça abduksiyonu yapmaları hedeflenmektedir (22). Çalışmalarda egzersiz uygulamaları ile TKP'li hastalarda kalça normal eklem hareket artışı sağlandığı belirtilse de denge egzersizlerinin bu artış üzerine olan etkisi incelenmemiştir. Çalışmamızda klasik rehabilitasyon ve denge eğitiminin kalça eklem hareket açıklığı üzerine olan etkisini incelediğimizde hastaların ameliyat öncesi en fazla limitasyonun kalça eklem fleksiyon ve kalça abduksiyon hareketlerinde ortaya çıktığı belirlenmiş olup ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftada kalça fleksiyon, kalça abduksiyon, kalça dış rotasyon ve kalça iç rotasyon hareket açıklıklarında benzer oranda bir artış olduğu saptanmıştır. Kalça ekstansiyon ve adduksiyon hareket derecelerinde iki grup arasında ve grupların kendi içlerinde anlamlı bir fark olmadığını bulunmuştur. Bunun nedeni her iki hareket açıklığında ameliyat öncesi dönemde de çok fazla kısıtlılıklarının olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

TKP uygulamaları sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon programları hastaların günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) bağımsızlıkları ve fonksiyonel düzeylerinde artış sağlamayı, yeterli eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetini kazanmayı amaçlamaktadır. GYA'de sıkça kullanılan aktivitelerden olan yürümede 37° kalça fleksiyonu, 15° kalça ekstansiyonu ve 7° kalça abduksiyonu, sandalyeden kalkma aktivitesi sırasında 112° kalça fleksiyonu, 20° kalça abduksiyonu, 17° kalça dış rotasyonu gerekmektedir (22). Çalışmamızda Ameliyat sonrası 26.

haftada kalça fleksiyonun 110°’ ye, kalça abduksiyonun 43°’ ye, kalça dış rotasyon 43° ve kalça iç rotasyonun 45°’ ye ulaşıldığı böylelikle normatif değerlere yaklaşıldığı belirlenmiştir.

Azalan kas kuvvetine bağlı olarak günlük yaşama ait fonksiyonel aktivitelerde önemli kısıtlılıklar görülür (20). TKP’li hastalarda ameliyat sonrası dönemde hafif dereceden orta dereceye kadar bu kısıtlıklar devam etmektedir. Bu kısıtlılık nedenleri arasında kas zayıflıkları (kalça abduktor, kalça fleksör ve kalça ekstansör) önemli yer tutmaktadır (140). Rasch ve arkadaşları unilateral TKP’li hastalarda kalça çevresi kas kuvvet karşılaştırmasında kalça abduktor, kalça fleksör ve kalça ekstansör kas kuvvetlerinin ameliyat sonrası 6.ay ve 2.yılda kontralateral (sağlıklı) tarafa göre düşük olduğunu bulmuşlardır. Literatürde TKP’li hastalarda kalça kaslarının etkilenimi diz ekstansör kas kuvveti ile ilişkilidir. Rasch ve arkadaşları TKP sonrası kalça çevresi kaslarının iyileşme hızının KF’ye göre daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda hastaların kalça çevresi kas (gluteus medius, gluteus maksimus ve iliopsoas) kuvvetlerini ve KF kas kuvvetini literatürde yaygın olarak kullanılan ve objektif sonuçlar veren hand-held dinamometre (HHD) (112) ile değerlendirdik. Hem klasik rehabilitasyon hem de denge eğitimi grubundaki hastaların ameliyat öncesi döneme göre 14. ve 26. haftalarda kalça ekstansör ve kalça abduktör kas kuvvetinde anlamlı bir artış olduğu belirlendi. Kontrol grubu ve çalışma grubunda olan hastaların kas kuvveti açısından elde ettikleri kazanımın benzer olduğu saptanmıştır. KF kas kuvvetinin açısından her iki grup arasında ve grupların kendi içlerinde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası haftalarda bir fark olmadığı bulunmuştur. Buna ilave olarak kalça çevresi kaslarının ameliyat öncesi kas kuvvet değerlerinin, KF kas kuvvet değerlerine göre daha düşük olduğu ve birçoğunun ameliyat sonrası 26. haftada olsa da KF kas kuvvet değerini yakalayamadıkları belirlenmiştir. Bu sonuç bize OA’lı ve sonrasında TKP uygulaması yapılan eklem çevresindeki kasların kalça eklemindeki OA nedenli dejenerasyona lokal adaptasyon göstererek daha yavaş iyileştiklerini göstermektedir.

TKP sonrası fonksiyonel iyileşmeyi hızlandırmak ve kas kuvvetinin arttırılmasında egzersiz programları önemli yer tutar. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda TKP’li hastalarda farklı egzersiz yaklaşımlarının etkileri incelenmiştir (20, 140). Çalışmalarda TKP’li hastalarda kuvvetlendirme ve normal eklem hareket açıklığı egzersizleri ev programı ve süpervize egzersiz programları şeklinde uygulandığı görülmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Frost ve arkadaşları TKP sonrası ev programlarının kas kuvvetini arttırmada önemli olduğunu vurgularken benzer bir çalışmada Sashika ve arkadaşları da 6 haftalık ev egzersiz programlarının kas kuvvetini istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu saptamışlardır (22, 140). Literatürde TKP’li hastalarda egzersizin etkilerinin incelendiği

çalışmalarda TKP sonrası fonksiyonel iyileşmeyi artırmak için rehabilitasyon programlarına postural stabilite ve ağırlık aktarma egzersizlerinin dahil edilmesinin gerekli olduğu önerilmektedir (75, 21). Literatürde birçok çalışmada hastaların ameliyat sonrası kalça çevresi kas zayıflığının 2 yıla kadar devam edebileceği belirtilmektedir (22, 64). Biz de denge eğitimi ile klasik rehabilitasyon programlarının etkilerini karşılaştırdığımız çalışmamızda kas kuvveti açısından her iki egzersiz tipinin birbirine göre üstünlük göstermediği saptadık. TKP sonrası 26.haftaya kadar takiplerini yaptığımız hastaların daha uzun (1-2 yıl) takip edilmelerinin daha objektif sonuçlar vermesi açısından önemli olabileceği sonucuna vardık.

TKP'li hastalarda azalan kalça ve diz kas kuvvetleri ile postural salınımlarında artış ve buna bağlı olarak denge kayıpları meydana gelmektedir (141, 142). Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, TKP sonrası kalça abduktor (73, 74, 77), kalça ekstansör, kalça fleksör ve adduktor kaslarındaki zayıflık (73,78) derecesi arttıkça postural salınımlarda orta dereceden şiddetliye doğru artış olduğu belirtilmektedir. Bunun yanı sıra etkilenen taraf KF kas kuvveti ile postural salınımlar arasında önemli bir korelasyon olduğu belirtilmektedir (143). Çalışmalarda KF ve ayabileği plantar fleksör kas kuvvetinin postüral salınım ve düşmede önemli bir faktör olduğu belirtilirken Turdelle-Jackson ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kalça abduktor, kalça ekstansör ve kalça fleksör kas zayıflığının postüral salınım ve düşmede oldukça etkili olduğu ve bu durumu diz ektansörleri ile ayak bileği plantar fleksörlerinin de aynı oranda etkileyebileceğini belirlemişlerdir (144). TKP'li hastalardaki kalça çevresi kaslarının özellikle kalça abduktör kaslarının kuvvetindeki azalma ile postüral salınımlarda meydana gelen artma, yürüme bozuklukları ile sonuçlanıp bu durum denge bozuklukları ve düşme insidansında artışa neden olmaktadır.

Denge, değişen vücut ağırlık merkezini statik ve dinamik pozisyonlarda en az kas aktivitesi ile kontrol edebilme yeteneğidir. Mobilite ve fiziksel fonksiyonun önemli bir parçasıdır (145-147). Proprioseptif sistem, vestibuler ve vizüel sistem ile birlikte postüral dengenin sağlanmasında önemli rol oynar. Bu üç sistemden herhangi birinde oluşacak hasarlanma ile postüral stabilite ve denge bozuklukları meydana gelir. Denge bozukluğu, kişilerin sıklıkla kendine bakım, transfer aktiviteleri gibi GYA'ları içeren fiziksel fonksiyon ve mobilitelerini kısıtlar (148) ve aynı zamanda düşme riskinde artışa neden olur (149-151). Postural stabilite, ayakta durma dengesinin önemli bir göstergesidir. Ayakta durma, yürüme gibi günlük yaşama ait aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi için postural kontrole ihtiyaç vardır. Literatürde kalça OA'li hastalarda ayakta durma esnasındaki denge parametrelerinde önemli sapmalar meydana geldiği buna bağlı olarak postüral salınımlarının arttığı bildirilmektedir (149).

Statik dengenin değerlendirmesinde tek ayak üzerinde durma testi (gözü açık, gözü kapalı) uygulaması kolay ve ucuz bir yöntem olması nedeni ile klinikte fizyoterapistler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda hastaların günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık düzeyleri, yürüme yetenekleri ve düşme riskleri ile ilgili bilgi vermesi nedeni ile önemlidir (113). Tek ayak üzerinde durma sırasında kuteneal duyu azalmakta ve postural stabilite bozulmaktadır (152, 153). Literatürde sağlıklı kişilerde 40-60 yaşlar arasında gözü kapalı tek ayak üzerinde durma süresinde, 60-70 yaşlar arasında gözü açık tek ayak durma süresinde azalma olduğu, bu durumun yaşla birlikte azalan kas kuvveti ve enduransa bağlı olduğu belirtilmektedir (113). İverson ve arkadaşları kalça ekstansör, kalça fleksör ve kalça abduktor kas kuvveti ile tek ayak üzerinde durma süresi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir (154). Çalışmamızda hem kontrol grubu, hem çalışma grubundaki hastalarda ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalarda gözü kapalı sağ ekstremite üzerinde durma pozisyonu dışında, diğer pozisyonlarda tek ayak üzerinde dengede durma sürelerinde benzer oranda gelişme görülmüştür. Ancak denge grubunda ameliyat sonrası sağ ekstremite üzerinde durma süresi, kontrol grubuna göre daha çok artış göstermiştir. Çalışmamızda, çalışma grubundaki hastaların sağ taraf kalça çevresi kas kuvvetlerinin hem sol tarafa göre hem de kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulunmuş olup bu durum artmış kas kuvvetine bağlı olarak sağ ekstremite üzerinde durma sürelerini arttırdığını düşündürmüştür.

Statik dengenin değerlendirmesinde tek ayak üzerinde durma testi sıklıkla kullanırken, subjektif bir yöntem olması ve dengeyi bütün yönleriyle değerlendirmemesi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Objektif bilgisayarlı denge değerlendirme yöntemlerinin statik ya da dinamik dengeyi değerlendirme, kantitatif ya da görsel veriler sağlama, sayısal düşme riski verisi sağlama, sabit ve kayıtlı dökümentasyon, çıktı alabilme gibi avantajları bulunmaktadır (108, 109). Bu nedenle çalışmamızda dengeyi değerlendirmede kullandığımız Tetrax Bilgisayarlı Denge Değerlendirme Sistemi ile hastalarımızın düşme riskleri analiz edildi. Hastaların düşme riskleri; “düşük seviyede düşme riski” indeksi 0-36, “orta seviyede düşme riski” indeksi 37-58 ve “yüksek seviyede düşme riski” 59-100 puan olarak belirlenmiştir. Her iki gruptaki hastaların ameliyat öncesi düşme riskleri orta seviyede olup aralarında bir fark bulunmamaktadır. Hastaların düşme risklerinin yüksek olmamasının nedeni hasta popülasyonumuzun genç olmasından dolayı kaynaklandığını düşündürmüştür. Literatürde düşme riskinin yaşla birlikte arttığı gösterilmiştir (155). İleri derecede kalça OA olan ve TKP adayı hastalarda sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında eklem harabiyeti ve azalan kas kuvvetine bağlı olarak azalan proprioseptif duyu nedeniyle meydana gelen denge

bozuklukları ile düşme insidanslarında artış olduğu saptanmıştır (156). TKP hastalarında ameliyat sonrası dönemde özellikle kalça abduktor kas kuvvetindeki azalma ile düşme riskini arttığı bildirilmektedir (64). Çalışmamızda TKP uygulanan hastalarda kontrol ve çalışma grubundaki hastaların ameliyat öncesi göre ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki düşme risklerinde gelişme olmuş ancak anlamlı fark bulunmamıştır. Literatürde proprioseptif duyuyu değerlendiren bazı çalışmalarda eklem replasmanının yapıldığı ekstremitelerde duyu kaybı olduğu ve ameliyat sonrası 6.aydan itibaren proprioseptif duyu kazanımının yeniden başladığı belirtilmektedir (157). Çalışmalarda TKP sonrası sensorimotor eksikliklerin kuvvet ve fonksiyonel performanstaki eksikliklerle birlikte eklem replasmanı sonrası en az 1 yıl daha devam ettiği bildirilmektedir. (92, 158). Bizim çalışmamızda da iki grup arasındaki bu farkın ancak 6.ay ve sonrasında denge eğitiminin devam ettirilmesi ile çalışma grubu lehine anlamlı sonuçlar doğurabileceğini göstermiştir.

GYA'larını başarı ile sürdürülebilmesi için dinamik denge ve hareket kontrolünün yeterli düzeyde olması gerekmektedir (159, 160). Özellikle dinamik dengenin sağlanmasında alt ekstremite kas kuvveti, proprioseptif ve görsel duyu son derece önemli bir yere sahiptir (159). Dinamik dengenin değerlendirmesi, TKP'li hastalarda fonksiyonel aktivitelerin devamı açısından önemlidir. OA nedeni ile TKP uygulanan hastaların dinamik denge için önemli olan fiziksel fonksiyonlarının değerlendirilmesinde performansa dayalı testler ve öz bildirime dayalı anketler kullanılması önerilmektedir(161). Oturup kalkma ve yürüme, TKP öncesi ve sonrasında, klinisyen ve hastalar için önemli ve kritik fonksiyonel aktivitelerdir. Sandalyeden kalkma yeteneği, günlük yaşamda bağımsızlık düzeyini etkileyen önemli fonksiyonlardan biridir. Otur kalk testi dizde ekstansör mekanizma üzerine yoğunlaşan ve KF kas kuvvetinin kasılma yeteneğini gösteren önemli bir test özelliğindedir (162-164). Ayrıca kalça OA'lı ve TKP'li hastalarda dizin ekstansör ve fleksör kaslarında zayıflık olduğu belirtilmiş olup, özellikle diz ekstansözlerindeki zayıflığın fonksiyonel mobiliteyle önemli derecede ilişkili bir bulgu olduğu saptanmıştır (165). Otur-kalk aktivitesi sırasında KF kas performansının denge ve postural salınım ile korelasyon gösterdiği bildirilmektedir (164). Hastaların günlük yaşamda sıklıkla kullandıkları oturma konumundan ayağa kalkma aktivitesi sırasındaki asimetrik bacak yüklenmesinin, ayakta durma veya yürümeye göre daha kritik olduğu ve görsel duyunun, ağırlık taşıma yeteneğinin kontrolünde sadece küçük bir rol oynadığı belirtilmiştir (55, 102, 166). Bu nedenle hastaların oturma konumundan ayağa kalkma fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve eğitimi dinamik denge açısından önemlidir. Biz de çalışmamızda hastaları OA araştırmaları ve klinikte sıkça kullanılan otur-kalk testi ile değerlendirdik. Kontrol ve denge grubunun her ikisinde de ameliyat sonrası 8. haftaya göre

14. ve 26. haftalarda otur-kalk testi açısından gelişme görülmüştür. İki grubun birbirlerine göre üstünlük sağlamadıkları, gelişimlerinin benzer oranda ilerlediği saptanmıştır. Otur kalk aktivitesi için gerekli olan KF kas kuvveti ve kalça fleksiyon dereceleri arasında her iki grup arasında ameliyat sonrası dönemde fark olmaması nedeni ile benzer kazanım elde ettikleri ve egzersiz tiplerinin birbirlerine göre üstünlük sağlamadıklarını ortaya koymuştur.

Yürüme fonksiyonu, günlük yaşam için çok yüksek öneme sahip olması nedeniyle tüm fonksiyonel düzey ile yakından ilişkili olup fonksiyonel iyileşmenin önemli bir belirleyicisidir (88). TKP'li hastalarda yürümenin değerlendirilmesi ameliyat sonrası dönemde fonksiyonel düzeydeki artışı ve iyileşmeyi göstermesi açısından önemlidir (55, 102). Hastaların farklı hız ve farklı yüzeylerdeki yürüme yetenekleri, fonksiyonel aktivitelerdeki başarı düzeylerini etkilemektedir. TKP ameliyatını takiben ameliyat sonrası dönemde yürüme parametrelerinde iyileşme sağlansa da sağlıklı kişilere göre yürüme parametrelerindeki bozuklukların devam ettiği çalışmalarda belirtilmektedir (88). Hastaların yürüme değerlendirmesi içerisindeki yürüme hızı en kolay ve en sık değerlendirilen parametrelerden biri olup GYA'deki bağımsızlık düzeyi, düşme riski ve aktivite korkuları ile yakından ilişkilidir (12). Bu amaçla klinikte TKP'li hastaların yürüme hızı değerlendirmesinde kullandığımız 50 adım süreli yürüme testi klinikte geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış (102), yaygın olarak kullanılan testlerden birisidir. 50 adım süreli yürüme testi, kullanımı pratik ve kolay uygulanabilir testlerden olup romatizmal hastalıklar ve OA'lı hastalarda yürüyüşü değerlendirmede yaygın olarak kullanılır (167). Çalışmamızda hastaların yürüme hızlarını değerlendirmede kullandığımız 50 adım süreli yürüme testini sonucu grupların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 8., 14. ve 26. haftalarda 50 adım süreli yürüme testi sürelerinin anlamlı olarak azaldığı, gruplar arasında azalma oranı açısından anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Literatürde TKP' li hastaların yürüme hızı, ameliyattan sonraki 2–4 yıl süre boyunca normal değerlerin altında kaldığı (168), yürüme hızının ile yürümenin erken duruş fazı sırasındaki ekstansör ve abduktor kas moment gücünde azaldığı belirtilmektedir (169). Hastaların yürüme parametrelerinin normatif değerlerine ulaşmaları ameliyat sonrası 4 yılı bulduğu düşünüldüğünde her iki grup arasında farkın olmaması literatürdeki bulgular ile paralellik göstermektedir.

TKP sonuçlarını değerlendirmede öz bildirim anketi olarak birçok kalça skorlaması vardır. Harris kalça skorlaması TKP hastalarında en sık kullanılan değerlendirme skalalarından olup kalça eklemindeki küçük gelişmelere de duyarlıdır. Oldukça sık kullanılan bu skalanın geçerlilik ve güvenilirliği yüksektir (170). AEFS yüksek geçerlilik, güvenilirlik ve duyarlılığı olan, skorlaması ve uygulaması kolay, alt ekstremitenin ortopedik hastalıklarında

fizyoterapistler tarafından sıkça tercih edilen bir değerlendirme skalasıdır (117). Biz de çalışmamızda hastaların fonksiyonel düzeylerini ve yaşam kalitelerini değerlendirmede Harris kalça skorlamasını ve AEFS'ni kullandık. Grupların her iki skorlama sonuçlarında ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalarda anlamlı artış saptanmıştır Gruplar arasında fark olmayıp her iki grubun sonuçları benzer oranda artış göstermiştir. Bunun nedenini Harris ve AEFS öz bildirim anketlerinin alt parametreleri olan ve skorlarını etkileyen ağrı, normal eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti değerlendirme sonuçlarının her iki grupta benzer oranda artış göstermesi ile açıklanabilir…

Literatürde TKP sonrası hastaların denge parametrelerini değerlendiren çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, Wykman ve ark. 21 TKP'li hastanın ameliyat öncesi ile TKP sonrası (6 ve 12. aylarda) denge parametrelerini değerlendirdikleri çalışmalarında hastaların ameliyat öncesine göre denge parametrelerinde belirgin bir düzelme olduğunu saptamışlardır (171). Nallegowda ve ark. aynı yaş ve cinsiyetteki 30 sağlıklı birey ile 30 TKP'li hastayı karşılaştırdıkları çalışmalarında, TKP sonrası hastaların dengelerinde anlamlı bir gelişme bulmamışlardır (18). Bu iki çalışmada da TKP'li hastaların ameliyat öncesi ve sonrası denge parametreleri değerlendirilse de hastalara denge eğitimi verilmemiştir. Dolayısıyla denge egzersizlerinin TKP'li hastalardaki etkinliği incelenmemiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak bizim çalışmamızda denge egzersizleri ile TKP'li hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası denge parametreleri üzerine olan etkileri ortaya konulmuştur. TKP hastalarında meydana gelen "öğrenilmiş asimetrik yük dağılımı", sadece kas zayıflığına ait bir durum değil, hastaların adaptif olarak geliştirdikleri bir davranıştır. Bu nedenle TKP' li hastaların rehabilitasyonunda klasik kuvvetlendirme egzersizlerinin yanı sıra, denge egzersizlerine de yer verilmeli, çeşitli fonksiyonel aktiviteler ile proprioseptif duyu yollarını stimüle edilmeli ve rehabilitasyon programı hastaların sensorimotor yeteneklerine uygun olarak düzenlenmelidir (90, 172).

Denge egzersizlerinin etkileri birçok hastalıkta incelenmesine rağmen alt ekstremite eklem artroplastileri sonrası denge egzersizlerinin etkisini araştıran çalışmalar kısıtlıdır (18, 150, 171). Piva ve arkadaşları, unilateral TDP'li hastalarda yaptıkları çalışmada kontrol grubuna fonksiyonel eğitim, çalışma grubuna ise fonksiyonel eğitime ilave denge egzersizleri uygulamışlardır. Haftada 2 seans olmak üzere 6 hafta boyunca ev programı şeklinde uyguladıkları egzersizlerde denge parametreleri için tek ayak denge testi, 10 metre yürüme testi ve sandalyeye otur-kalk testlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda denge egzersiz grubundaki sonuçların daha iyi olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını belirlemişlerdir (63). Diğer bir çalışmada Liao ve arkadaşları, unilateral TDP

uygulanan hastalardan bir gruba fonksiyonel eğitim (60 dakika), diğer gruba fonksiyonel eğitime (30 dakika) ilave olarak denge egzersizlerini (60 dakika) uygulamışlardır. Egzersizler haftada 5 seans olmak üzere 8 hafta boyunca outpatient olarak fizyoterapist gözetiminde uygulanmıştır. Denge eğitiminin mobilite ve fonksiyonel sonuçlar üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında dengeyi tek ayak denge testi, sandalyeye otur-kalk testi, süreli kalk yürü testi, 10 metre yürüme testi, merdiven inip çıkma ve fonksiyonel öne uzanma testlerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda fonksiyonel eğitime göre denge eğitiminin mobilite ve fonksiyonel sonuçları istatistiksel olarak anlamlı derecede artırdığını rapor etmişlerdir (91). Kayak ve arkadaşları, bilateral TDP' li hastalardan bir gruba klasik rehabilitasyonu, bir gruba da klasik rehabilitasyona ilave olarak denge egzersizlerini haftada 5 seans olarak 6 hafta boyunca uygulamışlardır ve ameliyat sonrası 26.haftaya kadar izlemleri devam etmiştir. Denge eğitiminin denge ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada denge değerlendirmesinde 6 dakika yürüme testi ile yürüme kapasiteleri, 10 basamak inme-çıkma testi merdiven inip-çıkma aktiviteleri ve Balance Master Denge ve Performans Test Cihazı' nı (NeuroCom® Int. Inc. USA) kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda grupların benzer kazanımlarının olduğunu ve birbirlerine göre üstünlüğü olmadığını belirlemişlerdir (173). Jogi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, TKP ve TDP'li hastalardan bir gruba klasik egzersizler, bir grubu da klasik egzersizlere ilave olarak denge egzersizleri haftada 1 veya 2 seans 5 hafta boyunca ev programı şeklinde uygulamışlardır. Denge eğitiminin akut dönem etkisini inceleyen çalışmada dengeyi sadece Berg denge ölçeği, süreli kalk yürü testi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda klasik egzersizlere ilave denge egzersizlerini uygulayan grupta daha fazla kazanım olduğunu saptamışlardır (21). Bizim çalışmamızın sonucunda, Piva ve arkadaşları ile Kayak ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya benzer, Liao ve arkadaşları ile Jogi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya zıt olarak kontrol ve çalışma gruplarının benzer kazanımlar elde ettiği bulunmuştur (21, 63, 91, 173). Çalışmamızın, Piva ve arkadaşları, Liao ve arkadaşları ile Jogi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan farkı, dengenin değerlendirmesinde denge ve performansı ayrıntılı olarak değerlendirerek objektif sonuçlar veren Tetrax Bilgisayarlı Denge Sistemi'nin kullanılmasıdır. Kullandığımız bu denge değerlendirme yöntemi objektifliğinin yanı sıra hastaların denge ve performanslarını göstermede duyarlı bir yöntem olması nedeniyle hastaya verilecek fizyoterapi programlarının planlanması ve tedavi sonuçlarının analizinde de kolaylık sağlaması açısından çalışmamızın önemini arttırmaktadır. Kayak ve arkadaşlarının çalışması ile benzer sonuçlar elde etmemiz; artroplasti sonrası hastalarda sensori motor değişikliklerin en az 1 yıl daha sürdüğü çalışmalarda gösterilmiş olup 26 haftalık sürecin dengeyi

geliştirmede yeterli olmadığı daha uzun takibin gerektiğini göstermektedir (173). Çalışmamızın Jogi ve arkadaşlarının çalışmasından diğer bir farkı; Jogi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada egzersizin 5 hafta boyunca olan akut etkisi incelenmiştir ve ayrıca hastaların ameliyat öncesi değerlendirmeleri ile ilgili bilgi yoktur (21). Bizim çalışmamız, denge ve performans değerlendirmelerinin ameliyat sonrası 14. ve 26. haftalarda (egzersiz dönemi) tekrarlanarak denge eğitiminin hem akut hem ileri dönemdeki etkileri göstermesi ile ön plana çıkmaktadır.

Çalışmamızda hastaların ağrı düzeyleri bakımından kontrol grubu ile çalışma grubu arasında anlamlı fark bulunmazken, her iki grupta da ameliyat öncesine gore ameliyat sonrası haftalarada anlamlı azalma elde edilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların ameliyat sonrası 8., 14. ve 26. haftalarda kalça fleksiyon, kalça abduksiyon, kalça dış rotasyon ve kalça iç rotasyon hareket açıklıklarında benzer oranda artış saptanmıştır. Kalça ekstansör ve kalça abduktör kas kuvvetleri bakımından gruplar arasında fark yokken, grupların kendi içlerinde ameliyat sonrası 14. ve 26. haftalarda (egzersiz eğitim dönemi) artış olduğu belirlenmiştir. Tek ayak üzerinde durma testi açısından, sağ ekstremite gözü kapalı pozisyon dışında diğer pozisyonlarda tek ayak durma sürelerinde iki gurpta da benzer oranda artış olmuştur. Çalışma grubundaki hastaların sağ ekstremite üzerinde gözü kapalı tek ayak üzerinde durma süresinde daha fazla artış elde edilmiştir. Çalışmamızdaki TKP hastalarının objektif değerlendirme yöntemi olan Tetrax bilgisayarlı denge değerlendirme sistemi ile düşme risklerini değerlendirilip, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak grupların kendi içerisinde anlamlı gelişme meydana geldiği bulunmuştur. Hastaların fiziksel fonksiyonlarını değerlendirdiğimiz 5 tekrarlı otur kalk testi ve 50 adım süreli yürüme testi sonuçları ile Harris kalça skorlaması ve AEFS sonuçları ameliyat sonrası 14. ve 26. haftalarda belirgin bir artış gösterirken, gruplar arasında performans testleri ve öz bildirim anket sonuçları bakımından anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

TKP sonrası 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 ulaşılabileceği belirtilmektedir (91). Bu nedenle bizim çalışmamız literatürde TKP'li hastalara klasik rehabilitasyona ilave denge egzersizleri verilip denge ve fonksiyonel durum üzerine uzun dönem (ameliyat sonrası 26 hafta) etkisini objektif yöntemlerle incelendiği ilk çalışma olmuştur.

Çalışmamızın sonucunda klasik rehabilitasyon ve denge eğitimi gruplarında dengede ve fonksiyonel parametrelerde benzer kazanımlar olduğu bulunmuştur. Klasik rehabilitasyona ek olarak verilen denge egzersizlerin TKP sonrası 26 haftalık dönemde fonksiyonel durum ve denge açısından ek bir yararı görülmemiştir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmakta idi. Bunlardan biri ameliyat sonrası takibin 26 hafta süresini kapsamasıdır. TKP sonrası sensorimotor eksikliklerin kuvvet ve fonksiyonel performanstaki eksikliklerle birlikte eklem replasmanı sonrası en az 1 yıl daha devam ettiği çalışmalarda bildirilmektedir (92, 158). Çalışmamız, TKP öncesi dönemde değerlendirilen hastaların ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. hafta incelemelerini içermektedir. Ayrıca çalışmamıza alınan hastaların unilateral TKP'li olmaları nedeniyle etkilenen ekstremitenin dominant olup olmamasının ve gruplardaki cinsiyet dağılımlarının farklı olmasının değerlendirme sonuçlarını etkileyebileceği düşünülmektedir. Çalışmamızın diğer bir limitasyonu ise hastalara ulaşılamaması, bazı hastaların ameliyatlarının iptal edilmesi veya revizyona gitmesi gibi nedenlerden dolayı hasta sayısının az olması idi. Hastanın sayısının artması ile denge eğitiminin denge ve fonksiyonel düzey üzerine etkisi ile ilgili daha anlamlı sonuçlar elde edilebilecektir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda TKP'li hastalarda denge eğitiminin deng eve fonksiyonel düzey üzerine etkisi incelenmiştir ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Çalışmaya, kontrol grubuna ortalama yaşları 51,25±12,30 yıl olan 8 (6'sı kadın, 2'si erkek) TKP hastası ve çalışma grubuna ortalama yaşları 54,75±19,55 olan 8 (3'ü kadın, 5'i erkek) TKP hastası olmak üzere toplam 16 hasta katılmıştır.
- Kontrol grubundaki hastaların ameliyat öncesi ağrı düzeyleri ortalaması 5,63±2,97 iken ameliyat sonra 8. , 14. haftalarda azalarak 26. hafta sonunda 0,50±0,92 düşmüştür. Çalışma grubundaki hastaların ameliyat öncesi ağrı düzeyleri 5,75±3,41 iken ameliyat sonra 8. , 14. haftalarda azalarak 26. hafta sonunda 0,25±0,70' ye düşmüştür. Ağrı düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).
- Kontrol ve çalışma gruplarının kalça fleksiyon, kalça abduksiyon, kalça iç rotasyon ve kalça dış rotasyon hareket dereceleri ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalarda istatiksel açıdan anlamlı olarak artmıştır ($p<0,05$). İki grup arasında kalça fleksiyon, kalça abduksiyon, kalça iç rotasyon ve kalça dış rotasyon hareket dereceleri açısından anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).
- Kontrol ve çalışma gruplarındaki hastaların kalça ekstansiyon ve kalça adduksiyon hareket dereceleri açısından gruplar arasında ve grupların kendi içerisinde anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).
- Kontrol ve çalışma gruplarının sol taraf kalça abduktörü ve her iki taraf kalça ekstansörü kas kuvvetleri ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalarda anlamlı olarak artış göstermiştir ($p<0,05$), kalça fleksör ve diz ekstansör kas kuvvetlerinde anlamlı fark yoktur ($p>0,05$). Gruplar arasında kalça çevresi ve diz ektansör kas kuvvetleri açısından anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).
- Kontrol ve çalışma gruplarında tek ayak üzerinde durma süreleri açısından ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalarda anlamlı bir değişiklik yoktur. Çalışma grubunun ameliyat sonrası 14. ve 26. haftalarda sağ ekstremite üzerinde durma süreleri açısından anlamlı fark vardır ($p<0,05$).
- Kontrol ve çalışma gruplarının Tetrax düşme riskleri açısından ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalarda anlamlı gelişme vardır ($p<0,05$). Gruplar arasında ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası haftalarda anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

- Kontrol ve çalışma grupları ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 8. , 14. ve 26. haftalardaki otur-kalk testi ve 50 adım süreli yürüme performans testi sonuçları açısından gruplar arasında anlamlı fark yok iken, grupların kendi içlerinde her iki performans testi açısından anlamlı fark vardır ($p<0,05$).
- Kontrol ve çalışma gruplarının Harris kalça skorlaması ve AEFS açısından gruplar arasında anlamlı fark yok iken ($p>0,05$), grupların kendi içlerinde anlamlı fark vardır ($p<0,05$).

Klasik rehabilitasyona ek olarak verilen denge eğitimi egzersizlerin TKP sonrası 26 haftalık dönemde denge ve fonksiyonel değerlendirme açısından ek yararı görülmemiştir. Ortopedik rehabilitasyon alanında denge eğitimi uygulamalarının etkileri birçok hastalıkta incelenmiştir. Ancak denge eğitiminin TKP'li hastalar üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. TKP'li hastalarda denge eğitiminin akut dönem etkilerinin subjektif denge değerlendirme yöntemleriyle incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamız, TKP'li hastaların ameliyat sonrası rehabilitasyon programında denge eğitiminin akut dönem ve sonrası etkilerinin bilgisayarlı denge sistemi kullanılarak incelendiği ilk randomize kontrollü araştırmadır. Gelecekteki çalışmalarda TKP hastalarının rehabiliasyon programlarında denge eğitimlerinin önemli olduğunu ancak denge eğitimlerinin fizyoterapist tarafından gözetimli olarak yapılmasını önermekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Truszczynska A, Rapala K, Gmitrzykowska E, Trzaskoma Z ve ark. Postural stability disorders in patients with osteoarthritis of the hip. Acta Bioeng Biomech 2014;16: 45-50.
2. Rapala K, Walczak P, Truszczynska A. Etiopathogenesis of osteoarthritis of the hip. Kwart Ortop 2011;4: 386–95.
3. Lenaerts G, Mulıer M, Spaepen A, Van Der Perre G, Jonkers I. Aberrant pelvis and hip kinematics impair hip loading before and after total hip replacement. Gait and Posture 2009;30(3): 296–302.
4. Sharma L. Osteoarthritis year in review 2015. Clinical Osteoarthr Cartil 2016;24: 36–48.
5. Wylde V, Blom AW, Bolink S, Brunton L ve ark. Assessing function in patients undergoing joint replacement: a study protocol for a cohort study. BMC Musculoskelet Disord 2012;13: 220
6. Nguyen-Oghalai TU, Ottenbacher KJ, Granger CV, Goodwin JS. Impact of osteoarthritis on the rehabilitation of patientsfollowing a stroke. Arthritis Rheum 2005;53: 383–7
7. Elibol N, Unver B, Karatosun V. Investigation of expectations of patients having undergone total hip arthroplasty in our society. J Orthopaedics. 2012;9(4): e7.
8. Efthekhar NS. Total Hip Arthroplasty. Missouri: Mosby; 1993.
9. Goldstein TS. Geriatric Orthopaedics. Rehabilitative Management of Common Problems. Maryland: Aspen Publishers; 1999: 31-96.
10. Cameron HM, Brotzman SB, Boolos M. Rehabilitation After Total Joint Arthroplasty. In: Brotzman SB. editors. Clinical Orthopaedic Rehabilitation. Missouri: Mosby-Year Book; 1999: 278-311.
11. Moraes MR, Cavalcante ML, Leite JA, Macedo JN, Sampaio ML, Jamacaru VF, Santana MG. The characteristics of the mechanoreceptors of the hip with arthrosis. J Orthop Surg Res. 2011;6: 58.
12. 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: 3051–58.

13. Calo L, Rabini A, Picciotti PM, Laurino S ve ark. Postural control in patients with total hip replacement. Eur J Phys Rehabil Med 2009;45: 327-34.
14. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. Gait and Posture 1995;3: 193– 214.
15. Lee HJ, Chou LS. Detection of gait instability using the center of mass and center of pressure inclination angles. Arch Phys Med Rehabil 2006;87(4): 569–75.
16. Ishii Y, Tojo T, Terajima K, Terashima S ve ark. Intracapsular components do not change hip proprioception. J Bone Joint Surg Br 1999;81(2): 345-8.
17. Sliwinski MM, Sisto SA,Batavia M, Chen B, Forrest FG Dynamic stability during walking following unilateral total hip arthroplasty. Gait and Posture 2004;19: 141–47
18. Nallegowda M, Singh U, Bhan S, Wadhwa S ve ark. Balance and gait in total hip replacement: A pilot study. Am J Phys Med Rehabil 2003;82: 669 – 77.
19. Majewski M, Bischoff-Ferrari HA, Grüneberg C, Dick W ve ark. Improvements in balance after total hip replacement. J Bone Joint Surg Br 2005;87: 1337-43.
20. Rasch A, Dalen N, Berg HE. Muscle strength, gait, and balance in 20 patients with hip osteoarthritis followed for 2 years after THA. Acta Orthop 2010;81:183-8.
21. Jogi P, Overend TJ, Spaulding SJ, Zecevic A ve ark. Effectiveness of balance exercises in the acute post-operative phase following total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. Sage Open Medicine 2015; doi:10.1177/2050312115570769
22. Ünver B, Plaklı total kalça protezi uygulamalarında iki farklı rehabilitasyon programının karşılaştırılması. Doktora Tezi. İzmir 2002
23. Neumann DA, Grosz CM, Kelly ER, Kiefer C, Martens K. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation. 2009: 4-58
24. Peltier LF. A history of Hip Surgery. In: Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE, editors. The Adult Hip. Philadelphia: Lippincot Raven Publisher; 1998: 3-39
25. Kısner C, Colby LA. Therapeutic Exercise. Foundations and Techniques. Philadelphia: FA Davis Company; 1987: 325-46.
26. Slawski DP, Howard RF. Surgical management of refractory trochanteric bursitis. Am J Sports Med 1997;25: 86-9.
27. Morgado N, Sheth P. Hip injuries. In: Herrera JE, Cooper G, editors. Essential sports medicine. Totowa: Humana Press 2008; 115-31.
28. Calais-Germain B. Anatomy of movement. Revised edition. Originally published as Anatomie pour le mouvement. Seattle, WA: Eastland Press Inc 2007; 190-255.

29. Moraes MRB, Cavalcante MLC, Leite JAD, Macedo JN ve ark. The characteristics of the mechanoreceptors of the hip with arthrosis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research 2011; 6: 58.
30. Dıraçoğlu D, Aydın R, Başkent A. Sağlıklı kişilerde ve diz osteoartritli hastalarda propriosepsiyon duyusunun karşılaştırılması. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2005; 51(3): 90-3.
31. Doral MN, Dönmez G, Atay ÖA, Bozkurt M ve ark. Dejeneratif eklem hastalıkları. TOTBİD Dergisi 2007;6: 56-65.
32. Tune N. Romatizmal Hastalıklar. Hacettepe Tıp Yayıncılık, 3. baskı, Ankara, 1994.
33. McCarty. Arthritis and allied conditions. Lea&Febiger,1985.
34. Karaaslan Y. Osteoartrit. MD Yayıncılık, Ankara, 2000.
35. Flores RH, Hochberg MC. Definition and classification of osteoarthrits. In: Brandt KD, Doherty M, Lohmander LS, editors. Osteoarthritis. Oxford University Press, 2003; 1-8.
36. Gökçe-Kutsal Y. Osteoartroz. Modern Tıp Seminerleri Dizisi Sayı: 7. Güneş Kitabevi Yayınları, Ankara, 2000; 13-46.
37. Bennell KL, Hinmann RS, Metcalf BR, Crossley KM ve ark. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. J Orthop Res 2003; 21: 792-97.
38. Hall MC, Mockett SP, Doherty M. Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. Ann Rheum Dis 2006; 65(7): 865-70.
39. Cooper C. Osteoarthritis and Related Disorders-Epidemiology. Klippel JH, Dieppe PA, editors. Rheumatology, London: Harcourt Publishers Limited, 2000; 2: 8
40. Felson DT, Lawrence RC, Hochberg MC, McAlindon T ve ark. Osteoarthritis: New insights, Part 2: Treatment approaches. 2000;133(9): 726-37.
41. Song R, Lee EO, Lam P, Bae SC. Effects of tai chi exercise on pain, balance, muscle strength, and perceived difficulties in physical functioning in older women with osteoarthritis: a randomized clinical trial. The Journal of Rheumatology 2003;30(9): 2039-44.
42. Dennisson E, Cooper C. Osteoarthritis: Epidemiology and classification, in Rheumatology. Mosby, 2003
43. Henry J, Mankin D. Pathogenesis of Osteoarthritis. Kelleys Textbook of Rheumatology. Saunders Company, 2001;6(2)

44. Dıracoğlu D, Aydın R, Baskent A, Celik A. Effect of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. The Journal of Rheumatology 2005;11(6): 303-10.
45. Spector TD, MacGregor AJ. Risk factors for osteoarthritis: genetics. Osteoarthritis Cartilage 2004;12(A): 39-44.
46. Cimmino MA, Parodi M. Risk factors for osteoarthritis. Semin Arthritis Rheum 2005;34(6-2): 29-34.
47. Szoeke CE, Cicuttini FM, Guthrie JR, Clark MS ve ark. Factors affecting the prevalence of osteoarthritis in healthy middle-aged women: data from the longitudinal Melbourne Women's Midlife Health Project. Bone 2006; 39(5): 1149-55.
48. Cooper C, Snow S, McAlindon TE, Kellingray S ve ark. Risk factors for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 2000; 43(5): 995-1000.
49. Dawson J, Juszczak E, Thorogood M, Marks S-A ve ark. An investigation of risk factors for symptomatic osteoarthritis of the knee in women using a life course approach. J Epidemiol Community Health 2003; 57(10): 823-30.
50. Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA, Wangs N-Y ve ark. Body mass index in young men and the risk of subsequent knee and hip osteoarthritis. Am J Med 1999; 107(6): 542-48.
51. Gelber AC. Obesity and hip osteoarthritis: the weight of the evidence is increasing. Am J Med 2003; 114(2): 158-9.
52. Salaffi F, Cavalieri F, Nolli M, Ferraccioli G. Analysis of disability in knee osteoarthritis relationship with age and psychological variables but not with radiographic score. The Journal of Rheumatology 1991;18(10): 1581-6.
53. Cerrahoğlu L, Duruöz, MT. Osteoartritte Etiyopatogenez. Göksoy T, editör. Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Reklam Yayım Dağıtım A.Ş. 2002; 379-87.
54. Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, MallonKP Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from the NHANES I epidemiologic follow-up study. The Journal of Rheumatology 1991;18(4): 591-8.
55. Unver B, Kahraman T, Kalkan S, Yuksel E ve ark. Reliability of the sixminute walk test after total hip arthroplasty. Hip Int 2013;23(6): 541-5.
56. Callaghan JJ, Dennis DA, Paprosky WG, Rosenberg AG. Orthopaedic Knowledge Update: Hip and Knee Reconstruction. AAOS 1995: 121-6.

57. Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. A Prospective Study of Postural Balance and Risk of Falling in an Ambulatory and Independent Elderly Population. J Gerontol 1994; 49: M72-84.
58. Gerhardt M, Johnson K, Atkinson R, Snow B ve ark. Characterisation and classification of the neural anatomy in the human hip joint. Hip Int 2012;22:75-81
59. Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D, Katz L ve ark. Mechanoreceptors Specialized for Proprioception. 2nd ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2001.
60. Laupacis A, Bourne R, Rorabeck C, Feeny D ve ark. The Effect of Elective Total Hip Replacement on Health-Related Quality of Life. J Bone Joint Surg [Am] 1993;75: 1619-26.
61. King MB, Tinetti ME. Falls in Community-Dwelling Older Persons. J Am Geriatr Soc 1995;43: 1146-54.
62. Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, Niemi S ve ark. Fall-ınduced ınjuries and deaths among older adults. JAMA 1999;281: 1895-9.
63. Piva SR, Gil AB, Almeida GJM, Digioia AM ve ark. A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: A randomized clinical trial. Phys Ther 2010;90: 880-94.
64. Can F. Total kalça artroplastisisi, rehabilitasyon. TOTBİD Dergisi 2013;12: 292–308
65. Postle K, Pak D, Smith TO. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: A systematic literature and meta-analysis. Man Ther 2012.
66. Tunay VB, Baltacı G, Atay AO. Hospital-based versus home-based proprioceptive and strengthening exercise programs in knee osteoarthritis. Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(4):270-7.
67. Bilgetekin YG, Akmeşe R, Işık Ç, Tecimel O ve ark. Koksartrozlu olgularında kalça artroplastisi klinik ve radyolojik erken dönem sonuçları. Bozok Tıp Derg 2012; 3:11-21.
68. Pratt E, Gray PA, Amiran MS. Total Hip Artroplasty. In: Maxey L, Magnusson J, editors. Rehabilitation for the postsurgical orthopedic patient. 2nd ed. Louise Missouri: Mosby Elsevier 2007; 293–308.
69. Galea MP, Levinger P, Lythgo N, Cimoli C ve ark. A targeted home- and center-based exercise program for people after total hip replacement: a randomized clinical trial. Arch Phys Med Rehabil 2008;89(8): 1442–7.
70. Towheed TE, Hochberg MC. Health-related quality of life after total hip replacement. Semin Arthritis Rheum 1996;26(1): 483-91.

71. Youm T, Maurer SG, Stuchin SA. Postoperative management after total hip and knee arthroplasty. J Arthroplasty 2005;20(3): 322–4.
72. Gogia PP, Christensen CM, Schmidt C. Total hip replacement in patients with osteoarthritis of the hip: improvements in pain and functional status. Orthopaedics 1994;17(2):145–50.
73. Jensen C, Aagaard P, Overgaard S. Recovery in mechanical muscle strength following resurfacing vs standard total hip arthroplasty: a randomised clinical trial. Osteoarthritis Cartilage 2011;19(9):1108–16.
74. Shih CH, Du YK, Lin YH, Wu CC. Muscular recovery around the hip joint after total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1994;(302):115–20.
75. Trudelle-Jackson E, Smith SS. Effects of a late-phase exercise program after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(7):1056–62.
76. Horstmann T, Listringhaus R, Haase GB, Grau S ve ark. Changes in gait patterns and muscle activity following total hip arthroplasty: A six-month follow-up. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2013;28(7):762–9.
77. Vaz MD, Kramer JF, Rorabeck CH, Bourne RB. Isometric hip abductor strength following total hip replacement and its relationship to functional assessments. J Orthop Sports Phys Ther 1993;18(4): 526–31.
78. Frost KL, Bertocci GE, Wassinger CA, Munin MC ve ark. Isometric performance following total hip arthroplasty and rehabilitation. J Rehabil Res Dev 2006;43(4): 435–44.
79. Bhave A, Marker DR, Seyler TM, Ulrich SD ve ark. Functional problems and treatment solutions after total hip arthroplasty. J Arthroplasty 2007;22(6 Suppl 2):116–24.
80. Sicard-Rosenbaum L, Light KE, Behrman AL. Gait, lower extremity strength, and self-assessed mobility after hip arthroplasty. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002;57(1): 47–51.
81. Cameron H, Brotzman B. The Arthritic Lower Extremity. In: Brotzman BS, Wilk KE, editors. Clinical Orthopaedic Rehabilitation. 2nd ed. Philadelphia: Mosby Inc, 2003; 445–58.
82. Iyengar KP, Nadkarni JB, Ivanovic N, Mahale A. Targeted early rehabilitation at home after total hip and knee joint replacement: Does it work? Disabil Rehabil 2007;29(6): 495–502.

83. Gilbey HJ, Ackland TR, Wang AW, Morton AR ve ark. Exercise improves early functional recovery after total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2003;(408): 193–200.
84. Genet F, Gouin F, Coudeyre E, Revel M ve ark. Professional practices and recommendations.The benefits of ambulatory physiotherapy for patients able to leave the surgery department directly for home just after total hip replacement. Development of French guidelines for clinical practice. Ann Readapt Med Phys 2007;50(9): 776–82.
85. Fortin PR, Clarke AE, Joseph L, Liang MHve ark. Outcomes of total hip and knee replacement: preoperative functional status predicts outcomes at six months after surgery. Arthritis Rheum 1999;42(8): 1722–8.
86. LeVeau B. Hip. In: Richardson JK, Iglarsh ZA, editors. Clinical Orthopaedic Physical Therapy. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994; 386–91.
87. Smith TO, Mann CJ, Clark A, Donell ST. Bed exercises following total hip replacement: 1 year follow-up of a singleblinded randomised controlled trial. Hip Int 2009;19(3): 268– 73.
88. Van den Akker-Scheek I, Stevens M, Bulstra SK, Groothoff JW ve ark. Recovery of gait after short-stay total hip arthroplasty. Arch Phys Med Rehabil 2007;88(3): 361–7.
89. Heiberg KE, Ekeland A, Bruun-Olsen V, Mengshoel AM. Recovery and prediction of physical functioning outcomes during the first year after total hip arthroplasty. Arch Phys Med Rehabil 2013;94(7): 1352–9.
90. Talis VL, Grishin AA, Solopova IA, Oskanyan TL ve ark. Asymmetric leg loading during sit-to-stand, walking and quiet standing in patients after unilateral total hip replacement surgery. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2008;23(4): 424–33
91. Liao CD, Liou TH, Huang YY, Huang YC. Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2013;27(8): 697-709
92. Pohl T, Brauner T, Wearing S, Knut Stamer ve ark. Effects of sensorimotor training volume on recovery of sensorimotor function in patients following lower limb arthroplasty. BMC Musculoskeletal Disorders 2015;16: 195.
93. Smith TO, King JJ, Hing CB. The effectiveness of proprioceptive-based exercise for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. Rheumatol Int 2012;32(11): 3339-51.

94. Zech A, Hubscher M, Vogt L, Banzer Wve ark. Balance Training for Neuromuscular Control and Performance Enhancement: A Systematic Review Journal of Athletic Training 2010;45(4): 392–403.
95. Yılmaz A, Gok H. Propriosepsiyon ve proprioseptif egzersizler. Romatizma 2006; 21: 23-6
96. Laskowski ER, Aney K, Smith J. Refining rehabilitation with proprioception training: Expediting return to play. Phys Sport Med 1997; 25: 101-3
97. Jaggers JR, Simpson CD, Frost KL, Quesada PM ve ark. Prehabilitation before knee arthroplasty increases postsurgical function: a case study. J Strength Cond Res 2007;21(2): 632-4.
98. Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. Arch Phys Med Rehabil 1988;69(6): 395–400.
99. Forth, K.E., Dall, S.R.X. (2000). Proprioceptive balance training for elderly community dwellers. Erişim: 18 Ağustos 2006.
100. Mader, S.S. Understanding Human Anatomy & Physiology. New York: The Mc Graw – Hill Company 2005.
101. Sharma L. Proprioception in Osteoarthritis. In Brandt KD, Doherty M, Lohmander LS (Ed.) Osteoarthritis. New York: Oxford University Press 2003; 172-7.
102. Unver B, Kahraman T, Kalkan S, Yuksel E ve ark. Test-retest reliability of the 50-foot timed walk and 30-second chair stand test in patients with total hip arthroplasty. Acta Orthop Belg 2015;81(3):435-41.
103. Bennell KL, Hinmann RS. Effect of experimentally induced knee pain on standing balance in healthy older individulas. Rheumatology (Oxford) 2005; 44(3): 378-81.
104. Ben Achour Lebib S, Missaoui B, Miri I, Ben Salah FZ, ve ark. 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 ;49(5):210-7.
105. Stitik TP, Kaplan RJ, Kamen LB, Vo AN ve ark. Rehabilitation of orthopedic and rheumatologic disorders. 2. Osteoarthritis assessment, treatment, and rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 2005 Mar;86(3 Suppl 1):48-55.
106. Baloh RW, Ying SH, Jacopson KM. A longitudinal study of gait and balance dysfunction in normal older people. Archives of Neurology 2003; 60: 835-9.

107. Sibley KM, Howe T, Lamb SE, Lord SR ve ark. Recommendations for a core outcome set for measuring standing balance in adult populations: a consensus-based approach. PLoS One 2015; 10: e0120568
108. Stan G, Orban H, Orban C, Petcu D ve ark. The Influence of Total Knee Arthroplasty on Postural Control. Chirurgia (Bucur) 2013;108:874–8.
109. Ünver F, Ayak bileği yaralanmalarında propriyoseptif eğitimin etkileri, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2004
110. Notarnicola A, Moretti L, Tafuri S, Vacca A ve ark. Postoperative pain monitor after total knee replacement. Musculoskelet Surg 2011;95: 19–24.
111. Clarkson HM, Gilewich GB. Musculoskeletal assessment, joint range of motion and manual muscle strength. Baltimore: Williams&Wilkins, 1989
112. Scott DA, Bond EQ, Sisto SA, Nadler SF. The intra- and interrater reliability of hip muscle strength assessments using a handheld versus a portable dynamometer anchoring station. Arch Phys Med Rehabil 2004;85:598-603.
113. Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H ve ark. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. Journal of Geriatric Physical Therapy 2007;30: 8–15
114. Tetrax İnteraktif postural stabilite, denge ve koordinasyon sistemi kullanım klavuzu.
115. Doruk P, Adam M, Leblebici B, Pektaş Ö. The effects of physical medicine and rehabilitation modalities on muscle strength and postural stability of primary knee osteoarthritis. J PMR Sci 2013;16: 55-61
116. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty: an end result study using a new method of result evaluation. J Bone Joint Surg 1969; 51A: 737-55.
117. Domzalski T, Cook C, Attarian DE, Kelley SS ve ark. Activity scale for arthroplasty patients after total hip arthroplasty. J Arthroplasty 2010;25: 152-7.
118. Bohannon RW. Test-retest reliability of the five-repetition sit-to-stand test: a systematic review of the literature involving adults. J Strength Cond Res 2011;25:3205-7.
119. Gill S, McBurney H. Reliability of performance-based measures in people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee. Physiother Res Int 2008;13:141-52.
120. Altındağ Ö, Sırmatel Ö. Diz osteoartriti olan hastalarda demografik özellikler ve klinik parametrelerle ilişkisi. Harran Üniv Tıp Fak Dergisi 2006;3 (2):62-66

121. Tekin B. Türk toplumunda diz protezi uygulanan hastaların beklentileri. Uzmanlık Tezi.İzmir 2008.
122. www. zimmer. com, Zimmer M/L Taper with Kinective Technology; Hip designed to fit the unique anatomies of women and men.
123. Azboy İ, Demirtaş A, Uçar BY. Total kalça artroplastisinde endikasyonlar ve hasta seçimi. TOTBİD Dergisi 2013;12: 201–6.
124. Mancuso CA, Jout J, Eduardo AS, Sculco TP. Fullfillment of patients' expectations for total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2009; 91: 2073-2078
125. Mancuso CA, Sculco TP, Salvati EA. Patients with poor preoperative functional status have high expectations of total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2003;18:872-8
126. Bourne RB, Chesworth B, Davis A, Mahomed N ve ark. Comparing patient outcomes after THA and TKA. Clin Orthop Relat Res. 2010; 468: 542-546
127. Weller IMR, Kunz M. Physical activity and pain following total hip arthroplasty. Physiotherapy. 2007; 93:23-29
128. Naal FD, Impellizzeri FM, Leunig M. Which is the best activity rating scale for patients undergoing total joint arthroplasty? Clin Orthop Relat Res. 2009; 467: 958-965
129. Anderson JG, Wixson RL, Tsai D, Stulberg SD ve ark. Functional outcome and patient satisfaction in total knee patients over the age of 75. J Arthroplasty. 1996;11:831-840
130. Bourne RB, McCalden RW, MacDonald SJ, Mokete L ve ark. Influence of patient factors on TKA outcomes at 5 to 11 years follow-up. Clin Orthop Relat Res. 2007; 464:27-31
131. Chesworth BM, Mahomed NN, Bourne RB, Davis AM. Willingess to go through surgery again validated the WOMAC clinically important difference from THR/TKR surgery. J Clin Epidemiol. 2008; 61: 907-918
132. Ethgen O, Bruyere O, Richy R, Dardenne C ve ark. Health-related quality of life in total hip and knee arthroplasty. A Qualitative and systemic review of literature. J Bone Joint Surg Am. 2004; 86:963-974
133. Laupacis A, Bourne RB, Rorabeck CH, Feeny D ve ark. The effect of elective total hip replacement on health-related quality of life. J Bone Joint Sur gam. 1993; 75:1619-1629
134. Rorabeck CH, Bourne RB, Laupacis A, Feeny D ve ark. A double-blind study of 250 cases comparing cemented with cementless total hip arthroplasty. Cost effectiveness

and its impact on health-related quality of life. Clin Orthop Relat Res. 1994; 298:156-154

135. Holtzman J, Saleh K, Kane R. Effect of baseline functional status and pain on outcomes of total hip arthroplasty. . J Bone Joint Surg Am. 2002; 11: 84-A
136. Cammarata ML, Schnitzer TJ, Dhaher YY. Does knee osteoarthritis differentially modulate proprioceptive acuity in the frontal and sagittal planes of the knee? Arthritis Rheum. 2011;63:2681–9.
137. Bizzini M, Boldt J, Munzinger U, Drobny T. Rehabilitationsrichtlinien nach Knieendoprothesen. Orthopade. 2003;32:527–34.
138. Bitterli R, Sieben JM, Hartmann M, De Bruin ED. Pre-surgical sensorimotor training for patients undergoing total hip replacement: a randomised controlled trial. Int J Sports Med. 2011;32:725–32.
139. Mikkelsen LR, Mechlenburg I, Soballe K, Jorgensen LB ve ark. Effect of early supervised progressive resistance training compared to unsupervised home-based exercise after fast-track total hip replacement applied to patients with preoperative functional limitations. A single-blinded randomised controlled trial. Osteoarthritis Cartilage 2014;22(12): 2051-8.
140. Unlu E, Eksioglu E, Aydog E, Aydog ST ve ark. The effect of exercise on hip muscle strength, gait speed and cadence in patients with total hip arthroplasty: a randomized controlled study. Clin Rehabil 2007;21: 706–11.
141. Trudelle-Jackson E, Emerson R, Smith S. Outcomes of total hip arthroplasty: a study of patients one year post-surgery. J Orthop Sports Phys Ther 2002;32(6): 260–7.
142. Monaghan B, Grant T, Hing W, Cusack T. Functional exercise after total hip replacement (FEATHER) a randomised controltrial. BMC Musculoskelet Disord 2012;13:237.
143. Moxlex Scarborough D, Krebs DE, Harris BA. Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. Gait Posture 1999; 10(1): 10–20.
144. Trudelle-Jackson EJ, Jackson AW, Morrow JR. Muscle strength and postural stability in healthy, older women: implications for fall prevention. Journal of Physical Activity and Health 2006;3: 292-303.
145. Brouwer B, Musselman K, Culham E. Physical function and health status among seniors with and without a fear of falling. Gerontology 2004; 50: 135–41.

146. Cho BL, Scarpace D, Alexander NB. Tests of stepping as indicators of mobility, balance, and fall risk in balance-impaired older adults. J Am Geriatr Soc 2004; 52: 1168–73
147. Hiroyuki S, Uchiyama Y, Kakurai S. Specific effects of balance and gait exercises on physical function among the frail elderly. Clin Rehabil 2003; 17: 472–79.
148. Duncan PW, Chandler J, Studenski S, Hughes M ve ark. How do physiological components of balance affect mobility in elderly men? Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 1343–9.
149. Wegener L, Kisner C, Nichols D. Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. J Orthop Sports Phys Ther 1997; 25: 13–8.
150. Carroll NV, Slattum PW, Cox FM. The cost of falls among the community-dwelling elderly. J Manag Care Pharm 2005; 11: 307–16.
151. Robbins AS, Rubenstein LZ, Josephson KR, Schulman LB ve ark. Predictors of falls among elderly people: results of two population-based studies. Arch Intern Med 1989;49: 1628–33.
152. 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.
153. Johnson E, Seiger A, Hirschfeld H. One-leg stance in healthy young and eldely adults: a measure of postural steadiness. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2004;19(7): 688-94
154. Iverson B, Gossman M, Shaddeau S, Turner M. Balance performance, force production, and activity levels in noninstitutionalized men 60-90 years of age. Phys Ther 1990;70:348-55.
155. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. J Geriatr Soc 1995;43:24-28.
156. Mitchell SY, McCaskie AW, Francis RM, Peaston RT ve ark. Falls in patients with hip and knee osteoarthritis: the impact of joint replacement surgery. J Bone Joint Surg Br 2008; 90B: 385.
157. Swanik CB, Lephart SM, Rubash HE. Propriocetion, 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.
158. Judd DL, Dennis DA, Thomas AC, Wolfe P ve ark. Muscle strength and functional recovery during the first year after THA. Clin Orthop Relat Res. 2014;472:654–64.

159. Instruction for use: Balance master® system operator's manual. Version 8.1. Copyright © 2003, NeuroCom® International, Inc.
160. Clark S, Rose DJ. Evaluation of dynamic balance among community-dwelling older adult fallers: A generalizability study of the limits of stability test. Arch Phys Med Rehabil 200; 82(4): 468-74.
161. Mizner RL, Petterson SC, Clements KE, Zeni JA Jr ve ark. Measuring functional improvement after total knee arthroplasty requires both performance-based and patient-report assessments: a longitudinal analysis of outcomes. J Arthroplasty 2011;26: 728-37.
162. Saari T, Tranberg R, Zügner R, Uvehammer J ve ark. The effect of tibial insert design on rising from a chair; motion analysis after total knee replacement. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2004;19: 951-6.
163. 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: 544-51.
164. 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: 385-7.
165. Judd DL, Thomas AC, Dayton MR, Stevens-Lapsle JE. Strength and functional deficits in individuals with hip osteoarthritis compared to healthy, older adults. Disabil Rehabil 2014;36:307–12.
166. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH ve ark. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 2013;21(8):1042–52.
167. Mahoney OM, McClung CD, Dela Rosa MA, Schmalzried TP. The effect of total knee arthroplasty design on extensor mechanism function. J Arthroplasty 2002;17(4):416–421.
168. Peron M, Malouin F, Moffet H. Assessing advanced locomotor recovery after total hip arthroplasty with the timed stair test. Clin Rehabil 2003;17(7):780–6.
169. McCrory JL, White SC, Lifeso RM. Vertical ground reaction orces: objective measures of gait following hip arthroplasty. Gait Posture 2001;14(2):104–9.
170. Ahmad MA, Xypnitos FN, Giannoudis PV. Measuring hip outcomes: Common scales and checklists. Injury 2011;42(3):259–64.

171. Wykman A, Goldie I. Postural stability after total hip replacement. Int Orthop 1989; 13: 235–8.
172. Merle J, Rougier P, Belaid D, Cantalloube S ve ark. Is early weight bearing resumption beneficial after total hip replacement? Orthop Traumatol Surg Res 2009;95(2):127–33.
173. Kayak N. Total diz protezli hastalarda proprioseptif egzersiz eğitiminin fonksiyonel durum ve denge üzerine etkisinin incelenmesi. Doktora tezi. İzmir 2012.

EKLER

EK- 1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Total Kalça Protezli Hastalarda Denge Eğitiminin Denge ve Fonksiyonel Düzey Üzerine Etkisinin İncelenmesidir.

Koksartroz, kalça ekleminde ağrı, hareket kısıtlılığı, şekil bozukluğu ve fonksiyon kaybına neden olan bir patolojidir. Tedavisinde eklemin yapay bir eklemle yeniden yapılandırılması işlemi olan artroplasti ameliyatı yapılmaktadır. Artroplasti ameliyatı ile ağrının, hareket kısıtlılığının giderilmesi ve fonksiyonların yeniden kazanılması sağlanmaktadır. Koksartrozlu hastalarda eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusu azalmakta ve denge problemleri yaşanabilmektedir. Total Kalça Protezi uygulamalarının eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusu ve denge üzerine etkileri tam olarak bilinmemektedir. Size vereceğimiz egzersiz uygulamalarının (eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusunu ve dengeyi geliştirici egzersizlerin) eklemin pozisyonunu ve hareketi hissetme duyusu ve denge üzerine üzerine olan etkileri belirlenecektir. Çalışmaya dahil olmanız size ek bir tedavi maliyeti veya sağlığınızı olumsuz yönde etkileyecek bir zarar getirmeyecektir.

Bu çalışmanın sonuçlarından elde edilecek verilerle hastaların dengelerinin, aktivite düzeylerinin, yaşam kalitesinin artırılabileceği belirlenecek ve buna bağlı olarak hastaların protezli bacaklarını etkin, yeterli şekilde kullanımları sağlanacaktır. Ayrıca revizyona gereksinim duymadan uzun ömürlü bir protez uygulaması sağlanarak tedavi maliyeti azalacaktır. Ayrıca buradan elde edilecek veriler daha iyi bir artroplasti rehabilitasyon programı oluşturulması için kullanılacaktır

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 açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı: **Tarih:**

Soyadı: **İmza:**

Adresi: **Telefon Numarası:**

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı: **Tarih:**

Soyadı: **İmza:**

Adresi: **Telefon Numarası:**

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: **Tarih:**

Telefon Numarası: **İmza:**

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: **Tarih:**

Telefon Numarası: **İmza:**

EK-2

DEĞERLENDİRME FORMU

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :……...…. ***Yaş :***…… ***Form no :*** ……...
Boy :…… ***Kilo :***…… ***VKİ :*** ……....

Cins :……. ***Meslek :***…….…… ***Eğitim Durumu:*** ……
Adres / Telefon:……..
……..

Cerrahi Öncesi Tanı :……... ***Cerrahi Tarihi :***…./….

Etkilenen Taraf :……

AĞRI (GAS):



Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 8. hafta	Ameliyat sonrası 14. hafta	Ameliyat sonrası 26. hafta

NORMAL EKLEM HAREKETİ GENİŞLİĞİ:

	Ameliyat öncesi	**Ameliyat sonrası 8. hafta**	**Ameliyat sonrası 14. hafta**	**Ameliyat sonrası 26. hafta**
Kalça Fleks.				
Kalça Abd.				
Kalça Add.				
Kalça Eks.				
Kalça İç Rot.				
Kalça Dış Rot.				

KAS KUVVETİ:

	Ameliyat öncesi	**Ameliyat sonrası 8. hafta**	**Ameliyat sonrası 14. hafta**	**Ameliyat sonrası 26. hafta**
M.Gluteus med.				
M.Gluteus maks.				
M.İliopsos				
M.Quadriceps fem.				

OTUR – KALK TESTİ** (5 tekrarlı)**:

SÜRELİ YÜRÜME TESTİ** (50 adım)**:

TEK AYAK DURMA: Sağ Sol

Gözü Açık

Gözü Kapalı

TETRAX DÜŞME RİSKİ:

EK-3

HARRIS SAYISAL KALÇA DEĞERLENDİRME SKALASI

I- AĞRI(Toplam 44 puan)	**PUAN**	
	SAĞ	**SOL**
A) Yok veya yok sayılacak derecede	44	44
B) Çok hafif, ara sıra ve etkinliklerde etkili değil	40	40
C) Hafif, normal etkinliklerde etkisiz, ender olarak da alışılmışın dışındaki aktivitelerde orta derecede ağrı, aspirin kullanılması	30	30
D) Orta derecede ağrı, dayanılabilecek şiddettedir. İşte veya günlük etkinliklerde kısmi sınırlamalar yapar. Ara sıra aspirinden güçlü ağrı kesici ilaçlar gerektirir.	20	20
E) Şiddetli ağrı, etkinliklerde ciddi sınırlılıklar.	10	10
F) Tümüyle yetersiz, sakat, yatağa bağımlı ve ağrılar içinde.	0	0
II- İŞLEV (Toplam 47 puan)		
A)Yürüme (Toplam 33 puan)		
1. Topallama		
a) Yok	11	11
b) Hafif	8	8
c) Orta	5	5
d) Ciddi	0	0
2. Destek		
a) Yok	11	11
b) uzun yürüyüşler için baston	7	7
c) Çoğu zaman baston	5	5
d) Tek koltuk değneği	3	3
e) İki baston	2	2
f) İki koltuk değneği	0	0
g) Yürüyemiyor (nedenini belirtiniz)	0	0
3. Yürüme mesafesi		
a) Sınırsız(3200 metreden fazla)	11	11
b) 6-20 blok (960-3200 metre)	9	9
c) 2-5 blok (320-800 metre)	7	7
d) 1 blok (160 metre)	5	5
e) Ev içi aktiviteler	2	2
f) Yürüyemez	0	0

B) Etkinlikler (Toplam 14 puan)

1-Merdivenler	**SAĞ**	**SOL**
a) Normal olarak ve trabzana tutunmadan	4	4
b) Normal olarak ve trabzana tutunarak	2	2
c) Herhangi bir şekilde	1	1
d) Merdiven inip çıkamama	0	0
2-Ayakkabı ve çorap giyme		
a) Kolayca	4	4
b) Zorlukla	2	2
c) Yapamıyor	0	0
3-Oturma		
a) Normal bir sandalyede 1 saat rahatça oturma	5	5
b) Bir sandalyede yarım saat oturma	3	3
c) Normal bir sandalyede oturamama	0	0
4- Otobüs, tren, metro gibi toplu taşıma araçlarına binebilme	1	1

III- DEFORMİTENİN YOKLUĞUNA VERİLEN (Toplam 4 puan)

a) 30 dereceden fazla fleksiyon kontraktürü varsa	1	1
b) 10 dereceden az sabit addüksiyon varsa	1	1
c) 10 dereceden az ekstansiyonda içe rotasyon varsa	1	1
d) Bacak eşitsizliği 3.2 cm'den az ise	1	1

IV. HAREKET GENİŞLİĞİ (Toplam 5 puan)

a) 190 derece veya daha fazlası	5	5
b) 160-189 derece arası	4	4
c) 130-159 derece arası	3	3
d) 110-129 derece arası	2	2
e) 80-109 derece arası	1	1

Toplam Puan:

Değerlendirme:
90-100 puan → mükemmel,
80-89 puan → iyi,
70-79 puan → orta,
69 puan ve ↓ kötü

EK- 4

ALT EXTREMİTE FONKSİYON SKALASI

AKTİVİTE	Çok zor veya aktiviteyi yapmakta yetersiz		Aktiviteyi yaparken çok derece zorlanmakta		Aktiviteyi yaparken orta derece zorlanmakta		Aktiviteyi yaparken küçük derece zorlanmakta		Aktiviteyi yaparken zorlanmamakta	
	TÖ	**TS**	**TÖ**	**TS**	**TÖ**	**TS**	**TÖ**	**TS**	**TÖ**	**TS**
1- Genel kendi veya ev işleri	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
2- Hobi, rekreasyonel veya sportif aktiviteler	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
3- Banyoya girerken veya çıkarken	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
4- Odalar arası yürürken	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
5- Ayakkabı veya çorap giyme	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
6- Çömelme	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
7-Objeleri ve alışveriş malz. Yerden kaldırma	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
8- Hafif ev işleri	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9- Ağır ev işleri	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
10- Arabaya binme veya arabadan inme	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
11- 100-150 m yürüme	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
12- 1500 m yürüme	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
13- 10 basamak inip-çıkma	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
14- 1 saat ayakta durma	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
15- 1 saat oturma	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
16- Düz zeminde koşma	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
17- Düz olmayan zeminde koşma	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
18- Koşarken ani dönüşler yapma	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
19- Zıplama	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
20- Yatak içinde dönme	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
TOPLAM										

EK-5

ETİK KURUL ONAYI

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:2012/22-01**	**Tarih: 21.06.2012**
	Prof.Dr.Bayram ÜNVER'in sorumlusu olduğu **"Total Kalça Protezli Hastalarda Denge Eğitiminin Denge ve Fonksiyonel Düzey Üzerine Etkisinin İncelenmesi"** isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr..Besti ÜSTÜN (Başkan Yardımcısı)	Ph.D.Yüksek Hemşire	DEU Hemşirelik Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Osman AÇIKGÖZ	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Mehtap MALKOÇ	Ph.D.Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Adnan MENDERES	Plastik Cerrahi	DEU Tıp Fakültesi Plastik Cerrahi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Hüseyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Refik MAS	İç Hastalıkları (Geriatri B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Işıl TEKMEN	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Meltem Kutlu GÜRSEL	Hukuk	D.E.Ü Hukuk Fakültesi İdare Hukuku Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E ☐	H ☒	

NURAY ELİBOL ÖZGEÇMİŞ

Doğum Yılı:	1985
Yazışma Adresi:	Korutürk Mah. Kaktüs Sok. No:17 D:5 Balçova/İZMİR
Telefon:	5064906213
Faks:	-
e-posta:	elibol.nuray@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Yüksek Lisans	2011
Türkiye	Hacettepe Üniversites	Sağlık Bilimleri Fakültesi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Lisans	2008

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
İzmir Üniversitesi	Türkiye	İzmir	İzmir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Öğretim Görevlisi	2013-2016

İzmir Üniversitesi	Türkiye	İzmir	İzmir Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Araştırma Görevlisi	2011-2013
Monofiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dal Merkezi	Türkiye	İzmir	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Fizyoterapist	2008-2011

UZMANLIK ALANLARI

Uzmanlık Alanları
Ortopedik Fizyotreapi Total Kalça Protezi Uygulanan Hastaların Beklentilerinin İncelenmesi, 2011, Yüksek lisans tezi.

DİĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son Bir Yılda Uluslararası İndekslere Kayıtlı Makale/Derleme İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
Danışmanlık Yapılan Öğrenci Sayısı		**Tamamlanan**	**Devam Eden**
	Yüksek Lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		

Diğer Faaliyetler (Eser/görev/faaliye sorumluluk/olay/üyelik vb.)	Türkiye Fizyoterapistler Derneği üyesi

ÖDÜLLER

	Ödülün Adı	**Alındığı Kuruluş**	**Yılı**
☐			

YAYINLARI

SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

Elibol N, Unver B, Karatosun V. "Investigation of Expectations of Patients Having Undergone Total Hip Arthroplasty in Our Society", J.Orthopaedics,10/1/e7/2013.

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

Elibol N, Ünver B, Bakırhan S, Şahinoğlu E, Özkan A,"Kas kısalık ölçümlerinde akıllı telefon uygulamalarını kullanabilirmiyiz?", 25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, (Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica dergisi), 193 ss, Antalya-Türkiye, 27 Ekim-1 Kasım 2015.
Elibol N, Unver B, Karatosun V, Gunal I, "Risk Analysis Of Falling In Patients With Coxarthrosis In

Preoperative Period: A Pilot Study", The British Hip Society Joint Kongress, Milano-ITALY, November 2015.
Elibol N, Sener HÖ, Çalışır M, Baslı İ, Hıra S, "18-25 yaş arası üniversite öğrencilerinde beden kitle indeksi ile esneklik ve çeviklik arasında ilişkinin incelenmesi– Pilot çalışma", 5. Ulusal Fizyoterapi ve rehabilitasyon Kongresi, (Bildiri Özetleri Kitabı), Bolu-Türkiye, 21-24 Mayıs 2015.
Elibol N, Unver B, Karatosun V, "Relationships between Self-Reported Questionnaires and Performence Tests in Patients with Total Hip Arthroplasty", 15 th EFORT Kongress, London-ENGLAND, June 2014.
Elibol N, Şener HÖ, Doymaz F, Reyhanioğlu D, Gulpınar D, OzkeskinM, Bakırhan , "18-26 Yaş üniversite öğrencilerinde yoğun teknolojikullanımının dominant üst ekstremite kas kuvveti ve fonksiyonelliğe olan etkisinin incelenmesi", XV. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, (Bildiri Özetleri Kitabı), 53 ss, Ankara-Türkiye, Nisan 2014.
Elibol N, Bozan Ö, Tuna H, Bakırhan S, "Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Bölümü 1.Sınıf Öğrencilerinin Demografik Özellikleri ve Fizyoterapistlik Mesleğine Bakışı", 14.Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi (Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi), 116 ss, Nevşehir-Türkiye, Nisan 2012.
Elibol N, Tuna H, Bozan Ö, Bakırhan S, "Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Bölümü Sınıf Öğrencilerinin Fizyoterapistlik Mesleğini Araştırma ve Tercih Etme Süreçleri" 14.Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, (Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi), 117 ss, Nevşehir-Türkiye, Nisan 2012.
Elibol N, Ünver B, Karatosun V. "Total kalça protezi uygulanan hastaların beklentilerinin incelenmesi", 22. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, (Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica dergisi), 101 ss, Belek-ANTALYA, 31 Ekim-5 Kasım 2011