

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

ANABİLİM DALI BAŞKANI
PROF. DR. HATİCE UĞURLU

DİZ OSTEOARTROZUNDA KONSANTRİK,
KOMBİNE KONSANTRİK-EKSANTRİK VE
İZOMETRİK EGZERSİZLERİN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

132280

UZMANLIK TEZİ

132280

HAZIRLAYAN
DR. ALİ SALLI

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. HATİCE UĞURLU

KONYA-2003

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
1. KISALTMALAR	3
2. GİRİŞ	4
3. GENEL BİLGİLER	5
3.1. Dizim anatomisi	5
3.1.1. Diz eklemi	6
3.1.2. Kan desteği	6
3.1.3. Menisküsler	7
3.1.4. Ligamentler	8
3.1.5. Bursalar	10
3.1.6. Dizin hareketleri ve kaslar	11
3.1.6.1. Ekstansiyon	11
3.1.6.2. Fleksiyon	12
3.1.6.3. Rotasyon	13
3.1.7. Eklem kapsülü	13
3.1.8. Sinovial membran	14
3.1.9. Sinovial sıvı	14
3.1.10. Eklem kırırdağı	15
3.2. Dizin biomekaniği	17
3.3. Osteoartroz	18
3.3.1. Osteoartrozun tanımı ve sınıflandırılması	18
3.3.2. Etyopatogenez	20
3.3.3. Patoloji	22
3.3.4. Klinik	23
3.3.5. Görüntüleme teknikleri	25
3.3.5.1. Direkt grafi	25
3.3.5.2. Sintigrafi	26
3.3.5.3. İleri görüntüleme teknikleri	26
3.3.5.4. Artroskopi	26
3.3.6. Laboratuvar	26
3.3.7. Tedavi	27
3.3.7.1. Rehabilitasyon	27
3.3.7.1.1. Eğitim	27

	sayfa no
3.3.7.1.2. İstirahat ve cihazlama	27
3.3.7.1.3. Sıcak ve soğuk uygulama	28
3.3.7.1.4. Analjezik akımlar	28
3.3.7.1.5. Traksiyon	28
3.3.7.1.6. Masaj	29
3.3.7.1.7. Hidroterapi	29
3.3.7.1.8. Terapötik egzersizler	29
3.3.7.1.8.1. Germe egzersizleri	29
3.3.7.1.8.2. Kuvvetlendirme egzersizleri	29
3.3.7.2. Medikal tedavi	31
3.3.7.3. Cerrahi tedavi	32
3.4. İzokinetik sistem terminolojisi	33
4. Hastalar ve metod	34
4.1. Hastalar	34
4.2. Fizik muayene	35
4.3. Ağrı,tutukluluk ve fonksiyonel kapasite ölçümleri	36
4.4. Egzersiz programı ve kas gücü ölçümleri	36
4.4.1. Egzersiz programı	37
4.4.2. Maksimal kas kuvveti kuvveti (PT) ölçümleri	38
4.5. İstatistik	38
5. Bulgular	39
5.1. Ağrı ve fonksiyonel kapasite	39
5.2. Kas gücü ölçümleri	51
5.3. Fizik muayene bulguları	62
6. Tartışma	64
7. Özet	70
8. Summary	71
9. Kaynaklar	72
10. Teşekkür	78

1.KISALTMALAR

OA: Osteoartroz

ACL: Anterior krusiyat ligament; ön çapraz bağ

PCL: Posterior krusiyat ligament; arka çapraz bağ

RF: Rektus Femoris

VI: Vastus İntermedius

VL: Vastus Lateralis

VM: Vastus Medialis

IL-1: İnterlökın-1

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

COX: Siklooksijenaz

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

VKI: Vücut Kitle İndeksi

PT: Pik Tork

2. GİRİŞ

Osteoartroz (OA), sinovial –özellikle dizler, kalçalar, eller ve spinal apofiziyal-eklemleri tutan ve dünyada en sık görülen eklem hastalığı olup aynı zamanda en fazla fiziksel özürülülüğe yol açan hastalığıdır (1). Patolojik değişiklikler genellikle ikinci dekatta başlamaktadır. OA'un anatomik değişiklikleri genellikle irreversible olduğu için yaş ilerledikçe prevalans ve şiddeti artmaktadır (2). 60 yaş üzerindeki popülasyonda semptomatik OA sıklığının %30'larda olduğu tahmin edilmektedir (3). Günümüzde ortalama yaşam süresinin uzaması ile toplum sağlığı açısından OA'un önemi daha da artmıştır (4).

Birçok hastalık kişiyi hareketsiz bırakmakta, bu da zamanında önlem alınmazsa ağır fonksiyonel bozukluklara yol açabilmektedir. İmmobilizasyonun getireceği sorunların en iyi çözümü hastanın olabildiğince erken mobilize edilmesi ve egzersize başlanmasıdır. Hastalıkların neden olduğu immobilizasyona birde çağdaş yaşamın getirdiği teknolojik ilerlemenin insanları giderek sedanter yapması eklenirse, günümüzde egzersizin önemi daha iyi anlaşılmaktadır (5).

OA'da hiçbir ilaç hastalığın sürecini değiştirecek etkinliğe sahip değildir. Bu nedenle ilaç dışı yaklaşımlar ve rehabilitasyonun önemi giderek artmaktadır (6). Diz OA'u, sıklık yönünden, omurganın dejeneratif değişikliklerinden sonra ikinci sırayı almaktadır. Diz OA'unda kuadriseps kas atrofisi erken bulgulardandır. Kas gücünü artırmak ve atrofiyi engellemek için egzersizlerden yararlanır (7).

Egzersizle ilgili bilgilerimiz genellikle sağlıklı kişilerde ya da hayvanlarda yapılan deneysel çalışmalar sonucunda elde edilen bilgilerdir. Diz OA'lu hastalarda, egzersiz tipi, uygulama şekli ve süresine ilişkin çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

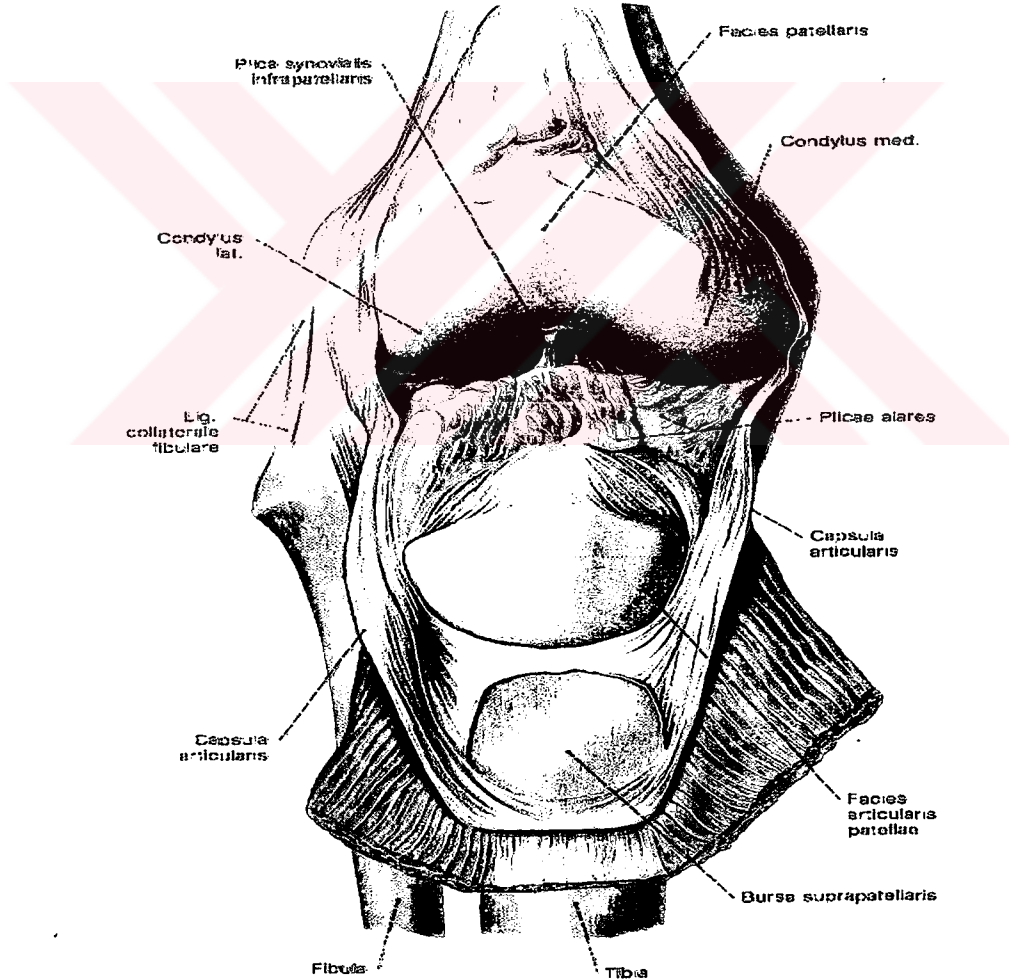
Bu çalışmada, izokinetik test ve egzersiz sistemi teknolojisi kullanılarak kuadriseps ve hamstring kas gruplarına yaptırılan izometrik, konsantrik izokinetik, konsantrik-eksantrik izokinetik egzersizlerinin diz OA'lu hastalarda ağrı ve fonksiyonel kapasiteye etkileri ve hangi egzersiz yönteminin daha etkili olduğunun araştırılması amaçlanmıştır.

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Dizin anatomisi

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir (7,8) (Şekil 1). Diz eklemi alt ekstremitede anatomik olarak menteşe eklem yapısında olan bir ara eklemdir (7). Ancak primer hareketi olan fleksiyon ve ekstansiyonun dışında diğer menteşe tipi eklemlerden farklı olarak en az 30° lik bir fleksiyondan sonra bir miktarda rotasyon yapabilir. Bu özelliği konveks eklem yüzeyinin iki kondilli olmasından dolayıdır (8).

Mekanik olarak diz, ekstansiyonda oldukça stabil iken, fleksiyonda büyük bir mobiliteye sahiptir. Stabilite, durma ve yürüme, mobilité ise yürüme, koşma ve düzensiz zeminlere uyum fonksiyonlarında önem kazanmaktadır (7).



Şekil 1: Diz eklemine anatomik görünümü (patella aşağıya doğru sıyrılmış durumda)(9).

3.1.1. Diz eklemi

Diz eklemi hareketli olmasına karşın ağırlık taşıma önemi daha fazla olan ve bu bakımdan yaşla birlikte en kolay zedelenen eklemdir (10).

Diz eklemi iki fonksiyonel eklemden oluşur. Bunlar; patella ve femurun eklemleşmesi ile oluşan patellofemoral eklem ve femur ve tibianın eklemleşmesi ile oluşan tibiofemoral eklemdir. Femurun distal ucu "U" şeklindeki derin interkondiler fossa ile ayrılan iki kondilden meydana gelir. Kondillerin ön yüzü patellaya alt yüzleri ise tibial kondillerin artiküler yüzlerine uyar. Hem femoral hem de tibial kondiller arkaya doğru çıkıntı yapar ve bu çıkıntı dizin geniş açılı fleksiyonuna izin verir.

Anteriorda, femoral patellar ve inferiorda tibial patellar yüzey eyer şekilli ve asimetriktir ve lateral yüzü medial taraftan daha geniş ve konvekstir. Diz ekstansör mekanizmasının bir iç bölümü olarak patella bu yüzey üzerinde kayar. Femoral kondillerin, tibial kondillerin ve patellanın dorsal tarafının tüm artiküler yüzeyleri 3-4 mm kalınlıkta kıkırdak ile kaplıdır. Bu kıkırdak kalınlığı patellanın altında 6 mm'ye kadar çıkabilir ve vücudun en kalın eklem kıkırdağını oluşturur. (7, 11).

Tibia platosuna üstten bakıldığında medial ve lateral olmak üzere iki yüzey görülür. Medial kondil yüzeyi oval, derin ve daha konkav; lateral kondil yuvarlak ve daha sığdır. Bu artiküler yüzeyler eminensia interkondilaris denilen iki kemiksel çıkıntı ile ayrılır (7).

Femur kondillerinin konvekslik derecelerinin tibia kondillerinin konkavlık derecelerine uymaması nedeniyle, her iki kemiğin eklem yüzleri birbirlerine her yerde temas etmez. Temas medialde ancak 3,5-4,5 cm² lateral yüzde ise 2-3 cm² civarındadır. Bu temas sahalarının sınırları menisküslerin serbest iç kenarlarına uymaktadır. Diz eklemi fleksiyon yaptıkça femur kondillerinin küremsi kısımları tibia üzerine geleceğinden, bu temas yüzeyleri daha da daralacaktır. Bu eklemden temas yüzeyleri dışında kalan boşluğu ise menisküsler doldurur (8).

3.1.2. Kan desteği

Femoral arterin bir devamı olan popliteal arterin diz eklemi bölgesinde, medial ve lateral superior geniküler, orta geniküler ve medial ve lateral inferior geniküler dalları vardır.

Süperior geniküler dallar femur kondillerinin çevresinden epikondillerin proksimaline doğru eğilerek suprapatellar alanda bir pleksus oluşturur. Inferior geniküler dallar tibial plato marjini çevresinde kollateral ligamentlerin altından geçer.

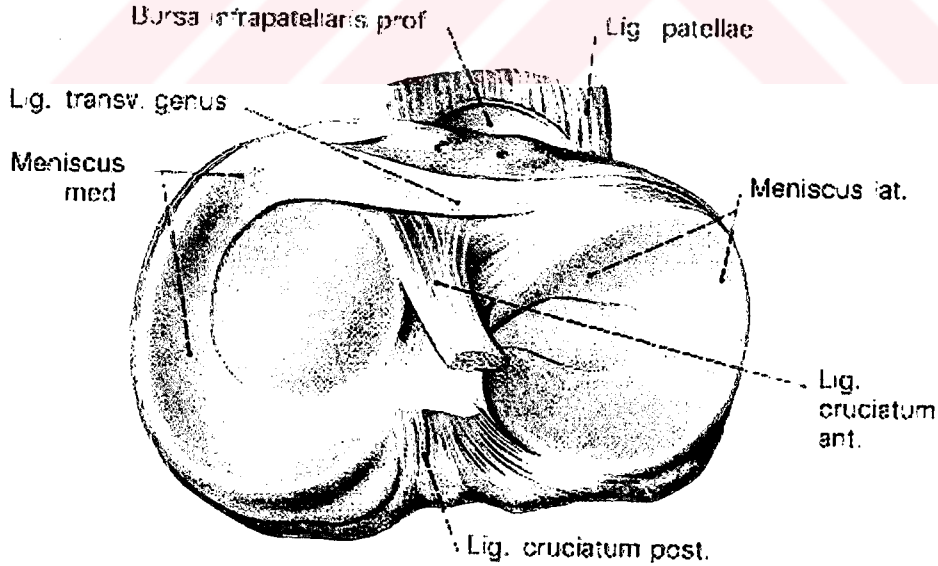
Orta geniküler dal popliteal arterin posterior bölümünden çıkar ve popliteal ligamenti delip geçer ve üç dal gönderir: Ortadaki dal Anterior Krusiat Ligamaneti (ACL) takip eder ve medial ve lateral dallar perimeniskal konnektif doku zonuna girer.

Orta ve inferior geniküler dallar çoğunlukla avasküler olan menisküsü destekler. Menisküslerin sadece dış 1/3'ü ve santral bölümü önemli kan desteğine sahiptir.

Süperior geniküler pleksus, lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı ile ve inferior geniküler pleksus ise anterior tibial arterin rekürren dalı ile birleşir (11).

3.1.3. Menisküsler

Medial ve lateral menisküs olmak üzere iki adet yarım ay şeklinde fibröz kıkırdaktan yapılmış oluşumlar olup, birbirine uymayan eklem yüzlerinin uyumunu ve böylece hareketin daha düzenli bir şekilde yapılmasını sağlar (8) (Şekil 2). Süspansiyona ve yağlamaya yardımcı olurlar (10). Menisküslerin kalın ve konveks olan periferik kısımları fibröz kapsülle kaynaşmış olup, kapsülden gelen bir kısım kılcal damar ihtiva eder. Diğer kısımlarında damar bulunmaz. Serbest olan iç kenarı ince ve konkavdır. Üst yüzeyleri konkavdır ve buraya femur kondilleri oturur. Alt yüzeyleri ise düz olup tibia kondillerinin eklem yüzeyine oturur ve 2/3'lük kısmını kaplar. Ön uçlarını ligamentum transversum genus birleştirir (7, 8, 10).



Şekil 2: Menisküslerin anatomik görünümü (9).

Menisküsler ön ve arka uçları ile tibiaya, kalın olan periferik kısımlarıyla da eklem kapsülüne tutunmalarına rağmen, eklem hareketi esnasında bir miktar yerlerini değiştirerek uygun eklem yüzleri oluştururlar. Medial menisküs laterale göre daha az hareketlidir (8, 10). Fleksiyonda arkaya, ekstansiyonda öne doğru hareket ederler. Dış rotasyonda lateral menisküs öne, medial menisküs arkaya doğru kayarken iç rotasyonda bunun tersi olmaktadır (7).

3.1.4. Ligamentler

Patellar Ligament: Patella apeksi, bunun yan tarafları ve arka tarafında kalan pürtüklü saha ile tüberositas tibia üst kısmı arasında uzanan yaklaşık 8 cm uzunluğunda, 2-3 cm genişliğinde ve 0,5 cm kalınlığında bir bağıdır. Kuadriseps femoris kasının orta bölümünün tendon lifleri patellanın ön yüzünden geçerek bu bağın yapısına katılır. Her iki yan tarafta kalan vastus medialis ve vastus lateralisin lifleri ise patellanın yan taraflarından aşağı doğru uzanarak eklem kapsülü ile kaynaşmış şekilde tüberositas tibianın yan taraflarında olmak üzere, tibianın üst kısmına yapışır. Bunlara retinakulum patella laterale ve mediale adı verilir. Bacak ekstansiyonda iken patellanın üstünde ve altında bu bağlar gerilerek elle hatta gözle dahi farkedilebilir. Bu bağın yan taraflarında eklem kapsülü zayıf olduğu için eklem içi negatif hava basıncı ile çökmüş olarak görülür.

Popliteal Oblik Ligament: Tibianın iç kondilinin arka tarafından yukarı ve dışa doğru uzanarak linea interkondilaris ile femurun lateral kondiline tutunur. Bu bağın yüzeyel kısmını, semimembranöz kasın sonlanma yerinden uzanan lifler oluşturur. Derin lifleri ise kısmen fibröz kapsül ile kaynaşmıştır. Lifler arasında damar ve sinirlerin geçtiği geçitler bulunur. Fossa popliteanın tabanının üst bölümünü oluşturan bu bağ üzerinden popliteal arter geçer.

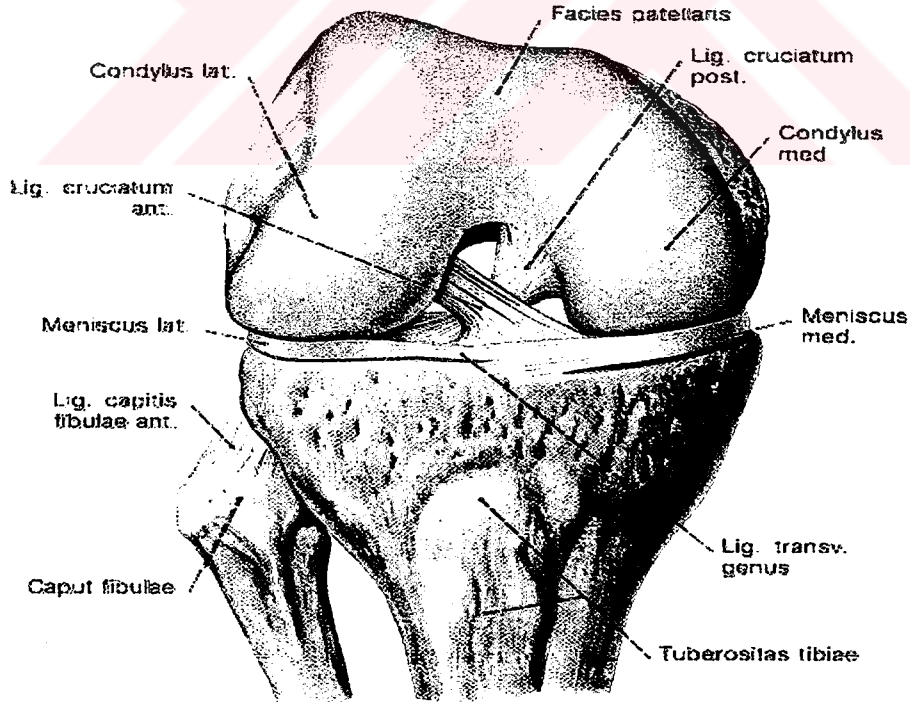
Popliteal Arkuat Ligament: Y şeklinde olan ve eklem kapsülüne kaynaşmış olan bu bağın, bir ucu fibula başının tepesine, ikinci ucu tibiada interkondiler alanın posterioruna ve bazen bulunmayan üçüncü ucu da femurun lateral epikondiline tutunur.

Tibial Kollateral Ligament: Geniş ve yassı olan bu bağ daha ziyade transvers eksenin arka tarafında bulunur. Addüktör tüberkülün hemen aşağısında femurun medial epikondiline tutunur. Aşağıda ise tibianın iç kondiline, aynı zamanda medial menisküse fibröz kapsül aracılığı ile yapışır. Ön kısım lifleri daha uzun olup 10 cm kadardır. Bağın ön kısım lifleri eklem kapsülüne yapışık olmayıp aralarına bir veya birkaç bursa girebilir. Yukarıdan aşağıya uzanırken biraz ön tarafa kayan bu bağın alt ve dış kısmından gracilis, sartorius, semitendinosus

kaslarının tendonları (pes anserinusu oluştururlar) çaprazlar. Kas tendonları ve bağ arasına bir bursa girerek sürtünmeyi azaltır (8). Bu ligament dizi hiperekstansiyondan korumaya yardım eder ve dizin en önemli ligamentidir (10).

Fibular Kollateral Ligament: Tibial kollateral ligamentle birlikte dizin transvers stabilitesini sağlarlar (7). Yuvarlak ve kuvvetli olan bu bağ yukarıda femurun dış kondilinin arka kısmına, aşağıda ise fibula başının tepesinin ön kısmına tutunur. Büyük ölçüde biceps femoris kasının tendonu ile örtülmüştür. Dizi hiperekstansiyondan korumaya yardım eder, fleksiyonda gevşer (10).

Anterior Krusiat Ligament (ACL): Posterior Krusiat Ligament (PCL) ile birbirlerini çaprazlamaları nedeniyle krusiat (çapraz) bağlar denilmiştir. (Şekil 3). İkiside intrakapsüler bağlardır. ACL alt ucu tibia'nın interkondiler alanın anterioruna, üst ucu ise lateral kondilin iç yüzünün arka bölümüne, yelpaze şeklinde dağılarak tutunur. Kendi eksenini etrafında dönerek uzanan bağın alt ucu lateral menisküs ön boynuzu ile kısmen kaynaşmış durumdadır (8). Tibianın femura göre öne translasyonunun primer engelleyicisidir (12). Diz ekstansiyonda iken arka-dış kısım gergin, ön-iç kısım hafif gevşektir. Diz fleksiyona gelince ön-iç kısım gerilir, arka -dış kısım daha horizontal konuma gelir (13).

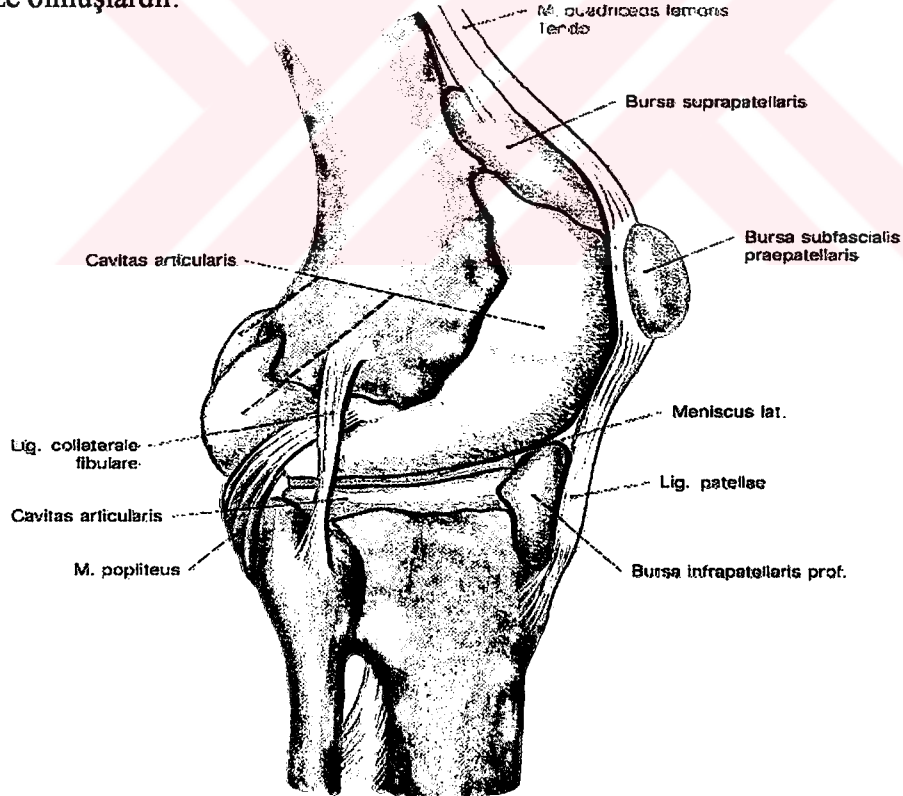


Şekil 3: Çapraz bağların önden görünümü (9).

Posterior Krusiat Ligament: ACL'den daha dik, kalın ve kısadır. Aşağıda posterior interkondiler alana, yukarıda ise femurun medial kondilinin dış yüzünün arka bölümüne yayılarak tutunur. Alt ucu lateral menisküsün posterior boynuzu ile kaynaşmıştır. Ön taraftan gelen sinovial zar çapraz bağların ön ve yan taraflarını örter. Bu zar PCL'nin yan taraflarından fibröz kapsüle atlar. Bu nedenle PCL'nin arka bölümü ve fibröz kapsülün bu bağa komşu orta-ön yüzünde sinovial zar bulunmaz (8). Diz ekstansiyonda iken bağın ön kısmı gevşek, arkada küçük bir kısmı gergindir. Diz fleksiyona gelince tersi olur (13). ACL ile birlikte dizin ön-arka yöndeki temel stabilizatörleridirler ve aynı zamanda rotator stabiliteye yardımcı olur ve özellikle tibianın iç rotasyonunu kontrol ederler (14).

3.1.5. Bursalar

Diz eklemi çarpmalara karşı açık olması ve buradan çok kalın ve kuvvetli tendonların geçmesi nedeniyle, çok sayıda bursa içerir (8) (Şekil 4). Bursalar, normalde dokularda sürtünmesiz harekete müsaade ederek bitişik yapılarda aşınmayı ve sürtünmeyi azaltmak için lokalize olmuşlardır.



Şekil 4: Diz eklemi bölgesindeki major bursalar (9).

Diz eklemi bölgesinde 11 ya da daha fazla bursa bulunmaktadır. Suprapatellar, popliteus ve medial gastroknemius bursalar diz eklemi ile, prepatellar, süperfisial infrapatellar ve derin infrapatellar bursalar patella ve patellar tendon ile ilişkilidir.

Semimebranöz tendonlara bağlı iki bursa vardır. Kollateral ligamentler arasında iki bursa vardır. Bir tanesi fibular kollateral ligament ile üzerinde uzanan biceps tendonu arasında, diğeri ise tibial kollateral ligament ile pes anserinusun üçlü tendonu arasındadır. Bir bursa da tibial kollateral ligamentin yüzeyel ve derin bölümleri arasında bulunur (11).

3.1.6. Dizin hareketleri ve kaslar

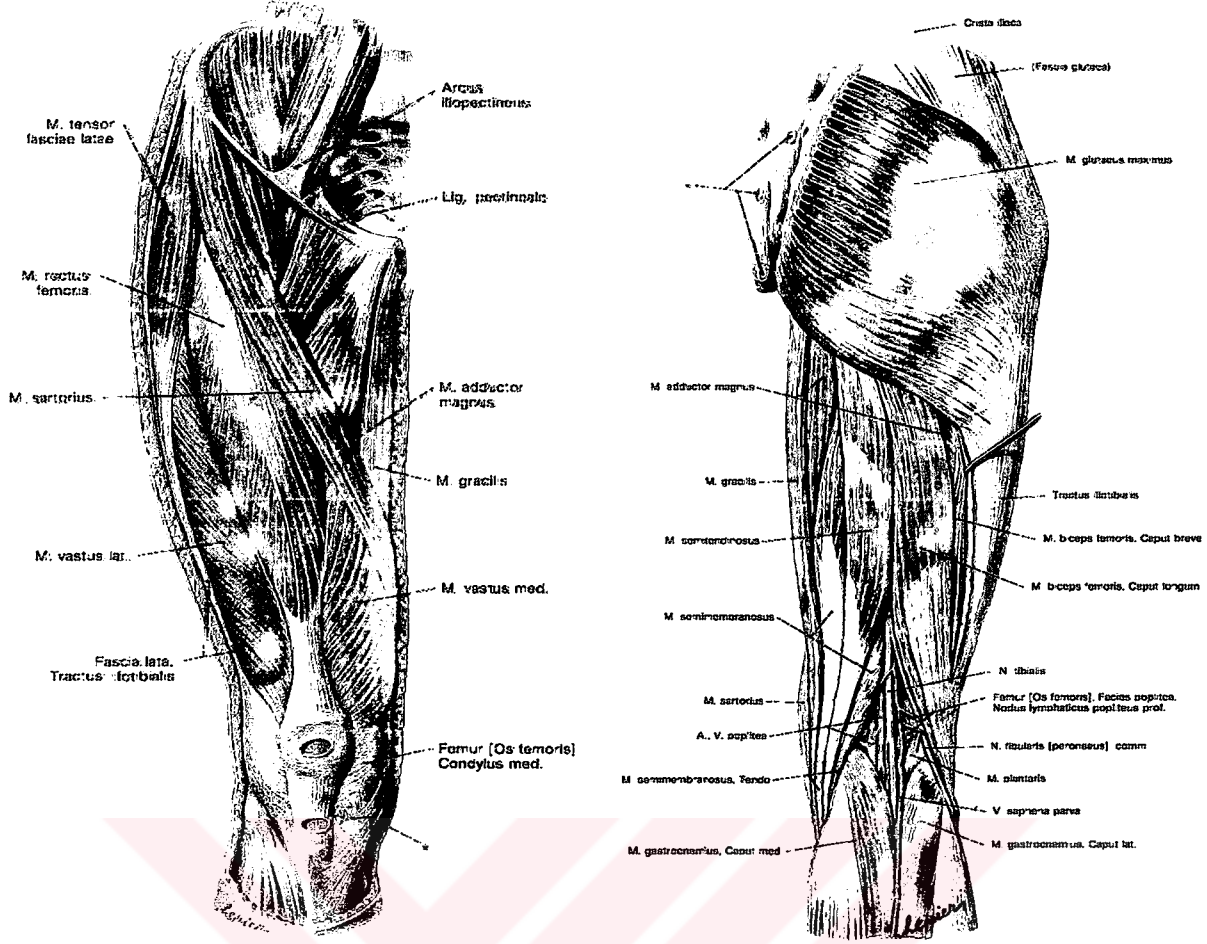
Dizin hareketleri, fleksiyon, ekstansiyon ve aksiyel rotasyondur. Ancak temel olarak yaptığı hareket fleksiyon-ekstansiyondur (7).

3.1.6.1. Ekstansiyon

Diz ekstansiyonu 180°'dir. Daha fazla ekstansiyona çapraz bağlar, eklem kapsülünün posterior bölümü ve bacağın fleksör kasları engel olurlar (15). Rektus femoris (RF), vastus intermedius (VI), vastus lateralis (VL) ve vastus medius (VM) tarafından oluşturulan kuadriseps femoris, yani femurun dört başlı kası; diz eklemine başlıca ekstansördür (şekil 5). Bu dört kas, patellaya yapışan kuadriseps femoris tendonunda birleşir (16). Vastuslar monoartiküler olduğu halde RF biartikülerdir. Spina iliaca anterior inferiordan başlar ve böylece hem kalça fleksörü hemde diz ekstansörü olarak rol oynar. Vastuslar femur shaftından kaynaklanırlar. Kuadriseps başları ortak bir tendonla patellaya daha sonra da ligamentum patella ile tibial tüberositaya yapışır.

Patella dizin ekstansör tendonları içine gömülmüş bir sesamoid kemiktir. Kuadrisepsin kasılması ile yukarı ve aşağı doğru kayarken sürtünmeyi azaltarak kuadrisepsin etkisini artırır (7). Diz ekstansörleri fleksörlerinden üç kat daha güçlüdür (7,15).

Kuadriseps kası L2, L3, L4 spinal sinirlerinin anterior primer ramuslarının birleşmesi ile oluşan femoral sinir tarafından innerve edilir. Patella refleksinin refleks arkını da aynı sinir oluşturur (7).



Şekil 5: Diz eklemi ekstansör ve fleksör kasları (9).

3.1.6.2. Fleksiyon

Kalça fleksiyonda iken aktif diz fleksiyonu yapılırsa açıklık 140° , kalça ekstansiyonda iken yapılırsa 120° dir. Fleksiyon pasif olarak yapıldığı zaman açıklığı 160° 'ye ulaşır ve topuk gluteal bölgeye dokunur. Dizin fleksör kasları hamstringler, gracilis, sartorius ve popliteustur. Hamstring kaslarından semimembranosus ve semitendinosus medialde, biceps femoris lateraldedir. Biceps femoris fibula başına yapışırken semimembranosus ve semitendinosus proksimal tibianın medial yüzüne yapışırlar (Şekil 5).

Bisepsin kısa başı ile popliteus monoartiküler, diğerleri biartikülerdir. Biartiküler hamstring kasları diz fleksörleri olma yanında kalça ekstansörleridirler. Bu yüzden, kalçanın pozisyonu diz fleksiyonunu etkiler.

Semitendinosus iskiyal tüberositadan çıkar, sartorius ve gracilis tendonları ile birlikte tibianın proksimal ucunun medialine yapışarak pes anserinusu (kaz ayağı) yaparlar. Fleksör kasların innervasyonu siatik sinirden sağlanır (7,16).

3.1.6.3. Rotasyon

Ekstansiyonda bağlar gerilmiş olduğu için rotasyon yapılamaz. Dizin aksiyel rotasyonu sadece diz fleksiyonda olduğu zaman yapılabilir. Rotasyonun derecesi dizin fleksiyon derecesine göre değişir. 90° fleksiyonda dışa rotasyon 40°, içe rotasyon 30°'dir. Diz 90°'nin altında fleksiyonda ise rotasyon açısı azalır. Pasif rotasyon aktif rotasyondan daha büyüktür.

Dizin ekstansiyon ve fleksiyonu ile diz istemsiz olarak aksiyel rotasyon yapar. Buna dizin otomatik rotasyonu denilir. Dizin ekstansiyonu ile bacak dışa, fleksiyonu ile içe rotasyon yapar.

Dizin fleksörleri aynı zamanda rotatorlarıdır. Lateral rotatorlar bicepsin kısa başı ve tensor fascia lata'dır. Tensor fascia lata diz fleksiyonda iken sadece fleksör ve lateral rotator olarak rol oynarken diz tam ekstansiyonda iken rotator etkiyi kaybederek ekstansör olur. Dizin medial rotatorları sartorius, semimembranosus, semitendinosus, gracilis ve popliteus'dur (7). Tibianın arka bölümünden başlayan popliteus bu kemiğin arka dış yan yüzünü sarar ve lateral femur epikondiline yapışır (16).

3.1.7. Eklem kapsülü

Fibröz tabakası çok kompleks bir yapıya sahiptir. İnce fakat kuvvetli liflerden oluşan fibröz membran, bazı tendon ve bağların yapısına katılması ile daha da kuvvetlenerek karışık bir yapıya dönüşür (8). Gerilme olmadan 40 ml'ye kadar hava tutabilir (11). Tibial kondillerle anterior, medial ve lateral yönlerden bağlantılıdır. Arkada kondillerin sınırlarını izleyerek ön tarafa bir yarık şeklinde girer. İki interkondiler tüberkül arasından devam ederek ACL dışarıda kalacak şekilde birleşir. Önde patella eklem yüzeyinin üst kısmına tutunur. Buradan suprapatellar bursa olarak bilinen derin bir resesus oluşturur. Medial ve lateralde patellar yüzeyin kenarları boyunca ilerleyerek parapatellar resusları oluşturur ve kondillerin artiküler yüzeylerinin kenarları boyunca devam eder (7,17).

Diz eklemının ekstansiyonu esnasında eklem kapsülü eklem aralığına girerek sıkışabilir. Bunu önlemek için, VI'den ayrılan bir kısım lif, eklem kapsülünün üst kısmına tutunur. Artikularis genus denilen bu lifler ekstansiyon esnasında eklem kapsülünü yukarı doğru çekerek eklem aralığına girmesini önler (8).

3.1.8. Sinovial membran

Vücutta en geniş ve karışık yapılı sinovial kese diz ekleminde (8). Eklem kıkırdağı ve fibrokartilajinöz menisküsün santral kısmı hariç, tüm intraartiküler yapıları örten, sinovial sıvı sekresyonundan sorumlu yapıdır. Sinoviumda epitel tabakası olmadığı için sinovial sıvı ve sinovial kan damarları arasında yapısal engel yoktur (18).

Sinovial zar ve kapsül birlikte düşünüldüğünde içten dışa doğru üç tabaka ayırt edilebilir:

- 1- Sinovial astar veya intima
- 2- Subsinovial doku
- 3- Eklem kapsülü

İntima tabakası sinoviositlerden yapılmıştır. Subsinovial doku sinoviositleri destekleyen oldukça vasküler, adipoz, fibroz areolar ve lenfositler içeren bir dokudur.

Sinovium, kapsül, bağ, tendon, kaslar ve subkondral kemik ile birlikte proprioseptif duyu ve ağrı algılanmasından sorumlu sinir uçları içerir (19).

Başlıca iki tip sinovial hücre tanımlanmıştır.

- 1- Tip A (makrofaj benzeri) hücreler.
- 2- Tip B (fibroblast benzeri) hücreler (19,20).

Sinoviositlerin %20-30'u Tip A hücrelerdir ve bu hücreler fagositiktir. %70-80'ini ise tip B yani fibroblast benzeri hücreler oluşturur. Bu hücreler eklem lubrikasyonunda önemli olan hyaluronatın sentezi ve salgılanmasından sorumludurlar (19,21).

3.1.9. Sinovial Sıvı

Fizyolojik koşullarda, sinovial sıvı eklem aralığını ince bir tabaka şeklinde kaplamaktadır. Bu sıvı sinovial zarı besler ve sürtünmeyi azaltarak eklem hareketini kolaylaştırır. Eklem sıvısı kan serumunun elemanlarını, filtre edilmiş olarak, serumdan farklı yoğunlukta kapsar. Küçük moleküllü elektrolitler, ürik asit, glikoz ve enzimler gibi maddeler, sinovial sıvıda da hemen hemen serumdaki ile aynı konsantrasyonda bulunurlar. İmmunglobulinler ve kompleman gibi daha büyük moleküller ise serumdan daha düşük oranda bulunur. Sinovial zarda fizyolojik filtrasyon fonksiyonu vardır. Bu proteinlerin sinovial sıvıdaki yoğunluğu, serumdakinin %30-50'si kadardır. Normalde sinovial sıvıda fibrin ve fibrinojen yoktur. Hiyalüronat ise sinovial hücrelerin bir ürünü olarak bu sıvının önemli bir

kısmını oluşturmaktadır. Hiyalüronat konsantrasyonu (300 mg/dl), sinovial sıvı viskozitesinde önemli bir faktördür (22) (Tablo 1).

Tablo 1. Normal sinovial sıvının özellikleri.

Volüm	1,0-3,5 ml
PH	Serumla paralel
Görünüm	Berrak, soluk sarı yada saman rengi, kıvamlı, pıhtılaşmaz
Fibrin pıhtısı	0
Viskozite	Belirgin
Hücre	<200 (Kanda lökositoz olsa dahi)
Nötrofil	<%25
Kristaller	
Serbest	0
Hücre içi	0
Açlık ürik asit, bilürübin	Serum düzeyine yakın
Total protein	Ortalama 1,8 gr/dl
Kültür	0
Glikoz	Eş zamanlı bakılan serum düzeyinden <10 mg/dl daha düşük

3.1.10. Eklem Kıkırdağı

Eklem yüzlerinde bulunan hyalin tipi eklem kıkırdağı, kollajen, proteoglikan ve diğer bazı proteinlerin oluşturduğu matriks içine yerleşmiş kondrositlerden oluşan kan damarı, lenf damarı içermeyen, anöral, genel olarak metabolizması düşük bir dokudur (20, 23). Difüzyon, kondrositler tarafından yapılan aktif transport ve intermittant kompresyonun yaptığı pompalama olmak üzere başlıca üç beslenme yolu vardır (19).

Eklem kıkırdağının görevi temas yüzeyi sağlamak, yük dağılımını düzenlemek, eklem lubrikasyonunu sağlayarak sürtünmeyi ve aşınmayı en aza indirmektir (23, 24).

Histolojik olarak eklem kıkırdağı ekstraselüler matriks ve matriks içinde dağılık durumdaki kıkırdak hücrelerinden meydana gelir (19).

Ekstraselüler matriksin %66-78'ini su oluşturur. Suyun az bir kısmı matriks komponentleri ile sıkı olarak sınırlanmış olmasına karşın sinovial sıvı ile serbestçe yer değiştirebilir. Kuru ağırlığının %5-6'sını inorganik kısım oluştururken, kalan organik kısmın %48-62'sini tip II kollajen, %22-38'ini proteoglikan, %5-15'ini matriks proteinleri, %5'den azını minör kollajenler ve %1'er den az olmak üzere kondronektin, lipidler, hyaluronat ve diğer sakkaritler oluşturur (23).

Kıkırdak kolajeni başlıca tip II kollajen liflerinden az miktarda tip IX, X, XI ve daha az olarak da tip VI liflerinden oluşur. Kollajen lifleri kıkırdağın üst kısımlarında yüzeye paralel olup, hem membranı sınırlar, hem de kompresyonla olan zorlanmaları dağıtır. Orta kısımdaki lifler rastgele dağılmıştır, bunlar gerilmeye karşı dayanıklıdır. Bazal tabakadaki lifler yüzeye diktir ve alttaki kalsifiye kemik içine doğru uzanırlar. Eklem hareketi sırasında doku stabilizasyonu sağlarlar (23, 24). Tip II kollajen dışındaki liflerin doku bütünlüğünün gelişiminde ve sürekliliğinde önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir (25).

Kollajen liflerin arasını proteoglikanlar doldurur (19). Proteoglikanlar bir çekirdek proteinine glikozaminoglikanların bağlanması ile oluşan kompleks makromoleküllerdir. Glikozaminoglikanlar uzun zincirli, dallanmamış, tekrarlı dimerik polisakkaritlerden oluşurlar ve sadece üç tanesi proteoglikan subünitinde bulunur. Bunlar; kondroitin 4-sülfat, kondroitin 6-sülfat ve keratan sülfattır (19, 23, 26). Kondroitin sülfatlar %55 - %90 oranlarında bulunurlar ve kartilajda en çok görülen glikozaminoglikanlardır (26). Proteoglikan subünitleri bir bağlayıcı proteinle hiyalüronik asite bağlanarak proteoglikan agregatını oluştururlar. Proteoglikan agregatı gövdesi hiyalüronik asit, dalları çekirdek proteini ve yaprakları kondroitin ve keratan sülfat olan bir çam ağacına benzetilebilir (19). Proteoglikanlar aşırı derecede hidrofilik olup kompresyona karşı dokunun esnekliğini artırır (23). Erişkin kıkırdağının %5'ini kondrositler oluşturur (27). Kondrositler hem matriks elemanlarını hemde matriksi yıkan enzimleri sentezlerler. Kondrositlerin matriks içerisinde dağılışı biçimine göre eklem kıkırdağı dört tabakaya ayrılır:

- 1- Tanjansiyel tabaka; yassı şekilli hücrelerin uzun eksenleri yüzeye paraleldir. Düşük konsantrasyonlu proteoglikan ve yoğun matriks kollajen fibrilleri içine oturmuştur.
- 2- Transisyonel tabaka; düzensiz kümeler şeklinde bulunan kondrositlerin şekilleri yuvarlaktır.

- 3- Radial tabaka; kondrositler vertikal olarak kaba kollajen fibriller içeren ve proteoglikandan zengin bir matriks ile ayrılmış kolonlar halinde dizilmiştir.
- 4- Kalsifiye tabaka; matriks ve hücreler hidroksiapatit kristalleri ile kaplanır. Kalsifiye tabaka radial tabakadan “tidemark” denilen dalgalı bir çizgi ile ayrılır. Bu yoğun kalsifiye plak bir bariyer rolü oynayarak kıkırdağın üst tabakalarının kalsifikasyonunu önler (19, 27).

3.2. Dizin Biomekaniği

Diz eklemine ana görevi, hareketi sağlarken eklem stabilitesinde devam ettirmektir. Diz eklemine işlevleri sırasında stabilizasyonu sağlayan intrinsik ve ekstrinsik mekanizmalar vardır. Ligamentler, eklem kapsülü, kemik konfigürasyonu ve menisküsler intrinsik stabilizatörler; uyluk ve baldır kasları ise ekstrinsik stabilizatörlerdir. Çapraz ligamentler sagittal planda stabiliteyi sağlayıp, anterior ve posterior ayırma kuvvetlerine karşı gelirler. Kollateral ligamentler ise varus ve valgus deformitelerine karşı direnç oluştururlar. Menisküsler femur ile tibia arasındaki temas alanını artırır ve böylece birim başına düşen yük miktarı azalır (7).

Tibiofemoral eklem fleksiyon, ekstansiyon ve aksiyel rotasyonlardaki kinematiği oluştururken patellofemoral eklem ekstansör mekanizmanın etkinliğini artırır (17). Diz fleksiyon veya ekstansiyonuna eş zamanlı rotasyonla tibianın femur üzerine kayma hareketi eşlik eder. Diz ekstansiyonu süresince tibianın eksternal rotasyonu ve fleksiyonu süresince de internal rotasyonu vardır. Fleksiyonun ilk 20°'si bir salınma hareketidir. 20°'den sonra daha ileri fleksiyon, kayma hareketinden oluşur.

20°'lik bir fleksiyondan sonra ligamentler gevşer ve hem kayma hem de aksiyel rotasyona izin verirler. Rotasyonun çoğu tam fleksiyonun son fazında ve ekstansiyonun son 30-40°'sinde oluşur. Diz 90° fleksiyonda iken tibianın femur üzerinde 30-40° rotasyonu mümkündür. Tam ekstansiyonda ise aksiyel rotasyon mümkün değildir (28).

Eklemde oluşan yüklenmelerin ayırıcı kuvvet ve eklem yüzeyine dik gelen kompresif kuvvet olarak iki komponenti vardır (29). Dizin statik yüklenmelerinde her bir diz eklemi vücut ağırlığının %43'ünü taşıırken tek ayağı üzerinde durulduğunda dengeyi sağlamak için gerilen lateral bağa binen yük vücut ağırlığının iki katına ulaşmaktadır. Yürüyüşün tek destekli

fazında dize vücut ağırlığının üç katı kadar yük biner. Vücut ağırlığının 1kg azaltılması diz eklemi üzerine binen yükü en az 3 kg azaltacaktır.

Femur shaftı eksenini ile tibia shaftı ekseninin dizde kesişmesi ile ortaya çıkan 170-175°lik açıya fizyolojik valgus açısı denir. Femur başı orta noktası, distal femur, proksimal tibia ve ayak bileği orta noktalarından geçen mekanik eksen ise normalde 180° olmalıdır. Tanı ve tedavide, dize binen yükleri etkileyecekleri için bu açılardaki değişiklikler göz önünde bulundurulmalıdır (7).

3.3. Osteoartroz

3.3.1. Osteoartrozun tanımı ve sınıflandırılması

OA'un tanımı Amerikan Romatoloji Tanı ve Tedavi Kriterleri Komitesi tarafından şöyle yapılmıştır: "Eklem kıkırdağında defektif yapıyla birlikte eklem yönelik belirti ve bulguların görüldüğü, ayrıca eklem kenarlarını oluşturan kemikte de değişikliklerin olduğu heterojen bir grup hastalıktır".

Klinik olarak; eklemde ağrı, lokal hassasiyet, hareketlerde kısıtlılık, krepitasyon, bazen efüzyon ve sistemik belirti olmaksızın değişik derecelerde lokal inflamasyon varlığı ile karakterizedir.

Patolojik olarak; kıkırdağın düzensiz kaybı, subkondral kemikte skleroz, subkondral kistler, osteofitler, metafiziyal kan akımında artış ve değişebilen sinovial inflamasyon gösterir.

Histolojik olarak; erken dönemde kıkırdağın yüzeyinde fragmantasyon, kondrositlerde bölünme, vertikal çatlamlar, değişik oranda kristal birikimi, yeniden şekillenme ve kan damarlarının kıkırdağın içine ilerlemesi ön plandadır. Aynı zamanda özellikle osteofitlerde olduğu gibi onarım bulgularında mevcuttur. Geç dönemde ise kıkırdağın total kaybı, skleroz ve subkondral kemiğin fokal osteonekrozu görülür.

Biomekanik olarak; basınç, kompresyon ve makaslayıcı özelliklerde ve kıkırdağın hidrolik geçirgenliğinde değişiklik olması su artışı ile birlikte aşırı bir şişmenin meydana gelmesi dikkat çekicidir. Kıkırdağındaki bu değişikliklere ek olarak subkondral kemiğin direncinde artış tipiktir.

Biokimyasal olarak; proteoglikan konsantrasyonunda azalma, proteoglikan agregasyonunda ve çapında değişiklikler olur. Kollajen fibril çapı ve örüşümünde farklılıklar meydana gelir ve matriks moleküllerinin degradasyon ve sentezinde artış gözlenir (1).

OA, eklemi etkileyen öncül bir hadise yoksa primer veya idiopatik olarak isimlendirilirken, gösterilebilen bir anormallik yada hasarı takiben oluşursa sekonder olarak isimlendirilir. Dejeneratif eklem hastalıklarının anatomik ve etiyolojik mekanizmaları göz önünde bulundurularak yapılmış sınıflandırma Tablo 2’de sunulmuştur (30). Ayrıca eklem tutulumuna göre, etyolojiye göre ve spesifik özelliğın varlığına göre sınıflandırmalar mevcuttur (1).

Tablo 2: Osteoartritın sınıflandırılması

- I. Primer (idiopatik)
 - A. Lokalize
 - 1. Kalça (süperomedial, süperolateral, medial, inferoposterior)
 - 2. Diz (medial, lateral, patellofemoral)
 - 3. Spinal apofizial
 - 4. El (interfalangeal, başparmak tabanı)
 - 5. Ayak (ilk metatarsofalangeal eklem, orta ayak, arka ayak)
 - 6. Diğerleri (dirsek, el bileği, ayak bileği, omuz)
 - B. Jeneralize
 - 1. Eller (heberdan nodüller)
 - 2. Eller ve dizler, spinal apofizial (jeneralize OA)
- II. Sekonder
 - A. Displastik
 - 1. Kondrodisplaziler
 - 2. Epifizial displaziler
 - 3. Konjenital eklem çıkıkları
 - 4. Gelişim bozuklukları (Perthes hastalığı, epifizolizis)
 - B. Post travmatik
 - 1. Akut
 - 2. Tekrarlı
 - 3. Postoperatif
 - C. Yapısal bozuklukları
 - 1. Osteonekroz

2. Osteokondrit
- D. Postinflamatuar
1. İnfeksiyon
 2. İnflamatuar artropatiler
- E. Endokrin ve metabolik
1. Akromegali
 2. Okranozis
 3. Hemakromatozis
 4. Kristal depo hastalıkları
- F. Konnektif doku hastalıkları
1. Hiper mobilite sendromları
 2. Mukopolisakkaridoz
- G. Etiyolojisi bilinmeyen
1. Kashin-Beck hastalığı

3.3.2 .Etyopatogenez

OA artiküler kartilaj ve subkondral kemikte yıkım ve tamir olaylarının arasındaki normal dengenin bozulması sonucu gelişen dinamik bir hastalık sürecidir (31). Patogenezde rol oynayan faktör esas olarak kondrosit aktivite bozukluğudur. Çok sayıda etiyolojik faktörün kırıkta hücre hasarı yaptığı ve bunun sonucunda da matriks sentezi ve yıkımı arasındaki mevcut dengenin bozulduğu düşünülmektedir (32). Sekonder OA'da hastalığın başlangıç yaşı altında yatan nedene göre değişir. Primer OA'da ise yaşlanma ile hastalığın başlangıcı arasında çok güçlü bir ilişki vardır (33). Epidemiyolojik çalışmalar ırksal, coğrafi ve mesleki faktörlerin hastalığın insidansını ve ortaya çıkış paternini etkilediği gösterilmiştir (34). Ayrıca eklem binen yükü artırmasıyla obezite, cinsiyet, osteoporozun olmaması, genetik ve bazı sporların yapılması, sigara kullanımı, diyabet, hipertansiyon, hiperürisemi gibi duyarlılık durumu, meslek, hiper mobilite ve travma da OA gelişimi açısından risk faktörleri olarak nitelendirilmiştir (35, 36).

Kondrositlerin parçalanması sonucu açığa çıkan enzimlerle ve belkide sinovial enzimlerin de hadiseye katılması ile matriks yıkımı hızlanır (32). Son yıllarda elde edilen bulgular OA'daki kırıkta yıkımında dokuda yüksek oranda bulunan matriks

metalloproteazlarının anahtar bir rol oynadığına işaret etmektedir. Metalloproteazlar hücre dışında faaliyet gösteren ve nötral pH'da etkili olan ve aktif bölgelerinde çinko atomu taşıyan enzimlerdir. Bu enzimler (en az 17 farklı enzim) birlikte ekstraselüler matriksin bütün komponentlerini parçalayabilirler. Başlıca dört gruba ayrılırlar: Stromelizinler, kollajenazlar, jelatinazlar ve membrana bağlı matriks metalloproteinazlar. Bunların hepsi inaktif proenzimler şeklinde sentezlenirler ve matriksi parçalamadan önce aktive edilmeleri gerekir. Bu aktivasyon bazı matriks metalloproteinazlarını da içeren diğer enzimler tarafından gerçekleştirilir (33). Bu tahripde interlökin 1 (IL-1)'in de önemli rolü olduğu ileri sürülmektedir. IL-1'in kondrositler ve sinovial hücrelerde metalloproteaz yapımını artırıcı etkisi vardır.

Matriks yıkımına karşı oluşan doku cevabı, lokal olarak, kondrosit proliferasyonunu ve matriks sentezini hızlandırır. Ancak yeni yapılan matriks olgun değildir ve yıkım yapımından daha fazladır.

OA'un derecesiyle orantılı olarak eklem kıkırdağının total proteoglikan içeriği azalır; keratan sülfat ve kondroitin-6 sülfatın kondroitin-4 sülfata oranı küçülür, çekirdek proteini ve glikozaminoglikan zincir uzunluğu kısalmış, hyaluronik asit polimer çapı ve içeriği azalır.

Kollajenin mikro çatkısını teşkil eden çapraz bağların (tip IX kollajen) parçalanması ile kollajen ağ zayıflar. Böylece matrikse daha fazla su girer, matriks şişer ve yumuşar. Matriksteki suyun artması ile ve gerilme nedeniyle eklem boşluğundaki besleyici maddelerin difüzyonu engellenerek kondrositlerin beslenmesi bozulur. Eklem kıkırdağının makro çatkısını yapan tip II kollajen parçalanır. Normal olarak tip II kollajen içeren eklem kıkırdağında, cildin ve kemiğin yapısında bulunan tip I kollajen miktarı artar.

Dayanıklılığını yitiren kıkırdak çatlamaya başlar. Derinlemesine oluşan çatlaklar yanında yatay yarılmalar da olur. Önce yüzeysel tabakalarda olmak üzere yıpranan kıkırdak yer yer kopar. Kopan kıkırdak parçacıkları eklem boşluğuna düşer. Sinovial sıvı içerisine dağılan yıpranma ürünlerinin sinovial membranın makrofaja benzeyen hücreleri tarafından fagositozuyla kronik enflamatuvar reaksiyon ortaya çıkar. Eklem kıkırdağı damar ve sinirden yoksun olduğundan bu zamana kadar hiç birşeyden haberi olmayan hasta ağrı, şişlik, tutukluk şeklindeki belirtilerle hastalığının yani OA'un farkına varır. Eklem kıkırdağındaki dejenerasyonu eklem kemiksel kısımlarının remodelingi izler (32).

3.3.3. Patoloji

OA'lu bir eklemde tüm yapılarında patolojik değişiklikler gözlenir. Eklem kapsülü kalınlaşır, deforme olur ve alttaki kemiğe yapışır. Sinovial membran ılımlı inflamatuvar değişiklikler gösterir. Yüzey hipervasküler ve hemorajiktir, membran kalınlaşmıştır, nodülerdir ve hipertrofik villus kısımları gösterir (23). Sinovial sıvı miktarı ve viskozitesi hyaluronik asit miktarında atışa bağlı olarak artmıştır (32).

Eklem üzerine binen basıncın anormal artması yada azalması beslenme kaynaklarını bozarak eklemi dejenerasyona götürür. Basınca maruz kalan ve kalmayan eklem yüzeylerinde farklı patolojik ve radyolojik değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Basınca maruz kalan segmentte patolojik olarak kıkırdakta progressif incelme, kıkırdak örtüsünün kalkması, vasküler invazyon, kırık ve subkondral trabekül nekrozu olur. Bu değişiklikler radyolojik olarak eklem aralığında daralma, kemiksel skleroz ve kist formasyonu şeklinde görülür. Basınca maruz kalmayan segmentlerde ise patolojik olarak kemik iliği ve kıkırdakta hipervaskülarite görülür bu da kendini radyolojik olarak osteofit şeklinde gösterir.

Eklem kıkırdağı hasarının ilk görsel delili temel olarak kollajen komponenti olmak üzere ekstraselüler matrikstedir. Meydana gelen hasarın ilk bulgusu kıkırdağın normal pürüzsüz görünümü yerine pürüzlü ve erode görünüm almasıdır (31, 37). Eklem kıkırdağında kollajen ağının zayıflaması ve buna bağlı olarak agreganların daha fazla su tutması sonucu matriks lokal olarak şişer ve yumuşar. Yumuşayan kıkırdak bölgesinde çatlaklar oluşur. Bu çatlaklar ilk önce tanjansiyenel tabakada ortaya çıkar ve yüzeyel tabakada "flaking" adı verilen pul pul ayrılma görülür. Dejenerasyonun ilerlemesiyle çatlaklar radial tabakaya kadar uzanır, bu duruma "fibrilasyon" adı verilir. Fibrilasyonu takiben kıkırdak erozyonu ve "kraking" adı verilen yarık şeklinde çatlaklar meydana gelir.

Eklem kartilajı erode oldukça kıkırdak örtüsünü kaybetmiş olan kemik gittikçe artan miktarda yüklenmeye maruz kalır ve buna bağlı olarak subkondral kemikte osteoblastlarda proliferasyon ve yeni kemik oluşumu görülür. Böyle bölgelerde tidemark daha düzensiz ve kalınlaşmıştır. Yeni kemik oluşumu ve kalınlaşmış trabeküller eklemde radyolojik incelenmesinde artmış dansite ve skleroz olarak gözlenir. Sklerotik alanın parlayan görüntüsü "eburnasyon" adı verilen fildişi görünümüne benzer (31, 32).

OA'un önemli bir özelliğide subkondral kemik kistleri görülmesidir. Kistlerin oluşumu ile ilgili iki teori vardır. Bunlardan birisi; sinovial sıvının kemik içindeki küçük çatlaklara

itilmesi ile eburne yüzlerin hemen altında oluşması, diğeri ise; koruyucu kıkırdaktan yoksun kemik yüzlerinin şiddetli çarpışması ile meydana gelen fokal kemik nekrozu ile ortaya çıkmasıdır. Bu kistler eklemlerle ilişkili ya da eklemlerden uzak olabilirler. Çoğu armut şeklinde olup içleri mukoid sıvı ile doludur. Tek ya da birkaç tane olabilirler.

OA'un en çarpıcı özelliği osteofitlerdir. Düşük basınca maruz kalan yerlerde görülürler. Lokalizasyonlarına göre:

- Marjinal osteofitler
- Santral osteofitler
- Periostal osteofitler
- Sinovial osteofitler
- Kapsüler osteofitler olarak sınıflandırılabilirler.

En sık görüleni eklem kenarında yerleşen marjinal osteofitlerdir. Marjinal osteofitler eklemin kıkırdaktan yoksun fakat sinovium ve periost ile kaplı kısmındaki subkondral kemik iliğinin vaskülarizasyonu ve ekondral ossifikasyonu sonucu gelişen kemiksel çıkıntılardır. Sponjioz trabekül ve yağlı kemik iliği içerir ve eklem kıkırdağı ile kaplıdır (31, 32).

3.3.4. Klinik

OA orta ve ileri yaş grubunun hastalığıdır ve hastaların çoğu kiloludur. Hastalık başlangıçta yavaş ve sinsidir. Çoğu kez patolojik ve radyolojik OA özellikleri gösteren birçok eklemlerde herhangi bir klinik yakınma olmayabilir ve radyografik derecelendirme ile ağrı yakınması arasında her zaman uyum yoktur (38, 39, 40, 41).

Ağrı; OA'da hastayı hekime getiren ana şikayettir. Sızı şeklinde künt bir ağrıdır ve eklem lokalize olabilir veya kalça eklemi OA'unda dize, lomber faset eklemlerde kalçalara doğru yayılması gibi yayılan ağrı şeklinde de kendini gösterebilir (30, 32, 40). Başlangıçta eklem hareketinden sonra ortaya çıkar ve istirahatle azalır. Hastalık ilerlediğinde artarak ufak bir hareketle ve hatta istirahatte bile duyulmaya başlar. İlerlemiş olgularda kasların koruyucu desteği kalktığı için ağrı hastayı uyandırabilir ve devamlı olabilir (32). Ağrının yoğunluğu hava koşulları ve hastanın sarfettiği efora göre değişkendir. Ağrı ile ilişkili diğer bir faktör psikolojik faktördür. OA ağrısı ile anksiyete ve depresyon arasındaki ilişki santral ağrı için önemli bir örnek teşkil eder. OA'da ağrı, kıkırdak dışındaki intra ve periartiküler yapılardan kaynaklanır (40). Venöz akımın obstruksiyonu sonucu subkondral kemikte intraosseöz

basıncın artması istirahatteki ağrıyı açıklar. Kondrositler ya da osteofitler tarafından periostun yükselmesi, subkondral kemikte mikrofraktürler, sinovit, kapsüler gerginlik, efüzyon ya da kemik deformateleri ile periartiküler yapıların gerilmesi, müsküler değişiklikler ve periosteal sinir sonlanmalarının irritasyonu ile ağrı ortaya çıkar. Kas spazmı, kapsüler ve perikapsüler kontraksiyonlarda intraartiküler basıncı artırarak etki gösterirler (32, 39, 41, 42).

Eklem tutukluğu; OA'lu hastaların çoğunda tanımlanan eklemlerde sertlik hissidir. Genellikle sabah kalkınca ve gün içindeki inaktivite periyotlarından sonra görülür. Genellikle 15 dakikadan daha kısa sürer ve nadiren 15-30 dakika arasında devam eder. Ağrı gibi tutuklukta hava değişiklikleri ile ilişkilidir. OA'da görülen eklem tutukluğu, eklem kapsülünde kalınlaşmaya ve periartiküler değişiklikler bağlıdır. Bazı olgularda sinovitinde katkısı olabilir (32, 43).

Hareket kısıtlılığı; OA'da hastalığın ileri dönemlerinde ortaya çıkar. Eklem yüzlerindeki uyumun bozulması, kas spazmı ve kontraktürü, kapsüler kontraktür, osteofit ve eklem içi serbest cisimlerin mekanik bloğundan kaynaklanır (32, 40).

Eklem şişliği; sekonder sinovit, sinovial sıvının artması, marjinal osteofitler ve kıkırdakın marjinal proliferatif değişikliği sonucu eklem genişlemesidir (40). Kenarlardaki kemiksi şişlikler palpasyonla ağrılı olabilir (43, 44). Ellerde distal interfalengeal eklemlerdeki Heberden ve proksimal interfalengeal eklemlerdeki Bouchard nodülleri bunlara örnek olarak verilebilir (43).

Krepitasyon; kıkırdak kaybı ve eklem düzensizliği sonucu gelişir. Eklem hareketi sırasında palpe edilebileceği gibi ses olarak duyulabilir. OA'da krepitasyon eklem hareket açıklığı boyunca belirlenir ve tenosinovit ve diğer inflamatuvar patolojilerdeki ince krepitasyonlardan daha kaba şekilde palpe edilir. Ağrısız olabileceği gibi çoğu kez künt bir eklem ağrısı ile birlikte. Eklem hasarı arttıkça ses de artarak krakman şeklinde uzaktan duyulabilir hale gelir (32, 40, 43, 44).

Yumuşak doku şişliği ve inflamasyon bulguları; kemiksi çıkıntılar dışında efüzyon veya sinovite bağlı olarak görülebilir. Buna ağrı, eklem sıcaklığı ve renk değişikliği gibi inflamasyon bulguları ilave olabilir. Günler hatta haftalar sürebilir (40). Diz OA'unda görülebilen sinovial efüzyonun, düşük derecede inflamatuvar karakterde olduğu gösterilmiştir (43). Bazen diz eklemine kristal artropatisine benzeyen yüksek viskoziteli, düşük hücreli kristalsiz efüzyonlar görülebilir (40).

Deformite ve subluksasyonlar; kartilaj kaybı, subkondral kemik kollapsı, kemik kist formasyonu, kemik büyümesi ve eklem yumuşak doku elemanlarının kontraktürü sonucu gelişirler. Diz OA'da görülen varus ve valgus deformitesi buna örnek olarak verilebilir (32, 45).

Fonksiyon kaybı ve sakatlık; OA'a bağlı olarak gelişebilir. En önemli nedenleri ağrı, kas gücü kaybı ve eklem hareket açıklığının azalmasıdır. Mc Alindonun yaptığı bir çalışmada diz OA'unda kuadriseps kasındaki kuvvet azlığının ağrı ve radyolojik değişikliklerden daha çok fonksiyon kaybına neden olduğu belirtilmiştir. Fonksiyon kaybı günlük yaşam aktivitelerinde yaşam kalitesini azaltıp sakatlıkla sonuçlanır (40).

3.3.5. Görüntüleme Teknikleri

3.3.5.1. Direkt Grafi

Patolojik değişimlerin hafif olduğu erken dönemlerde radyografi normal olabilir. Hastalık ilerledikçe osteoartritik değişiklikler giderek belirginleşir.

Eklem aralığında daralma; kıkırdak dejenerasyonu ve kaybı sonucu gelişir. Patolojik olarak kartilaj fibrilasyonu ve erezyonu görülür.

Subkondral kemik sklerozu; yeni kemik yapımı sonucu kemik dansitesindeki artışa bağlıdır. Subkondral kemikte hücre artışı ve hipervaskülarite vardır.

Osteofit; kıkırdağın revaskülarizasyonu ve kapsüler traksiyon ile kemik ve kıkırdak proliferasyonu ile oluşur.

Subkondral kemik kistleri; birkaç milimetreden birkaç santimetreye kadar değişen büyüklükte, kenarları sklerotik, oval veya yuvarlak şekilde lezyonlar olarak görülürler.

Kemik kollapsı; basınç altındaki segmentteki zayıflamış ve deforme olmuş trabeküllerin kompresyonu ile meydana gelir.

İntraartiküler osseoz cisimler; osteokondral yüzeyin fragmentasyonu ile meydana gelirler. Eklem yüzeyinden ayrılarak eklem boşluğuna düşerler ve daha sonra sinovial membran içine gömülürler ve lokal inflamatuvar reaksiyona yol açabilirler.

Deformite ve subluksasyon; özellikle ağırlık binen eklemlerde ortaya çıkar ve açısız deformiteler şeklindedir. Varus veya daha az olmak üzere valgus deformitesi diz OA' u için tipiktir (32).

3.3.5.2. Sintigrafi

Teknisyum-99m ile yapılan sintigrafilerde tutulan eklemin subartiküler bölgesinde kemik fazda artış saptandığı bulunmuştur (46). Bu olay vasküler reaksiyonu ve osteoblastik aktivite artışını gösterir. Sintigrafideki tespit edilebilecek bu değişimler tipik radyolojik görüntüler gelişmeden yıllar önce fark edilebilir. Teknisyum işaretli difosfonat ile yapılan sintigrafinin OA'da sonradan gelişebilecek radyolojik progresyonu belirlemede kullanılabileceği bildirilmiştir (47).

3.3.5.3. İleri Görüntüleme Teknikleri

Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) eklemlerdeki erken osteoartritik değişiklikleri saptayabilmelerine karşın rutin değerlendirmede nadiren kullanılırlar. Daha çok düz radyograflerin ulaşamadığı bölgeleri görüntüleme ve ayırıcı tanıda osteonekroz, villonodüler sinovit, spinal stenoz veya sinovial kondromatozis gibi patolojilerin ekarte edilmesinde faydalıdır.

3.3.5.4. Artroskopi

Artroskopi, kemik değişiklikleri oluşmadan çok önce kıkırdak hasarını gösterebilir. Hastanın şikayetleri başka bir probleme bağlı olduğu halde fibrile olmuş kıkırdak görüntüsü yanlışlıkla OA tanısı koydurabilir. Eğer diagnostik amaçla kullanılıyorsa bulguların dikkatle yorumlanması gereklidir (30, 48).

3.3.6. Laboratuvar

OA için özgül bir tanısal test yoktur (30, 32,48). Primer OA'da eritrosit sedimentasyon hızı, tam kan, idrar tetkiki ve kan biokimya tetkikleri normaldir. Bu tetkikler daha çok ayırıcı tanıda diğer hastalıkları ekarte etmede kullanılmaktadır. Sinovial sıvıda hafif inflamasyona ait nonspesifik özellikler görülür. Bunlar hacimde artış, viskozitede azalma, hafif pleositoz ve proteinde hafif artıştır. Primer OA'da sinoviumun histolojik incelenmesi ile hafif derecede kronik inflamasyona ait özgül olmayan değişiklikler görülür.

OA'da artiküler kıkırdaktaki değişiklikleri doğru olarak yansıtabilecek biokimyasal bir belirleyici bulabilmek için çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla önceleri keratan sülfat üzerinde durulmuştur. Ancak proteoglikan metabolizmasında kullanılması güvenilir

bulunmamıştır. Mevcut çalışmalar daha çok sinovial sıvı ürünleri, insülin benzeri büyüme faktörü ve kollajen proteinlerinin idrarda atılımı konusundadır (30, 48).

3.3.7. Tedavi

Günümüzde OA tedavisi sadece paliyatif ve ağrının rahatlatılması ve mobilitenin artırılması hedeflenmektedir. OA gelişimini önleyecek, tutulan eklemlerdeki hasarın progresyonunu yavaşlatacak veya patolojik değişiklikleri geriye çevirecek bir tedavi yaklaşımı gösterilememiştir (49). OA'lu bir hastada düzenlenecek bir tedavi programı eğitimi, psikososyal katılımı, elektroterapi, sıcak uygulamalar ve egzersiz gibi fizik tedavi yaklaşımlarını, sistemik, lokal ve intraartiküler ilaçları ve cerrahi içerebilir (48, 49).

OA tedavisinin amaçlarını kısaca dört başlık altında toplayabiliriz:

- 1- Ağrının kontrolü
- 2- Kas kuvveti ve eklem hareket açıklığının korunması
- 3- Deformitelerin önlenmesi
- 4- Yaşam kalitesinin artırılması (32, 34)

OA tedavisini de rehabilitasyon, medikal ve cerrahi tedavi olarak üç grupta toplayabiliriz (32).

3.3.7.1. Rehabilitasyon

3.3.7.1.1. Eğitim

Tedavinin ilk basamağı eğitimidir. Hastalığa predispozan faktörler varsa bunlar düzeltilmelidir. Hastaları kilo vermeye yönlendirerek ekleme binen yükün azaltılması amaçlanmalıdır (49,50). Hasta hastalığı hakkında yeterli bilgi sahibi olmalı, tedavinin amaçlarını iyi kavramalıdır. Hastanın beklentileri karşılıklı konuşularak saptanmalıdır. Hastaya ekleme aşırı yük bindiren aktiviteler ve durumlar hakkında bilgi verilmeli ve bunlardan korunma yolları anlatılmalıdır. Sportif faaliyetleri seçme konusunda yardımcı olunmalıdır (42, 51).

3.3.7.1.2. İstirahat ve cihazlama

OA'lu bir eklemde aşırı kullanılması semptomları artırır ve dejeneratif değişiklikleri hızlandırır. Bu nedenle OA'lu eklemde korunması önemlidir. Akut alevlenmeler sırasında

eklem istirahate alınmalıdır. Sabah ve öğleden sonra yarım ya da bir saatlik istirahat periyotları ağrıyı azaltmada yardımcı olabilir (32, 50).

Kötü postür ve yük taşıyan eklemlere binen aşırı yük baston, koltuk değneği, korse, elastik bandajlar gibi yardımcı cihazlarla azaltılabilir (50). Yüksek topuklu ayakkabıların diz eklemi OA' u gelişimi için belirgin risk faktörü olması nedeniyle hastalara yüksek topuklu ayakkabı kullanımından kaçınması tavsiye edilmelidir (52). Lateral topuk ve ayak tabanına konulan frontal bölümde 5-10 derecelik açıya sahip kamaların medial kompartman tutulumlu diz OA' unun tedavisinde etkili olduğu bulunmuştur (49). Yine menteşeli diz breysleri verilerek diz instabilitesi önlenir.

3.3.7.1.3. Sıcak ve soğuk uygulama

OA' da sıcak tedavisi soğuk tedaviye göre daha sık kullanılmaktadır. Ancak akut ağrılı dönemlerde veya post operatif olarak soğuk uygulamada kullanılabilir (53). Sıcak uygulama ağrı ve kas spazmını azaltır ve hastanın daha kolay egzersiz yapmasına aynı zamanda eklem hareket açıklığının artırılmasına ve eklem kontraktürlerinin azaltılmasına yardımcı olur. Önceden uygulanan ısı hastanın traksiyon ve masaj tedavisine de uyumunu artırır. Sıcak kompres, pedler veya infraruj ile yüzeysel ısı şeklinde ya da kısa dalga, mikrodalga diatermi veya terapotik ultrason ile derin ısı şeklinde uygulanabilir (32, 53).

3.3.7.1.4. Analjezik akımlar

OA' da ağrı ile mücadelede, fizik tedavi kapsamı içerisinde yer alan alçak ve orta frekanslı akımlardan yararlanır. Uygulanımları kolay, noninvazif ve yan etkileri oldukça azdır. Bu amaçla galvanik akımlar, eksponansiyel akım, sinüzoidal akım ve TENS ile orta frekanslı akımlar kullanılabilir (54).

3.3.7.1.5. Traksiyon

Sinir kökü sıkışmaları, dejeneratif disk ve artiküler kıkırdak üzerindeki basının kaldırılması veya azaltılması, diz ve kalça ekleminde olduğu gibi periferik eklemlerde fleksiyon kontraktürlerinin azaltılması ve eklem kıkırdağının beslenmesinin artırılması için intermittant veya devamlı tarzda uygulanabilir (32, 54).

3.3.7.1.6. Masaj

Masajın yumuşak dokularda relaksasyon, kas spazmını azaltma, doku yapışıklıklarını giderme, kasın fleksibilitesinde artış, venöz-lenfatik drenajı artırma ve sonuçta ödemi azaltma ile lokal kan dolaşımını artırma etkileri vardır. Bu etkileri nedeniyle OA tedavisinin bir parçası olabilir.

3.3.7.1.7. Hidroterapi

Suyun kaldırma gücü ve ısının bilinen olumlu etkileri nedeniyle OA tedavisinde başvurulan yöntemlerden birisidir. Su içinde uygulanan egzersizle eklem üzerine yüklenme asgariye indirilir. Terapötik seviyede suyun sıcaklığı ise kas spazmını çözer, lokal kan dolaşımını hızlandırır ve ağrıyı azaltır. Bu durum aynı zamanda egzersizlerin daha kolay yapılmasında katkıda bulunur (54).

3.3.7.1.8. Terapötik Egzersizler

OA'da egzersizler eklem hareket açıklığını, kas gücü ve dayanıklılığının artırmak için yapılır (32, 55). EHA'nı artırmak amacıyla pasif ve aktif germe egzersizlerinden, kas gücünü ve dayanıklılığını artırmak için ise izometrik, izotonik, izokinetik kontraksiyonlu egzersizlerden yararlanılır.

3.3.7.1.8.1. Germe egzersizleri

Germe egzersizlerinin verilmesindeki amaç kontraktürleri önlemek, EHA'nı korumak veya hareket kısıtlılığı varsa kapsüller yapışıklıkları kırarak açmaktır. Germe egzersizleri hastanın toleransı, ağrı ve enflamasyon derecesine göre ayarlanmalıdır (55).

3.3.7.1.8.2. Kuvvetlendirme egzersizleri

Eklemlerin artritlik durumlarında çoğu kez eklemle ilgili kasların kuvvet ve fonksiyonunda azalma olur. Bir hafta içerisinde kas %30 kadar atrofiye gidebilir. Tam istirahatte kas günde %3'lük bir hızla fonksiyonunu kaybeder (32). Kuvvetlendirme ve aynı zamanda enduransın artırılması için izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizlerden yararlanılır.

İzometrik egzersizler; yapılması kolay ve basit olan egzersizlerdir. Daha az eklem hareketi olması yönüyle hareketin istenmediği durumlarda veya rehabilitasyonun başlangıç dönemlerinde önerilebilir (3, 56). İzometrik egzersizler hareketsiz bir objeye karşı ya da statik bir pozisyonda ağırlık tutarak yapılır. Günlük egzersiz programı her seansta birkaç saniye süren ve aralarında 2-3 dakikalık dinlenme periyotları olan en az beş maksimum kontraksiyon olarak kabul edilmektedir. Ekipman gerektirmemeleri avantajlarıdır ancak kan basıncını artırmaları ve kuvvetin egzersizin yapıldığı açıda artması ve çabukluk gerektiren hareketlerde hareket hızının artmaması dezavantajlarıdır (56).

İzotonik egzersizler; EHA boyunca sabit bir dirence karşı yapılan dinamik egzersizlerdir. Kas yeterli gerginliğe ulaştığında kasın boyunun kısalarak eklem hareketinin olduğu “konsantrik kasılma” ya da kas gerginliği mevcutken kasın boyunun uzadığı “eksantrik kasılma” şeklinde uygulanabilir (5, 56). İlk defa De Lorme tarafından önerilen kuvvetlendirme programında, önce 10 defa kaldırılabilen maksimal ağırlık (10 repetition maksimum= 10 RM) saptanır. Sonra sırasıyla her seansta üç set halinde 10 RM için saptanan ağırlığın %50’si, %75’i ve %100’ü ile 10’ ar tekrar yapılır. Her set 5-7 kez tekrarlanmalıdır. Tekrarlar arasında 2 dakika kadar bir süre olmalıdır. 5 gün sonra 10 RM yeniden belirlenir. Hasta 2 gün istirahatten sonra yeni 10 RM ile çalışmaya başlar. Kolay uygulanabilir olması, ev programı olarak verilebilmesi bu programın avantajlarıdır (56). Ancak eklem üzerine yük bindirmesi ile aktif inflamasyon ve instabilite mevcudiyetinde izotonik egzersizlerden kaçınmak gerekir. Egzersiz sonrası oluşan kas hassasiyeti ve ağrısı da bu egzersizlerin kullanımını kısıtlar (3).

İzokinetik egzersizler; kas kasılma hızının mekanik bir cihazla kontrol edildiği bir tür dinamik egzersizdir. Sabit bir açısal hızda hareket ve değişken direnç söz konusudur (57). İzokinetik dinamometrede kişi ne kadar kuvvet uygularsa uygulasın, hareket eden segmentin hızı önceden belirlenen hızın üzerine çıkamamaktadır. Bu sabit hızı aşmak için kaslar tarafından oluşturulan kuvvete (döndürme momenti) karşı cihazın dinamometresinin uyguladığı direnç hareket genişliğinin her bir noktasında uygulanan kuvvete eşit olmaktadır. Sonuç olarak, izokinetik olarak kasılan kaslar, fiziğin her hareketin aksi yönde ve eşit kuvvete bir tepkiye neden olması kuralına uygun olarak tüm hareket genişliği boyunca kuvvetlerine uyum sağlayan bir dirençle karşılaşır (58). Böylece her açıda değişken direnç olması ile maksimal kasılma ve optimal güçlendirme sağlanır (57). Bunun yanında kas iskelet sistemi

performansının niceliksel ölçümünü sağlayarak elde edilen objektif parametrelerle hastanın izlenmesi ve gelişmesinin kaydedilmesine olanak verir. Bu ölçüm izole kas grupları için daha güvenilirdir. Örneğin Kuadriseps ve Hamstring kaslarının maksimum tork ölçümlerinin 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlardaki uygulayıcı içi ve uygulayıcılar arası güvenilirliğinin yüksek olduğu bulunmuştur (59). Ancak büyük kas kütlesi içeren eklemlerde sonuçların güvenilirliği tartışmalıdır. İzokinetik sistem belirtilen avantajlarının yanında güçsüz kasların izolasyonunu sağlar. Hasta egzersiz esnasında karşılayabileceğinden fazla dirençle karşılaşmayacağı için, egzersiz esnasında zarar görme ihtimali veya egzersiz sonrası kas ağrısı gelişme olasılığı oldukça düşüktür. İzokinetik egzersizlerin olumsuz yönleri pahalı cihazlara, eğitilmiş personele ihtiyaç duyulması ve egzersiz için geçen sürenin daha uzun olması ve değerlendirmenin izole edilmiş kas gruplarında daha güvenilir olup büyük kas kütlesi içeren eklemlerde tartışmalı olmasıdır. İzokinetik test ve egzersiz sistemleri ile izometrik, izotonik, izokinetik egzersiz uygulamaları ve izotonik ve izokinetik egzersizlerin izole ve kombine konsantrik - eksantrik uygulamaları ve tüm bu egzersizlerin testleri mümkündür (58, 60).

3.3.7.2. Medikal Tedavi

OA'da medikal tedavinin amacı semptomların hafifletilmesi olup eklemdaki yapısal hasarın değiştirilmesi değildir (49).

OA tedavisinde kullanılan ilaçlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (61):

- I- Basit analjezikler (asetaminofen)
- II- Nonsteroid Anti İnflamatuar İlaçlar (NSAİİ)
- III- Spesifik Siklooksijenaz II (COX-II) inhibitörleri
- IV- Topikal ajanlar
- V- İntraartiküler enjeksiyonlar
- VI- Tramadol ve opioid analjezikler
- VII- Glikozaminoglikan ve kondroitin sülfat

Asetaminofen; birçok klinik araştırmada OA'ya bağlı ağrının kısa süreli giderilmesinde plasebodan daha üstün ve pek çok NSAİİ ile eşit derecede etkili olduğu gösterilmiştir. Günümüzde semptomatik OA tedavisinde analjezik olarak kullanılan ilk ilaçtır. Günlük doz 4000 mg'ı geçmemelidir (48, 61).

NSAİİ'ler OA'un en belirgin semptomu olan ağrının giderilmesi ve inflamasyonun azaltılmasında en yaygın kullanılan ilaçlardır. Siklooksijenaz enzimlerini inhibe ederek araşidonik asitten endoperoksitler, prostoglandin G₂ ve H₂'nin oluşumunu engellerler. Gastrointestinal kanama, perforasyon ve ölüme varan gastrointestinal, böbrek, karaciğer, trombositler ve santral sinir sistemi üzerine yan etkileri ortaya çıkabilir.

Spesifik COX-II inhibitörleri, yeni bir sınıf NSAİİ olup, başta gastrointestinal sistem, böbrekler, trombositler olmak üzere bazı organ ve hücrelerin normal homeostazisinde rol alan COX-I enzimini etkilemeden, inflamasyon sürecinde yer alan COX-II enzimini inhibe ederler. Konvansiyonel NSAİİ'lere göre daha az toksisite ve yan etki insidansına sahiptirler.

Topikal ajanlar, NSAİİ'ların topikal uygulamaları için geliştirilmiş krem, jel gibi formları ve acı biberden elde edilen kapsaisin krem formu şeklinde uygulanabilir.

Intraartiküler enjeksiyonlar, depo kortikosteroidler ve hiyalüronat preparatları şeklinde uygulanabilir. Kortikosteroidler, inflamasyon bulgularının belirgin olduğu, NSAİİ'lara ve lokal uygulamalara yanıt vermeyen olgularda kullanılabilir.

Tramadol ve opioid analjezikler, NSAİİ'lara, COX-II inhibitörlerine yanıt vermeyen veya bu ilaçların kontrendike olduğu durumlarda kullanılabilir. Tramadol norepinefrin ve serotonin geri emilimini engelleyen santral etkili, sentetik bir opioid agonisttir. Etkili olduğu ortalama günlük doz 3 ila 4 bölünmüş dozda 200-300 mg'dır.

Glikozamin ve kondroitin sülfat; glikozaminoglikan ve glikoproteinlerin biosentezlerini stimüle ettikleri düşünülen ajanlardır.

3.3.7.3. Cerrahi Tedavi

OA'da cerrahi tedavide primer endikasyon, konservatif tedaviye yanıt vermeyen, istirahat sırasında ve gece ortaya çıkan ağrı yakınmasıdır. Ağrının yanısıra eklem fonksiyonlarında ileri derece bozulma da cerrahiyi gerektiren bir neden olabilir. En sık uygulanan ortopedik cerrahi uygulamalar osteotomiler, nöral sıkışma olgularında dekompresyon, instabilite durumlarında füzyon ve internal fiksasyonlar, total eklem atroplastileri ve artroskopik girişimlerdir (61).

3.4. İzokinetik Sistem Terminolojisi

İzokinetik cihazlarla yapılan testleri yorumlamak için kullanılan parametrelerden bazıları şunlardır:

Tork; kasın güç meydana getirirken oluşturduğu kuvvetin, eklemden oluşturduğu döndürücü etkidir. Eğer kuvvet test edilen tüm hareket açıklığı boyunca ölçülüyorsa, açıya bakmaksızın elde edilen en büyük kuvvet veya tork “pik tork” olarak, tüm hareket açıklığında uygulanan kuvvetlerin ortalaması ise “ortalama tork” olarak belirtilir. Tork’un birimi Newton-metre (Nm) veya foot-pound (ft-lb)’dur. Çeşitli çalışmalarda en sık kullanılan parametredir.

Güç; birim zamanda yapılan iş miktarıdır. (Watt= jul/sn)

Total iş; hareketin her bir yönünde, her bir tekrarı için yapılan işin toplamıdır. Hastanın test hızındaki kas gücü yeteneğine bağlıdır (58, 60).



4. HASTALAR VE METOD

4.1. Hastalar

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine Aralık 2002 - Haziran 2003 tarihleri arasında diz ağrısı ile başvuran klinik ve radyolojik olarak her iki dizinde OA tanısı konulan 80 hasta çalışmaya kabul edildi.

Hastalara OA tanısı ACR tarafından önerilen klinik ve klinik-radyolojik kriterlere göre konuldu (48, 62). Tüm hastalarda diz ağrısı ile seyredabilen diğer patolojileri ekarte etmek için anamnez, fizik muayene, direk lateral ve ön-arka diz grafileri ve gerektiğinde diğer laboratuvar tetkikleri uygulandı.

Hastaların fizik muayenesinde deformite, şişlik, ısı artışı, eklem hassasiyeti, eklem hareket açıklığı (EHA), instabilite, krepitasyon, patella hareketleri ve patella şoku mevcudiyeti değerlendirildi.

Hastaların hepsinden istenen direk lateral ve ön-arka diz grafilerde Kellgren ve Lawrence'in radyolojik değerlendirilmesine göre derecelendirme yapıldı ve grade I, II ve III olanlar çalışmaya dahil edildiler. Kellgren ve Lawrence'in radyoloji OA derecelendirme sistemi Tablo 3 verilmiştir.

Tablo 3: Kellgren ve Lawrence 'nin radyolojik OA derecelendirmesi.

Derece	Sınıflama	Tanım
0	Normal	OA görünümü yok
1	Şüpheli	Küçük osteofit, şüpheli görünüm
2	Minimal	Belirgin osteofit eklem aralığı normal
3	Orta	Eklem aralığında orta derecede daralma
4	Ağır	Subkondral kemik sklerozu ve eklem aralığında belirgin daralma

Çalışmaya alınmama kriterleri:

Her iki diz arasında radyolojik evre farkı olan, radyolojik evresi evre 0 ve IV olan, kardiovasküler patolojisi veya operasyon hikayesi olan, ortopedik girişim öyküsü olan, akut dönem lomber ya da akut veya kronik dönem kalça patolojisi olan, fizik muayenesinde diz

eklem deformitesi olan, diz ekleminde belirgin patella şoku ve ısı artışı gibi enflamasyon bulguları olan ve belirgin instabilitesi olan hastalar çalışmaya dahil edilmediler.

Hastalara çalışmanın amacı anlatılarak sözlü olarak izinleri alındı. Hastalar randomize olarak biri kontrol grubu olmak üzere 4 gruba ayrıldı. I.gruba konsantrik izokinetik, II.gruba konsantrik – eksantrik izokinetik, III.gruba izometrik egzersiz yaptırılırken IV.grup kontrol grubu olarak kabul edildi.

I.gruptaki hastaların yaşları 43-72 arasında değişmekte olup bunların 4'ü erkek, 16'sı kadındı. II.gruptaki hastaların yaşları 39-77 arasında değişmekte olup bunların 4'ü erkek, 15'i kadındı. III.gruptaki hastaların yaşları 45-66 arasında değişmekte olup bunların 2'si erkek, 17'si kadındı ve IV.gruptaki hastaların ise yaşları 46-70 arasında değişmekte olup bunların 2'si erkek 18'i kadındı. Hastaların yaşları, ağırlıkları, boyları, vücut kitle indeksleri (VKİ), hastalık süreleri ve radyolojik evrelerinin gruplara göre ortalamaları Tablo 4'de verildi.

Tablo 4: Gruplara göre hastaların demografik verileri.

	I. grup (n=20)	II. grup (n:19)	III. grup (n=19)	IV. grup(n=20)
Yaş:	53,15± 7,76	55,73± 8,23	57,1± 6,75	58,3± 6,67
Ağırlık (kg):	79,45± 14,01	82,31± 12,45	84,78± 10,41	84,3± 10,69
Boy (sm):	161,95± 8,35	161,36± 9,44	160,7± 4,36	159,85± 7,53
VKİ:	30,05± 5,08	31,5± 4,4	32,65± 4,29	32,82± 5,05
Şikayet süresi : (yıl)	4,93± 3,58	4,43± 3,14	3,81± 3,02	4,64± 4,27
Grade:	1,95± 0,76	2± 0,74	1,95± 0,7	2± 0,72

4.2. Fizik Muayene

Hastaların ilk fizik muayenesi çalışma öncesi 0.haftada yapıldı. Daha sonra egzersiz programı ortasında (4.hafta), egzersiz programı bitiminde (8.hafta) ve egzersiz programı bitiminden 12 hafta sonra (20.hafta) tekrarlandı. Fizik muayenede deformite, şişlik, ısı artışı, eklem hassasiyeti, EHA, instabilite, krepitasyon, patella hareketleri ve patella şoku

mevcudiyeti her iki diz içinde değerlendirildi ve sadece tek dizde dahi bulunduğu o hasta için pozitif olarak aşağıda belirtilen şekilde sayısal değerlerle kaydedildi.

Buna göre:

0..... yok

1..... hafif

2..... belirgin olarak sayısallaştırıldı.

4.3. Ağrı,tutukluluk ve fonksiyonel kapasite ölçümleri

Ağrı ve fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi için hastalara egzersiz öncesi (EÖ), egzersize başladıktan sonra 4.haftada, egzersiz başlangıcından sonra 8.haftada ve başlangıçtan 20 hafta (egzersiz bitiminden 12 hafta) sonra her bir hastanın WOMAC Osteoartrit indeksleri (A,B,C ve Total), SF 36 değerlendirme formları ve hem hareket hem de istirahat esnasındaki 0-10 nokta vizüel analog skala (VAS) ölçümleri yapıldı (VAS 1: istirahat, VAS 2: hareket).

WOMAC Osteoartrit indeksi; A bölümünde ağrı düzeyini sorgulayan 5, B bölümünde eklem tutukluğu düzeyini sorgulayan 2 ve C bölümünde fonksiyonel güçlüğü sorgulayan 17 (total=24) sorudan oluşmuştur. WOMAC Total bu 3 bölümün toplamı olarak hesaplandı. Her bir hasta grubu için WOMAC Total ve A, B, C bölümleri düzeyleri ayrı ayrı kaydedildi. SF 36 formunda ise hastanın fiziksel ve emosyonel durumunu sorgulayan 36 soru mevcuttur. SF 36 formunda alınan cevaplarla hastalara ait Fiziksel Kapasite (FK) ve Mental Kapasite (MK) düzeyleri hesaplandı ve ayrı ayrı kaydedildi.

Ayrıca hastalardan, gerektiğinde günlük en fazla 2 gr'a kadar olmak üzere 500'er mg'lık parasetamol tabletlerinden almaları ve aldıkları ilaç miktarlarını çalışmaya kabul edildiği ilk test tarihinde kendilerine verilen tarihe göre düzenlenmiş formlara, kendilerince ya da okuma yazma bilmeyenler için yakınlarınca belirtmeleri istendi. 0.hafta – 4.hafta arası, 4.-8. haftalar arası ve 8.-20. haftalar arası kullanılan tablet sayıları gün sayısına bölünerek ayrı ayrı ilaç kullanım düzeyleri hesaplanıp kaydedildi.

4.4. Egzersiz programı ve Kas gücü ölçümleri

Tüm hastaların her iki diz için egzersizleri software destekli izokinetik test ve egzersiz sistemi (Biodex System 3 Pro, ABD) kullanılarak uygulandı.

Hastalar hem test hem de egzersiz programı için kalça ve dizleri 90° olacak şekilde dik olarak cihazın koltuğuna oturtuldu. Uyluk, gövde ve pelvis koltuğa bantlar aracılığı ile sabitlendi. Kuvvet kolu ve hasta pozisyonu, rotasyon aksı lateral femoral epikondilin hemen lateralinde olacak şekilde ayarlandı. Kuvvet kolu, bacağı saran ped kısmının distal kenarı lateral malleolusun hemen üzerinde olacak şekilde bacağı sıkıca sabitlendi. Fleksiyon ve ekstansiyon açıları bacak tam ekstansiyon pozisyonunda 0° olarak kabul edilerek 0°-90°lik aralık ayarlandı. Yerçekimi doğrulaması için gerekli işlemler yapıldı. Hastalara test veya egzersiz hakkında bilgi verildi ve kuvvet kolunu olabildiğince kuvvetli ve hızlı itmeye ve çekmeye çalışmaları istendi.

4.4.1. Egzersiz programı

Egzersizler her hasta grubunda 8 hafta boyunca haftada 3 seans olmak üzere ve hastaların her iki dizide çalıştırılacak şekilde uygulandı.

1. gruptaki hastalara 60°/sn ile 180°/sn hız aralığında 30°/sn aralıklarla (60°/sn, 90°/sn, 120°/sn, 150°/sn ve 180°/sn hızlarda) her bir hızda 12'şer konsantrik-konsantrik izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptırıldı. Hasta her bir hız aralığında 20'şer saniye ve dizler arasında 5'er dakika dinlendirildi.

2. gruptaki hastalara yine aynı hızlarda olmak üzere hem fleksiyon hem de ekstansiyon için önce 6'şar konsantrik-konsantrik izokinetik ve daha sonrada 6'şar eksantrik-eksantrik izokinetik hareket yaptırıldı. Her bir hız aralığında 20'şer saniye ve dizler arasında 3'er dakika dinlendirildi.

3. gruptaki hastalara 0°, bacak düz konumda kabul edilerek 15°-75°lik EHA'lığında 15°'lik aralıklarla (15°, 30°, 45°, 60°, 75°) diz fleksör ve ekstansörlerine resiprokal olarak 12'şer izometrik hareket yaptırıldı. Hastalardan; izokinetik test ve egzersiz sistemince ses ve görüntü destekli olarak 5 sn ekstansörlere izometrik kontraksiyon ardından 5 sn dinlenme ve 5 sn fleksörlere izometrik kontraksiyon ve yine 5 sn dinlenme olacak şekilde açısı ayarlanmış olan sabit kuvvet kolunu itmeleri ve çekmeleri istendi. Her açı değişim aralığında 20 sn dinlenme aralığı verildi.

4. gruptaki hastalar herhangi bir egzersiz programına alınmadı ve kontrol grubu olarak kabul edildi.

4.4.2. Maksimal kas kuvveti (PT) ölçümleri

Grupların hepsine 0.hafta, 4.hafta, 8.hafta ve 20. haftada her iki diz fleksör ve ekstansör PT ölçümleri için test uygulandı. Testler de egzersizlerde olduğu gibi Biodex System 3 Pro test ve egzersiz sistemi kullanılarak uygulandı. Hastalar yukarıda tarif edildiği şekilde hazırlandı. Hastalara 60°/sn, 120°/sn ve 180°/sn hızlarda, her bir hızda 4'er maksimal konsantrik- konsantrik izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptırıldı. Maksimal kontraksiyon öncesinde ısınma maksatlı olarak her bir hız için 3'er submaksimal fleksiyon – ekstansiyon hareketi yaptırıldı. Her bir kontraksiyon hız aralığında 20'şer saniye ve dizler arasında 5 dakika dinlenme aralığı verildi. Hastaların testlere maksimal katılımlarını sağlamak için sözlü olarak cesaretlendirildiler.

Bütün hastaların dominant tarafları sağ taraflarıydı ve hastaların daima önce sağ dizlerine test uygulandı.

4.5. İstatistik

Araştırma verilerinin analizinde spss 10.0 paket program kullanıldı. Ağrı, tutukluk, fonksiyonel değerlendirme ve kas ölçümlerinin değerlendirilmesinde gruplar arası farklılığı ve aynı zamanda zaman etkisini saptamak amacı ile Tekrarlayan Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Analizi tekniği kullanıldı. Bu analiz sonucu anlamlı fark çıkan parametrelerde gruplar arası farkı test etmek için Tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve sonrasında Tukey testi uygulandı. Her bir grup içerisinde zamana bağlı farklılığı test etmek için Bağımlı T Testi tekniğinden yararlanıldı. Fizik muayene bulgularının grup ve zamana göre değerlendirilmesinde Tekrarlayan Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Analiz tekniği kullanıldı. Analiz sonuçlarına göre gruplar arası farkı test etmek için Kruskal Wallis testi ve sonrasında Mann Whitney U testi; her bir grup içerisinde zamana bağlı farklılığı test etmek için Friedman testi ve sonrasında Wilcoxon testi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak 0.05 düzeyi dikkate alındı.

5.BULGULAR

Çalışmaya bilateral OA' u olan 80 hasta alındı ancak 2 hastanın takiplerine devam etmemesi üzerine 78 hasta çalışmayı tamamladı. Randomize olarak 4 gruba bölünen hastalarda, gruplar arasında yaş, ağırlık, boy, VKİ, hastalık süresi ve radyolojik evresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 4).

5.1. Ağrı ve fonksiyonel kapasite

Hastaların hepsinde VAS 1 (istirahat) , VAS 2 (hareket), WOMAC (A, B, C, Total=T), SF 36 (Fonksiyonel kapasite=FK, Mental kapasite=MK) ölçümleri 0. 4. 8. ve 20. haftalarda yapıldı. İlaç kullanım düzeyleri de 0-4. haftalar arası, 4-8. haftalara arası ve 8-20. haftalar arası gün başına alınan tablet sayısı olarak hesaplandı.

Konsantrik (KON=1.grup) egzersiz grubunda;

VAS istirahatte; 4. 8. ve 20. haftalarda yapılan ölçümlerde, 0.hafta ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). 8.hafta ölçüm değerleride 4.hafta ölçüm değerlerine göre anlamlı düzeyde düşük olarak bulundu ($p<0,01$). Ancak 4. ve 8. hafta ile 20. hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

VAS harekette; 4. 8. ve 20. haftalarda yapılan ölçümlerde, 0.hafta ölçümlerine göre, yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Ancak 8. hafta ve 20.hafta değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC A ölçümlerinde; ; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre ($p<0,001$), yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla; $p<0,001$, $p=0,001$). Ancak 8. hafta ve 20.hafta değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC B ölçümlerinde; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p=0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$). Yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Ancak 8. hafta ve 20.hafta değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC C ve WOMAC Total ölçümlerinde; ; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre, yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre

anlamli düzeyde azalma saptandı (p<0,001). Ancak 8. hafta ve 20.hafta değerleri arasında anlamli bir fark yoktu (p>0,05).

SF 36 Fonksiyonel kapasite (FK) ölçümlerinde; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre, 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamli düzeyde artış saptandı (p<0,001). Yine 20. hafta ölçümlerinde de, 8.hafta ölçümlerine göre anlamli düzeyde artış saptandı (p<0,05).

SF 36 Mental kapasite (MK) ölçümlerinde; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre, yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamli düzeyde artış saptandı (p<0,001). Ancak 8. hafta ve 20.hafta değerleri arasında anlamli bir fark yoktu (p>0,05).

İlaç kullanım (İK) düzeyleri ölçümlerinde; 4-8. hafta ve 8-20. hafta ilaç kullanım düzeyleri, 0-4 hafta arası ilaç kullanım düzeyi değerlerine göre anlamli düzeyde azaldı (p<0,001). Yine 8-20. hafta ilaç kullanım düzeyinde, 4-8.hafta ilaç kullanım düzeyine göre anlamli düzeyde azalma saptandı (p=0,001).

* *Tablo 5:KON grup için ağrı ve fonksiyonel kapasiteye ait parametrelerin ortalamaları.*

GRUP I (KON)	1.Ölçüm (0.hafta)	2.Ölçüm (4.hafta)	3.Ölçüm (8.hafta)	4.Ölçüm (20. hafta)
VAS 1	3,6 ± 2,04	2,5 ± 1,66	1,1 ± 1,55	1,55 ± 1,54
VAS 2	7,05 ± 1,76	4,85 ± 1,66	2,85 ± 1,81	3,15 ± 2,3
WOMAC A	9,25 ± 3,19	6,8 ± 3,07	4,5 ± 2,82	4,65 ± 3,15
WOMAC B	3,75 ± 1,97	3,15 ± 1,66	2,4 ± 1,6	2,25 ± 1,74
WOMAC C	29,2 ± 9,74	25,15 ± 9,69	19,55 ± 8,71	19,3 ± 10,14
WOMAC Total	42,2 ± 13,81	35,1 ± 13,45	26,45 ± 12,13	26,2 ± 14,19
SF 36 FK	39,6 ± 18,91	51,75 ± 20,1	61,04 ± 18,62	62,3 ± 18,36
SF 36 MK	51,99 ± 17,89	60,3 ± 16,39	67,23 ± 15,65	67,79 ± 15,15
İK		1,52 ± 0,95	1,01 ± 0,81	0,68 ± 0,81

Konsantrik –Eksantrik (KON-EKS=2.grup) egzersiz grubunda;

VAS istirahatte; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p<0,01$, $p<0,001$, $p<0,001$). 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,01$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

VAS harekette; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p<0,001$, $p=0,001$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC A ölçümlerinde; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC B ölçümlerinde; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p<0,05$, $p<0,001$, $p<0,001$). Yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC C ve WOMAC Total ölçümlerinde; ; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). WOMAC C ve WOMAC Total için yine 20.hafta ölçümleri de, 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma gösterdi (sırasıyla, $p<0,001$, $p<0,01$).

SF 36 Fonksiyonel kapasite (FK) ölçümlerinde; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre, 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$). Ancak 20. hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde fark bulunamadı ($p>0,05$).

SF 36 Mental kapasite (MK) ölçümlerinde; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre, yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$). Ancak 8. hafta ve 20.hafta değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

İlaç kullanım (İK) düzeyleri ölçümlerinde; 4-8. hafta ve 8-20. hafta ilaç kullanım düzeyleri, 0-4 hafta arası ilaç kullanım düzeyi değerlerine göre anlamlı düzeyde azaldı (sırasıyla, $p<0,01$, $p<0,001$). Yine 8-20. hafta ilaç kullanım düzeyinde, 4-8.hafta ilaç kullanım düzeyine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$).

Tablo 6:KON-EKS grup için ağrı ve fonksiyonel kapasiteye ait parametrelerin ortalamaları

GRUP 2 (KON-EKS)	1.Ölçüm (0.hafta)	2.Ölçüm (4.hafta)	3.Ölçüm (8.hafta)	4.Ölçüm (20. hafta)
VAS 1	3,58 ± 2,04	2,42 ± 1,89	1,1 ± 1,37	1,32 ± 1,53
VAS 2	7,16 ± 1,07	4,79 ± 1,47	2,68 ± 1,76	3 ± 1,73
WOMAC A	8,68 ± 2,71	6 ± 3,23	3,79 ± 2,72	3,79 ± 2,82
WOMAC B	3,53 ± 1,64	3,16 ± 1,74	2,26 ± 1,41	2,21 ± 1,4
WOMAC C	28,42 ± 10,86	23,16 ± 10,35	15,63 ± 9,32	13,58 ± 8,6
WOMAC Total	40,63 ± 13,62	32,31 ± 13,67	21,68 ± 12,63	19,57 ± 11,85
SF 36 FK	43,9 ± 16,89	57,08 ± 15,43	67,7 ± 15,26	67,25 ± 15,52
SF 36 MK	55,7 ± 17,44	63,54 ± 15,15	71,03 ± 12,63	71,99 ± 13,69
İK		1,51 ± 0,82	1,13 ± 0,91	0,77 ± 0,69

İzometrik (İZM=3.grup) egzersiz grubunda;

VAS istirahatte; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p<0,01$, $p<0,001$, $p<0,001$). Yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

VAS harekette; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC A ölçümlerinde; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p=0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$). Yine 8.hafta ve

20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla $p<0,001$, $p=0,001$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC B ölçümlerinde; 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Ancak 4.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde bir azalma bulunmadı ($p>0,05$). Yine 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanırken ($p=0,001$), 8.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde bir azalma saptanmadı ($p>0,05$). 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC C ölçümlerinde; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p<0,01$, $p<0,001$). 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$).

WOMAC Total ölçümlerinde; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Ancak 8.hafta ölçümleri ile 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

SF 36 Fonksiyonel kapasite (FK) ölçümlerinde; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre, 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$). Ancak 20. hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde fark bulunamadı ($p>0,05$).

SF 36 Mental kapasite (MK) ölçümlerinde; 4. 8. ve 20. haftada yapılan ölçümlerde 0.hafta ölçümlerine göre, yine 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$). Ancak 8. hafta ve 20.hafta değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

İlaç kullanım (İK) düzeyleri ölçümlerinde; 4-8. hafta ve 8-20. hafta ilaç kullanım düzeyleri, 0-4 hafta arası ilaç kullanım düzeyi değerlerine göre anlamlı düzeyde azaldı (sırasıyla, $p<0,01$, $p<0,001$). Yine 8-20. hafta ilaç kullanım düzeyinde, 4-8.hafta ilaç kullanım düzeyine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,01$).

Tablo 7: İZM grup için ağrı ve fonksiyonel kapasiteye ait parametrelerin ortalamaları

GRUP 3 (İZM)	1. Ölçüm (0.hafta)	2. Ölçüm (4.hafta)	3. Ölçüm (8.hafta)	4. Ölçüm (20. hafta)
VAS 1	3,63 ± 1,74	2,58 ± 2,24	1,63 ± 1,38	1,63 ± 1,42
VAS 2	7,47 ± 1,3	5,58 ± 1,95	3,95 ± 1,9	3,95 ± 1,98
WOMAC A	10 ± 2,79	7,95 ± 3,39	5,74 ± 3,02	5,95 ± 3,44
WOMAC B	3,95 ± 1,51	3,47 ± 1,47	3 ± 1,33	2,68 ± 1,45
WOMAC C	34,16 ± 8,36	29,32 ± 8,83	25,84 ± 8,35	24,68 ± 8,18
WOMAC Total	48,1 ± 10,72	40,74 ± 12,5	34,58 ± 11,57	33,32 ± 11,69
SF 36 FK	38,15 ± 14,84	44,97 ± 15,01	51,89 ± 13,67	51,8 ± 13,04
SF 36 MK	51,82 ± 14,19	57,07 ± 12,58	67,78 ± 11,46	62,65 ± 11,66
İK		1,77 ± 0,69	1,42 ± 0,74	1,1 ± 0,66

Kontrol (KONT= 4.grup) grubunda;

VAS istirahat, WOMAC A ve WOMAC B parametrelerinde her dört ölçüm değerleri için de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

VAS hareket ölçümlerinde, arasında sadece 4.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p=0,001$, $p<0,05$).

WOMAC C ölçümlerinde; 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$). 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre ve 8.hafta ölçümlerinde 20.hafta ölçümlerine göre anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

WOMAC Total ölçümlerinde 4. ve 8. hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$). Diğer değerler arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

SF 36 ölçümlerinde, Fonksiyonel Kapasitede sadece 20.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$). Diğer değerler arasında anlamlı düzeyde fark bulunamadı ($p>0,05$). Mental Kapasitede 8. ve 20.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p=0,001$). Yine 8. ve 20.hafta

ölçümlerindeki 4.hafta ölçümlerine göre olan artış anlamlı düzeyde bulundu ($p<0,01$, $p<0,05$). Ancak 8. ve 20. haftalar arası ölçümlerde anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

İlaç kullanım düzeyleri ölçümlerinde; 8-20 hafta arası ilaç kullanım düzeylerinde 0-4 ve 4-8 haftalar arası ilaç kullanım değerlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$). 4-8 haftalar arası ilaç kullanım düzeyindeki 0-4 haftalar arası ilaç kullanım düzeyine göre olan artış anlamlı düzeyde değildi ($p>0,05$).

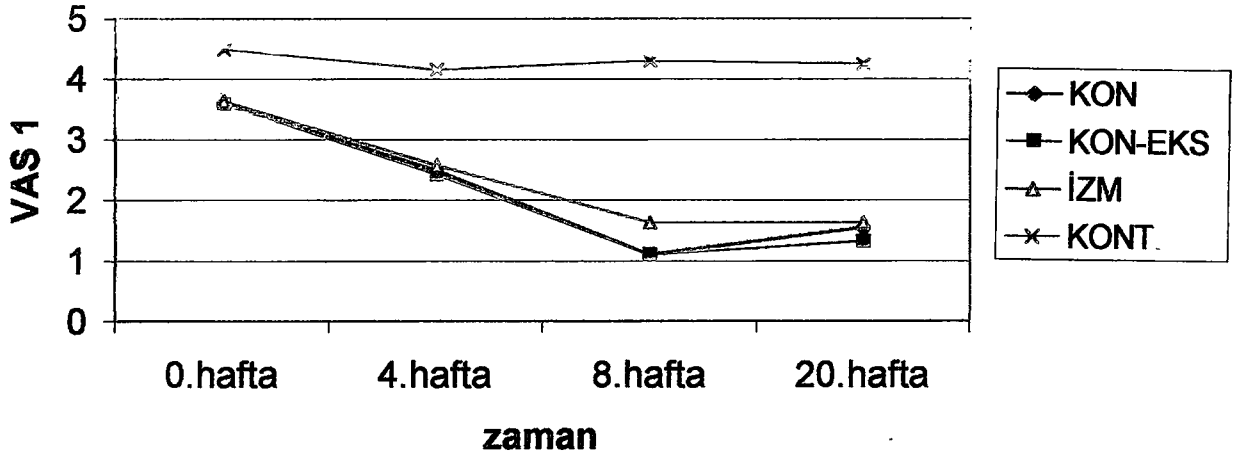
Tablo 8:KONT grup için ağrı ve fonksiyonel kapasiteye ait parametrelerin ortalamaları

GRUP 4 (KONT)	1 .Ölçüm (0.hafta)	2.Ölçüm (4.hafta)	3.Ölçüm (8.hafta)	4.Ölçüm (20. hafta)
VAS 1	4,75 ± 1,93	4,15 ± 1,78	4,3 ± 1,42	4,25 ± 1,07
VAS 2	7,1 ± 1,37	6,3 ± 1,45	6,45 ± 1,82	6,3 ± 1,49
WOMAC A	10,9 ± 3,29	10,3 ± 3,06	10,45 ± 3,23	10,6 ± 3,05
WOMAC B	3,15 ± 1,69	3,25 ± 1,65	3 ± 1,65	2,95 ± 1,54
WOMAC C	32,35 ± 11,56	31,05 ± 11,44	30,55 ± 11,54	30,6 ± 11,08
WOMAC Total	46,4 ± 14,64	44,6 ± 14,43	44 ± 13,68	44,15 ± 13,59
SF 36 FK	37,8 ± 10,59	39,24 ± 11,27	38,14 ± 9,3	39,73 ± 10,75
SF 36 MK	46,85 ± 13,59	48,84 ± 13,4	50,97 ± 12,76	51,09 ± 12,68
İK		1,64 ± 0,66	1,69 ± 0,57	1,83 ± 0,57

Gruplar arası mukayesede;

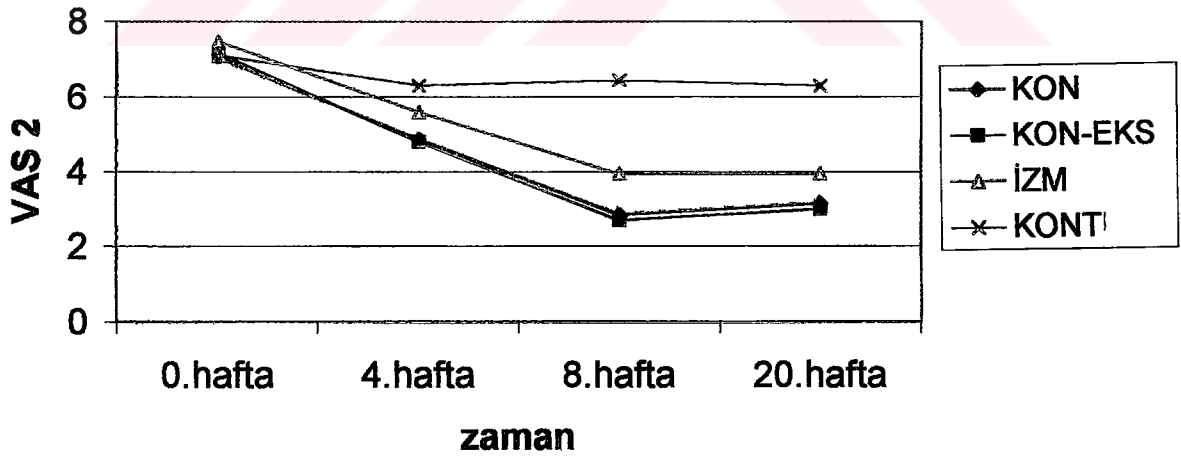
VAS istirahat, VAS hareket, WOMAC A, WOMAC B, WOMAC C, WOMAC Total, İK, FK ve MK parametreleri arasında 0.hafta temel ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunmadı ($p>0,05$).

VAS istirahat için, 4.hafta ölçümlerinde KON ve KON-EKS gruplarda KONT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptanırken ($p<0,05$) İZM grubundaki azalma anlamlı düzeyde değildi ($p>0,05$). 8. ve 20. hafta ölçümlerinde her üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$).



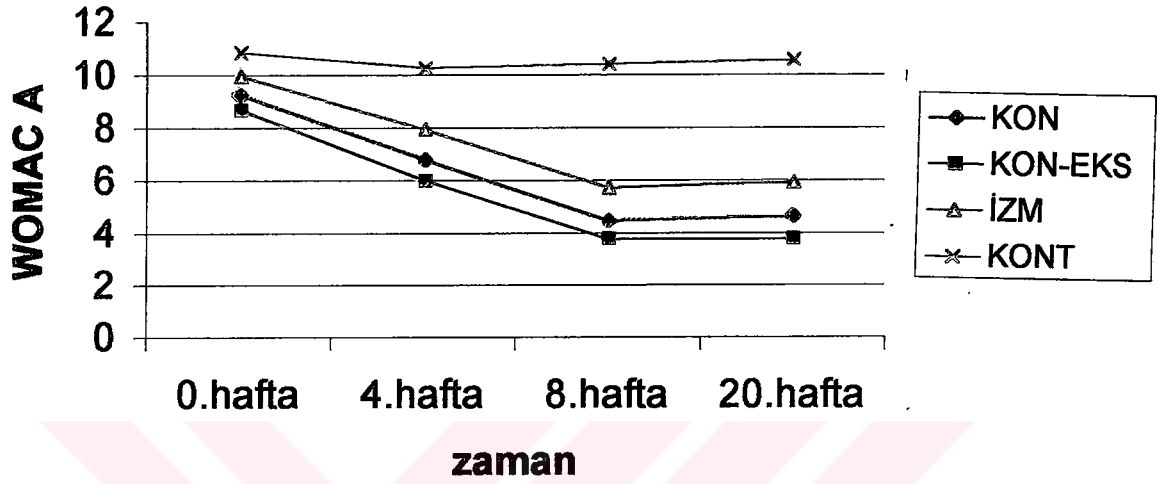
Şekil 6: VAS istirahat değerlerindeki gruplara göre değişim.

VAS hareket için; 4.hafta ölçümlerinde yine KON ve KON-EKS gruplarda KONT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptanırken ($p < 0,05$), İZM gruptaki azalma anlamlı düzeyde değildi ($p > 0,05$). 8. ve 20. hafta ölçümlerinde her üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p = 0,001$).



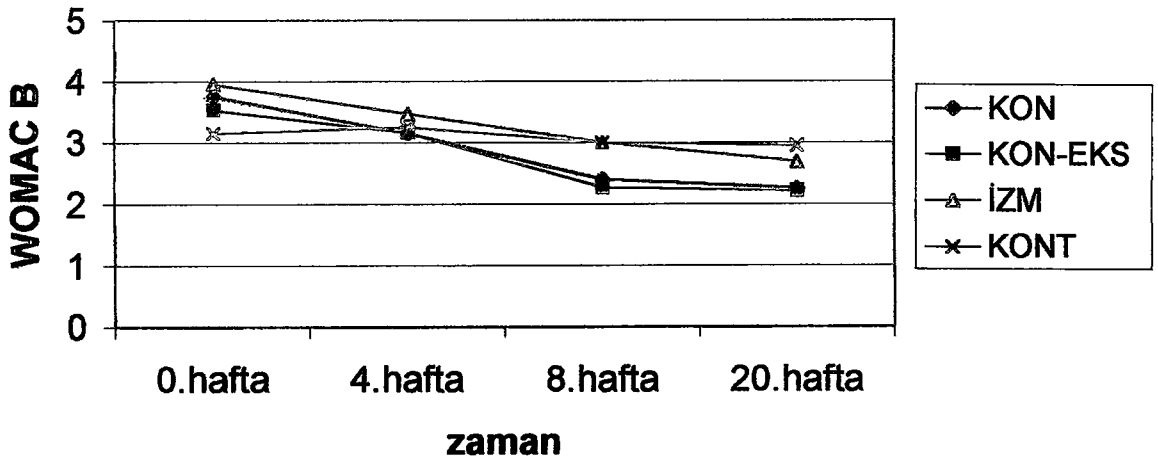
Şekil 7: VAS hareket değerlerindeki gruplara göre değişim.

WOMAC A için; 4.hafta ölçümlerinde KON ve KON-EKS gruplarda KONT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptanırken (sırasıyla $p<0,01$, $p<0,001$) 3. gruptaki azalma anlamlı düzeyde değildi ($p>0,05$). 8. ve 20. haftadaki ölçümlerde üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$).



Şekil 8: WOMAC A değerlerinde gruplara göre değişim

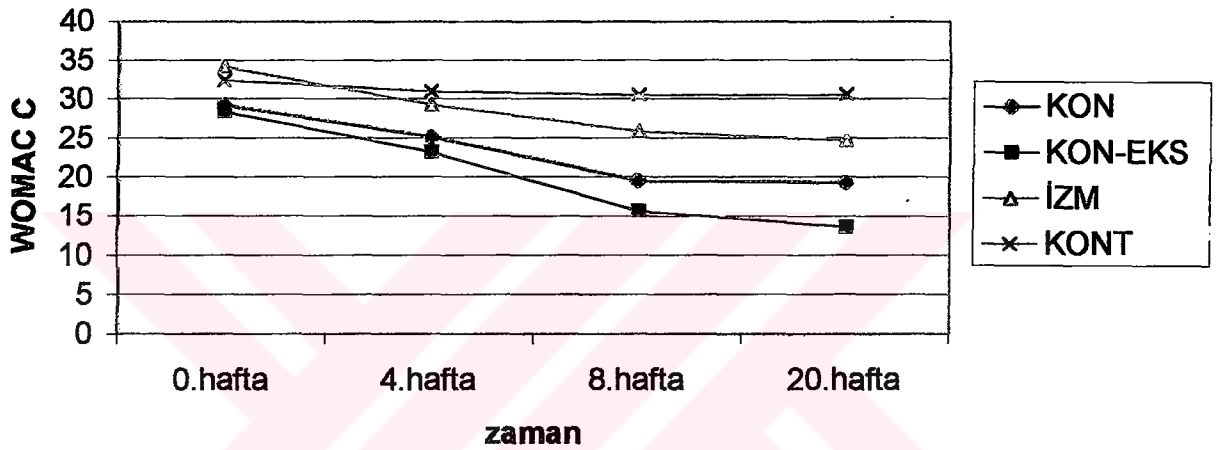
WOMAC B için; 4. 8. ve 20.haftalardaki ölçümlerde her üç egzersiz grubundaki azalma KONT grubuna göre anlamlı düzeyde değildi ($p>0,05$).



Şekil 9: WOMAC B değerlerinde gruplara göre değişim

WOMAC C için; 4.hafta ölçümlerinde egzersiz gruplarındaki azalma KONT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi ($p>0,05$).

8. ve 20. hafta ölçümlerinde KON ve KON-EKS. gruplarında KONT grubuna göre anlamlı düzeyde (sırasıyla, $p<0,01$, $p<0,001$) ayrıca KON-EKS grupta İZM gruba göre de anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,01$). İZM grupta saptanan azalma KONT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi ($p<0,05$).

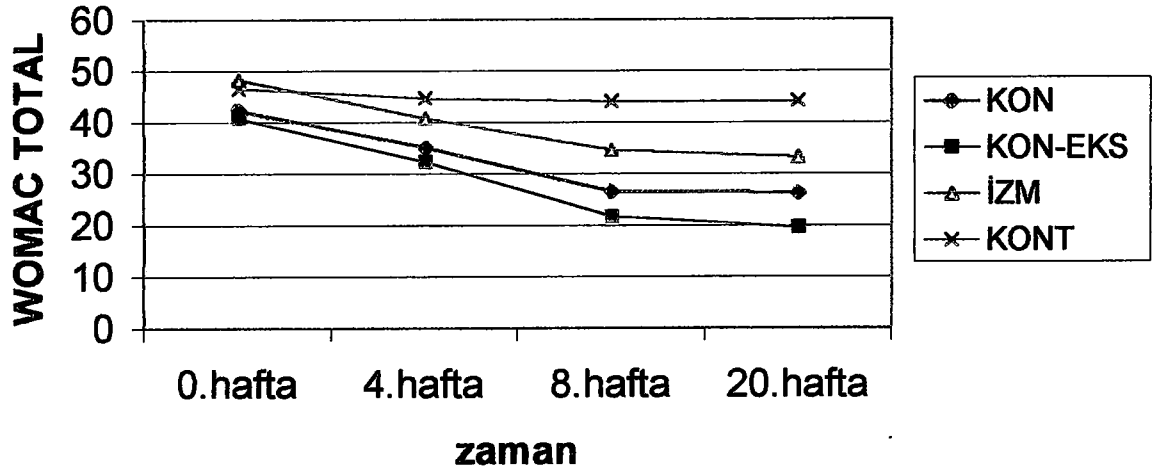


Şekil 10: WOMAC C değerlerinde gruplara göre değişim

WOMAC Total için; 4.haftadaki ölçümlerde KONT grubuna göre sadece KON-EKS grupta anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$).

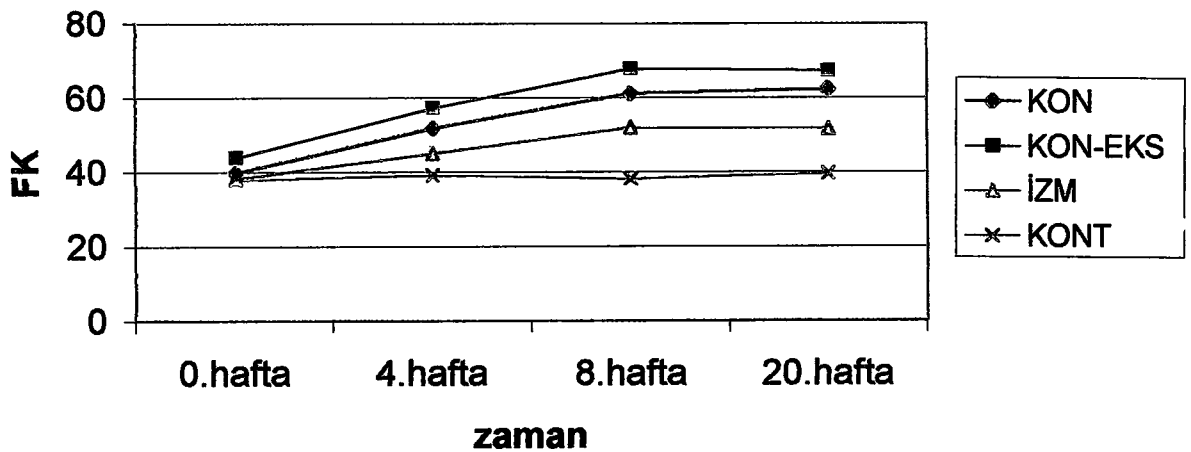
8.hafta ölçümlerinde KONT grubuna göre hem KON hem de KON-EKS grupta anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Yine KON-EKS grubundaki azalma İZM grubuna göre de anlamlı düzeydeydi ($p<0,05$).

20.hafta ölçümlerinde, KONT grubuna göre hem KON hem de KON-EKS grupta anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,001$). Yine KON-EKS grubundaki azalma İZM grubuna göre de anlamlı düzeydeydi ($p<0,01$).



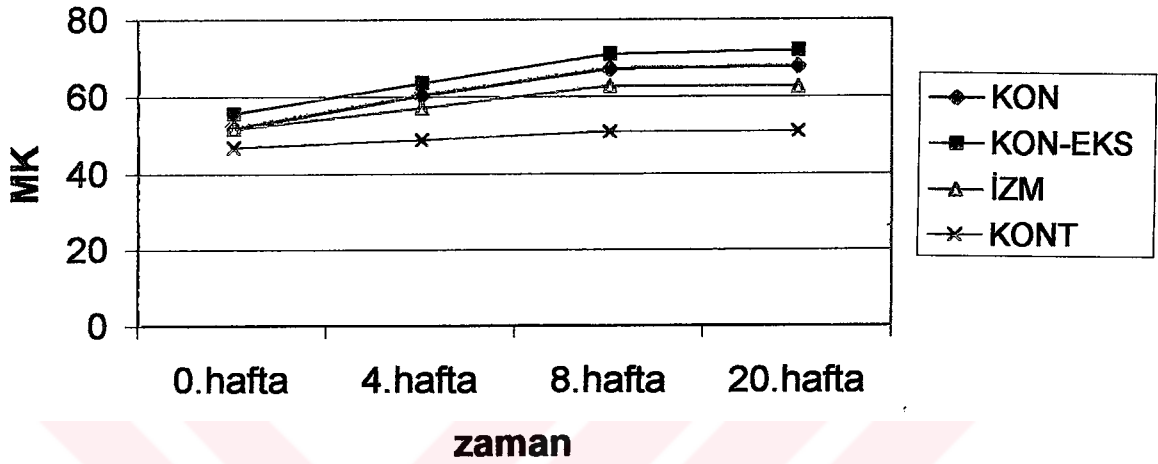
Şekil 11: WOMAC Total değerlerinde gruplara göre değişim

SF 36 Fonksiyonel Kapasite (FK) için; 4.hafta ölçümlerinde sadece KON-EKS grubunda, KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,01$). 8.hafta ölçümlerinde KONT grubuna göre her üç egzersiz grubunda da anlamlı düzeyde artış saptandı (sırasıyla, $p<0,001, p<0,001, p<0,05$). Ayrıca KON-EKS grubunda İZM grubuna göre de anlamlı düzeyde artış bulundu ($p<0,01$). 20.hafta ölçümlerinde KONT grubuna göre KON ve KON-EKS gruplarında anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$). Yine KON-EKS grubunda İZM grubuna göre de anlamlı düzeyde artış bulundu ($p=0,01$).



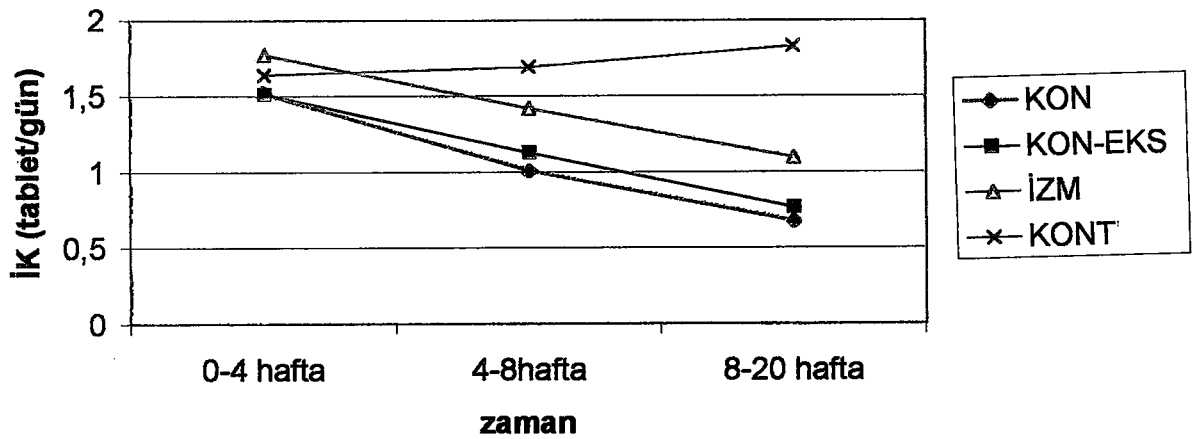
Şekil 12: SF 36 Fonksiyonel Kapasite değerlerinde gruplara göre değişim.

SF 36 Mental Kapasite (MK) için, 4.hafta ölçümlerinde sadece KON-EKS grubunda KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$). 8. ve 20.hafta ölçümlerinde her üç egzersiz grubunda KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı (sırasıyla, $p=0,001$, $p<0,001$, $p<0,05$).



Şekil 13: SF 36 Mental Kapasite değerlerinde gruplara göre değişim.

İlaç kullanım (İK) düzeyleri için, 4-8 haftalar arası ölçümlerde sadece KON grupta KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$). 8-20 haftalar arası ölçümlerde ise her üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,01$).



Şekil 14: İlaç kullanım düzeylerinde gruplara göre değişim.

5.2. Kas gücü ölçümleri

Hastaların hepsinde 60°/sn , 120°/sn ve 180 °/sn açısal hızlarda, diğer ölçümler gibi 0.haftada, 4. haftada, 8. haftada ve 20. haftada sağ ve sol dizlerine fleksiyon ve ekstansiyon kas gücü ölçümleri için daha önce belirtildiği şekilde test uygulandı.

KON (1.grup) grupta;

Sağ diz fleksiyon pik torku (RFPT) için; 60°/sn, 120°/sn ve 180°/sn açısal hızların hepsinde, 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre PT değerlerinde anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$).

60°/sn açısal hızda 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p=0,01$). 120°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda 8. ve 20.hafta ölçümleri 4. hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$).

Her üç açısal hızda da 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Sağ diz ekstansiyon pik torku (REPT) için; 60°/sn, 120°/sn ve 180°/sn açısal hızların hepsinde, 4. 8. ve 20.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre PT değerlerinde anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$).

60°/sn açısal hızda, 8. ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$). 120°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda 8. ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı (sırayla; $p=0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,01$).

Her üç açısal hızda da 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Sol diz fleksiyon pik torku (LFPT) için; 60°/sn, 120°/sn ve 180°/sn açısal hızların hepsinde, 4. 8. ve 20 hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre PT değerlerinde anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,001$).

60°/sn açısal hızda 8.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı ölçüde artış saptandı ($p=0,001$) ancak 4. ve 8.hafta ölçümlerinde 20.hafta ölçümlerine göre anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

120°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda 8. ve 20.hafta ölçümleri 4. hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,01$). Ancak bu hızlarda 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Sol diz ekstansiyon pik torku (LEPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı (p<0,001). 60°/sn ve 120°/sn açısız hızlarda 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p<0,01). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı (p>0,05). 180°/sn açısız hızda 8.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptanmadı. Yine 20.hafta ölçümlerinde 8. hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde fark yoktu. Ancak 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde yüksekti (p<0,05).

Tablo 9: KON grupta sağ ve sol diz fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümlerinin haftalara göre ortalamaları.

Grup1 (KON)	1.ölçüm (0.hafta)	2.ölçüm (4.hafta)	3.ölçüm (8.hafta)	4.ölçüm (20.hafta)
RFPT- 60°/sn	26,3 ± 7,66	34,01 ± 8,14	38,6 ± 9,35	37,68 ± 8,35
RFPT- 120°/sn	18,83 ± 6,74	24,94 ± 7,23	28,94 ± 8,14	28,06 ± 7,38
RFPT- 180°/sn	17,59 ± 4,76	22,54 ± 7,23	27,06 ± 8,03	27,01 ± 7,49
REPT- 60°/sn	50,08 ± 16,53	59,91 ± 21,29	64,76 ± 20,93	65,59 ± 20,34
REPT- 120°/sn	36,39 ± 13,77	46,24 ± 16,79	49,73 ± 15,64	49,83 ± 17,31
REPT- 180°/sn	32,24 ± 13,19	38,48 ± 12,7	42,59 ± 14,19	41,69 ± 14,02
LFPT- 60°/sn	25,33 ± 6,82	33,09 ± 10,44	36,51 ± 11,64	34,55 ± 10,89
LFPT- 120°/sn	19,64 ± 6,39	25,17 ± 7,25	29,08 ± 7,43	29,87 ± 8,31
LFPT- 180°/sn	18,87 ± 6,11	24,22 ± 7,49	27,57 ± 8,52	27,54 ± 7,55
LEPT- 60°/sn	48,63 ± 17,64	57,27 ± 19,63	63,61 ± 21,25	63,06 ± 21,32
LEPT- 120°/sn	38,81 ± 14,13	45,18 ± 15,58	50,35 ± 17,02	49,86 ± 16,22
LEPT- 180°/sn	31,7 ± 12,1	37,53 ± 12,23	40,53 ± 16,51	40,6 ± 13,55

KON-EKS (2. grup) grupta;

Sağ diz fleksiyon pik torku (RFPT) için, 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı (p<0,001). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p<0,001, p=0,001). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı (p>0,05).

Sağ diz ekstansiyon pik torku (REPT) için, 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,001$). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Sol diz fleksiyon pik torku (LFPT) için, 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,01$). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,01$). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Sol diz ekstansiyon pik torku (LEPT) için, 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,01$). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 10: KON-EKS grupta sağ ve sol diz fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümlerinin haftalara göre ortalamaları.

Grup 2 (KON-EKS)	1.ölçüm (0.hafta)	2.ölçüm (4.hafta)	3.ölçüm (8.hafta)	4.ölçüm (20.hafta)
RFPT- 60°/sn	22,49 ± 5,97	27,82 ± 8,83	30,86 ± 7,93	31,18 ± 8,09
RFPT- 120°/sn	18,81 ± 4,85	23,43 ± 6,15	28,78 ± 9,99	28,45 ± 8,98
RFPT- 180°/sn	18,63 ± 5,1	21,67 ± 4,81	25,61 ± 5,96	26,02 ± 6,38
REPT- 60°/sn	47,65 ± 12,13	55,18 ± 13,33	59,86 ± 13,82	59,08 ± 12,7
REPT- 120°/sn	39,63 ± 9,56	45,53 ± 9,44	50,89 ± 10,06	50,73 ± 10,08
REPT- 180°/sn	31,68 ± 6,56	37,56 ± 7,54	41,79 ± 8,51	42,22 ± 7,76
LFPT- 60°/sn	24,39 ± 5,76	28,35 ± 6,83	31,38 ± 7,82	31,71 ± 7,34
LFPT- 120°/sn	19,94 ± 5,81	24,83 ± 8,62	27,15 ± 7,31	27,41 ± 7,6
LFPT- 180°/sn	18,44 ± 5,12	23,26 ± 7,26	26,55 ± 6,9	26,89 ± 8,05
LEPT- 60°/sn	49,97 ± 12,77	57,76 ± 14,23	62,74 ± 14,66	64,25 ± 15,12
LEPT- 120°/sn	39,48 ± 9,4	46,96 ± 10,01	51,19 ± 10,2	51,13 ± 10,12
LEPT- 180°/sn	30,95 ± 5,12	36,83 ± 7,19	40,73 ± 5,97	40,61 ± 7,18

İZM (3.grup) grupta;

Sağ diz fleksiyon pik torku (RFPT)için; 60°/sn açısal hızda 4.hafta , 8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,01$). 8.ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış ve 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

120°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,001$). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Sağ diz ekstansiyon pik torku (REPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,001$). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 11: İZM grupta sağ ve sol diz için fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümlerinin haftalara göre ortalamaları.

Grup3 (İZM)	1.ölçüm (0.hafta)	2.ölçüm (4.hafta)	3.ölçüm (8.hafta)	4.ölçüm (20.hafta)
RFPT- 60°/sn	20,83 ± 4,94	25,01 ± 7,13	28,15 ± 7,43	27,29 ± 6,72
RFPT- 120°/sn	19,37 ± 6,1	23,15 ± 5,39	25,84 ± 5,98	25,89 ± 5,87
RFPT- 180°/sn	18,34 ± 4,95	21,95 ± 5,54	24,33 ± 5,75	24,77 ± 5,94
REPT- 60°/sn	44,89 ± 14,66	50,19 ± 13,87	56,54 ± 16,41	55,39 ± 15,48
REPT- 120°/sn	40,46 ± 12,43	45,09 ± 13,79	49,94 ± 13,81	50,54 ± 13,85
REPT- 180°/sn	36,31 ± 10,09	40,95 ± 11,29	44,18 ± 11,91	44,41 ± 12,02
LFPT- 60°/sn	20,75 ± 5,33	24,83 ± 6,46	28,08 ± 8,14	27,38 ± 6,99
LFPT- 120°/sn	19,37 ± 5,69	23,95 ± 7,14	26,44 ± 7,58	25,58 ± 6,3
LFPT- 180°/sn	18,39 ± 5,76	23,09 ± 6,1	25,79 ± 7,27	25,84 ± 7,88
LEPT- 60°/sn	42,92 ± 11,69	47,9 ± 11,88	52,82 ± 11,99	53,64 ± 12,84
LEPT- 120°/sn	38,18 ± 10,36	45,36 ± 12,07	49,24 ± 12,72	48,64 ± 11,84
LEPT- 180°/sn	35,54 ± 10,81	40,49 ± 11,44	44,39 ± 12,23	43,99 ± 12,13

Sol diz fleksiyon pik torku (LFPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,01$). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Sol diz ekstansiyon pik torku (LEPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda, 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artmış olarak saptandı ($p<0,001$). Yine 8.ve 20.hafta ölçümleri 4.hafta ölçümlerine göre de anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0,001$). Ancak 20.hafta ölçümlerinde 8.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptanmadı ($p>0,05$).

KONT (4.grup) grubunda;

Sağ diz fleksiyon pik torku (RFPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 0. 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri arasında sadece 120°/sn açısız hızda 20.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$), bunun dışındaki ölçümler arasında anlamlı düzeyde fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 12: KONT grubunda sağ ve sol diz için fleksiyon ve ekstansiyon pik tork ölçümlerinin haftalara göre ortalamaları.

Grup 4 (KONT)	1.ölçüm (0.hafta)	2.ölçüm (4.hafta)	3.ölçüm (8.hafta)	4.ölçüm (20.hafta)
RFPT- 60°/sn	20,58 ± 4,29	21,02 ± 4,92	20,81 ± 5,19	20,66 ± 4,9
RFPT- 120°/sn	19,28 ± 4,95	18,72 ± 4,48	18,79 ± 4,91	18,37 ± 4,82
RFPT- 180°/sn	16,71 ± 5,61	16,27 ± 4,75	16,14 ± 4,81	16,24 ± 4,79
REPT- 60°/sn	47,55 ± 12,47	48,33 ± 12,03	46,58 ± 11,34	47,21 ± 12,29
REPT- 120°/sn	39,75 ± 12,61	39,57 ± 12,61	38,88 ± 11,56	39,18 ± 11,43
REPT- 180°/sn	30,67 ± 8,45	30,76 ± 7,75	31,12 ± 8,8	31,17 ± 8,18
LFPT- 60°/sn	19,68 ± 10,14	19,94 ± 9,53	18,07 ± 4,99	18,14 ± 5,49
LFPT- 120°/sn	16,28 ± 4,96	16,71 ± 4,14	16,45 ± 4,74	16,19 ± 5,02
LFPT- 180°/sn	15,64 ± 4,4	15,12 ± 4,01	15,43 ± 4,58	15,66 ± 4,5
LEPT- 60°/sn	40,72 ± 11,99	42,22 ± 11,91	42,02 ± 12,25	41,62 ± 12,22
LEPT- 120°/sn	33,71 ± 9,64	32,87 ± 9,73	33,02 ± 9,37	33,51 ± 9,03
LEPT- 180°/sn	29,47 ± 7,87	29,35 ± 7,9	29,46 ± 7,54	29,58 ± 7,85

Sağ diz ekstansiyon pik torku (REPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 0. 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri arasında sadece 60°/sn açısız hızda 8. ve 20.hafta ölçümlerinde 4.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$), bunun dışındaki ölçümler arasında anlamlı düzeyde fark bulunmadı ($p>0,05$).

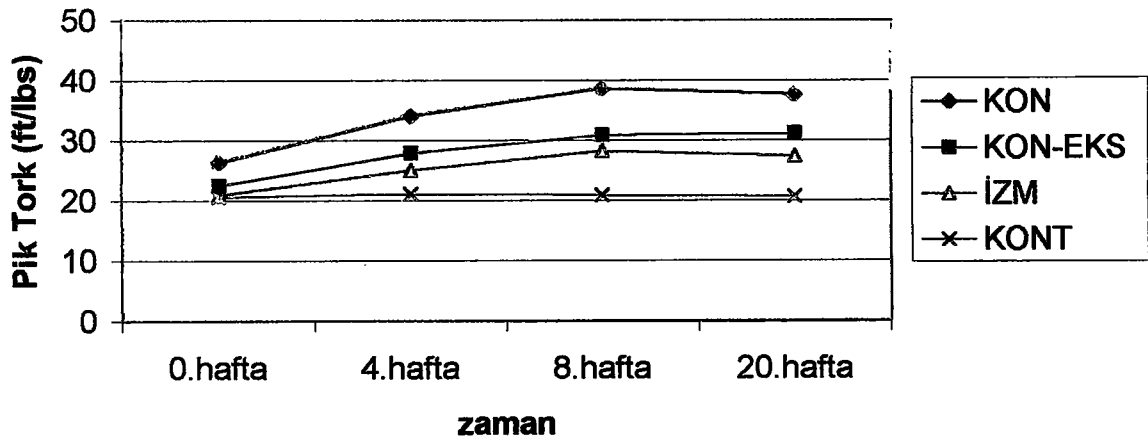
Sol diz fleksiyon pik torku (LFPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 0. 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri arasında anlamlı düzeyde fark bulunmadı ($p>0,05$).

Sol diz ekstansiyon pik torku (RFPT) için; 60°/sn 120°/sn ve 180°/sn açısız hızlarda 0. 4. 8. ve 20.hafta ölçümleri arasında sadece 60°/sn açısız hızda 4.hafta ölçümlerinde 0.hafta ölçümlerine göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,01$), bunun dışındaki ölçümler arasında anlamlı düzeyde fark bulunmadı ($p>0,05$).

Gruplar arası mukayesede:

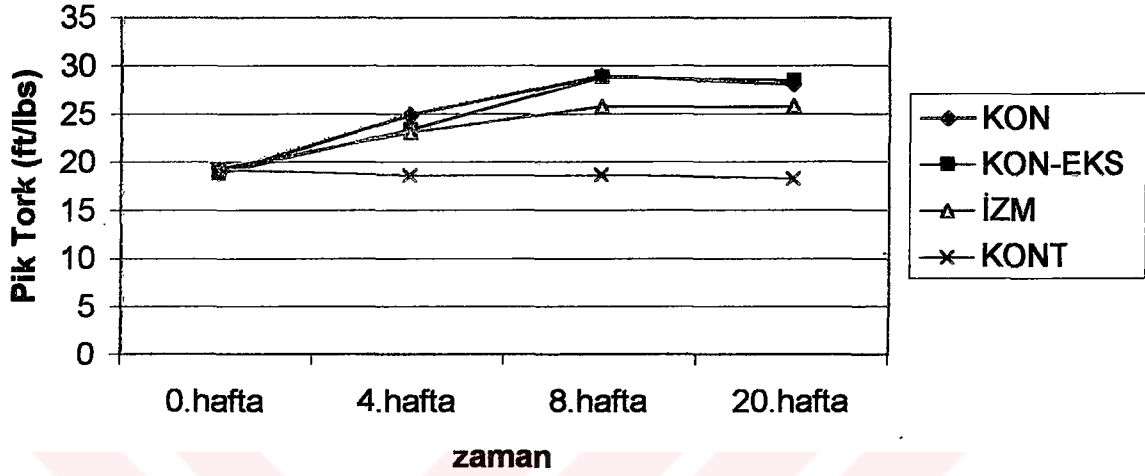
Sağ diz fleksiyon pik torku (RFPT) için;

60°/sn açısız hızda 0.hafta PT ölçümleri KON grupta, İZM ve KONT grubuna göre anlamlı düzeyde yüksekti ($p<0,05$). 4.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark saptanmadı ($p>0,05$). 8.hafta ölçümlerinde KON-EKS ve İZM gruplarında KONT grubuna göre (sırasıyla, $p=0,001$, $p<0,05$), KON grupta diğer üç gruba göre anlamlı düzeyde artış saptandı (sırasıyla, $p<0,05$, $p<0,001$, $p<0,001$). 20.hafta ölçümlerinde KON-EKS ve İZM gruplarında KONT grubuna göre (sırasıyla, $p<0,001$, $p<0,05$), KON grupta diğer üç gruba göre anlamlı düzeyde artış saptandı (sırasıyla, $p<0,05$, $p<0,001$, $p<0,001$).



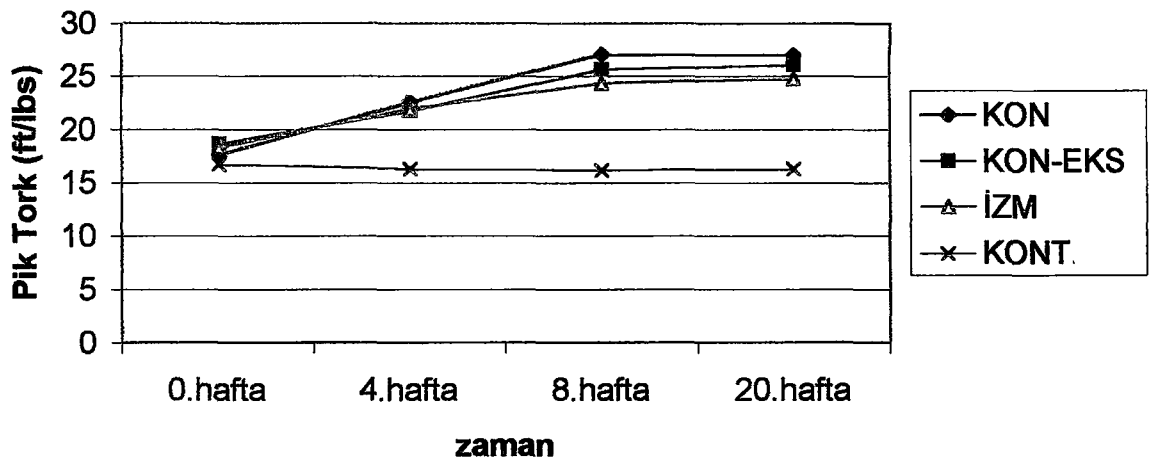
Şekil 15: 60°/sn açısız hızda sağ diz fleksiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

120°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4.hafta ölçümlerinde sadece KON grupta KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı. 8.ve 20.hafta ölçümlerinde üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı (sırasıyla, $p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,01$).



Şekil 16: 120°/sn açısal hızda sağ diz fleksiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

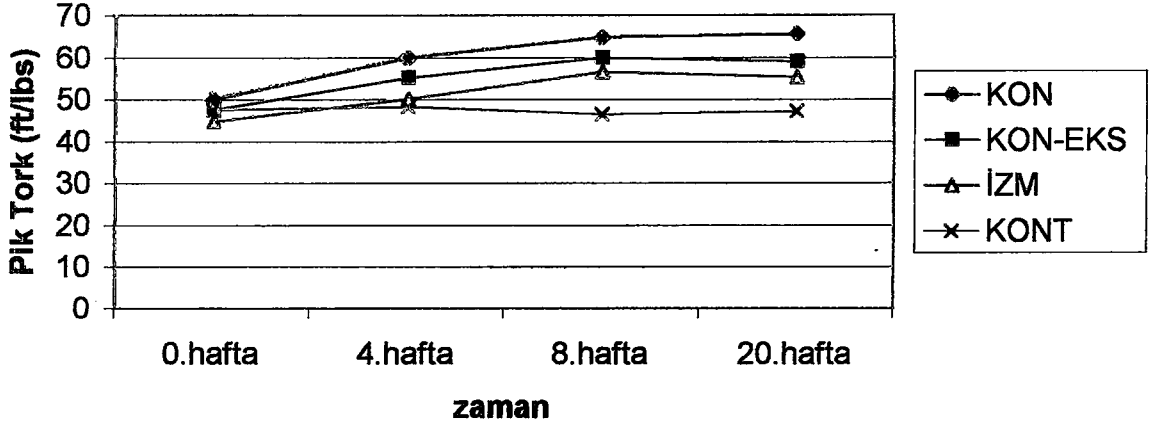
180°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4. 8.ve 20.hafta ölçümlerinde üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$).



Şekil 17: 180°/sn açısal hızda sağ diz fleksiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

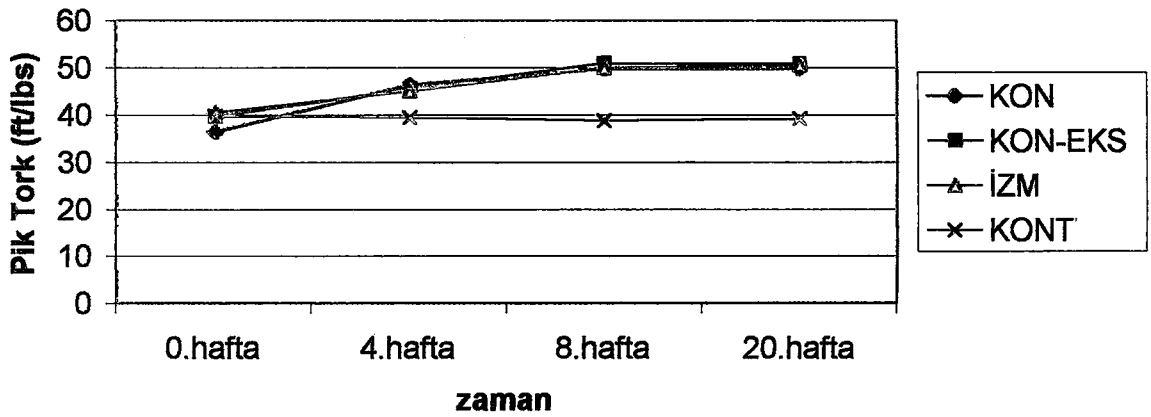
Sağ diz ekstansiyon pik torku (REPT) için;

60°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4.hafta ölçümlerinde egzersiz gruplarındaki artış KONT grubuna göre anlamlı düzeyde değildi. 8.ve 20. hafta ölçümlerinde sadece KON grupta KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,01$).



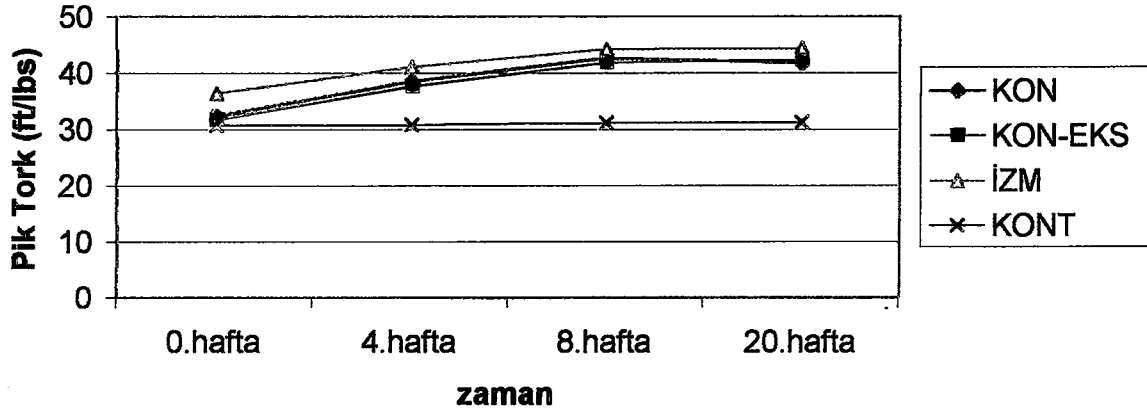
Şekil 18: 60°/sn açısal hızda sağ diz ekstansiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

120°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4.hafta ölçümlerinde, egzersiz gruplarındaki artış KONT grubuna göre anlamlı düzeyde değildi. 8.hafta ölçümlerinde üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$). 20.hafta ölçümlerinde sadece KON-EKS grupta KONT grubuna göre anlamlı derecede yükseklik saptandı ($p<0,05$).



Şekil 19: 120°/sn açısal hızda sağ diz ekstansiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

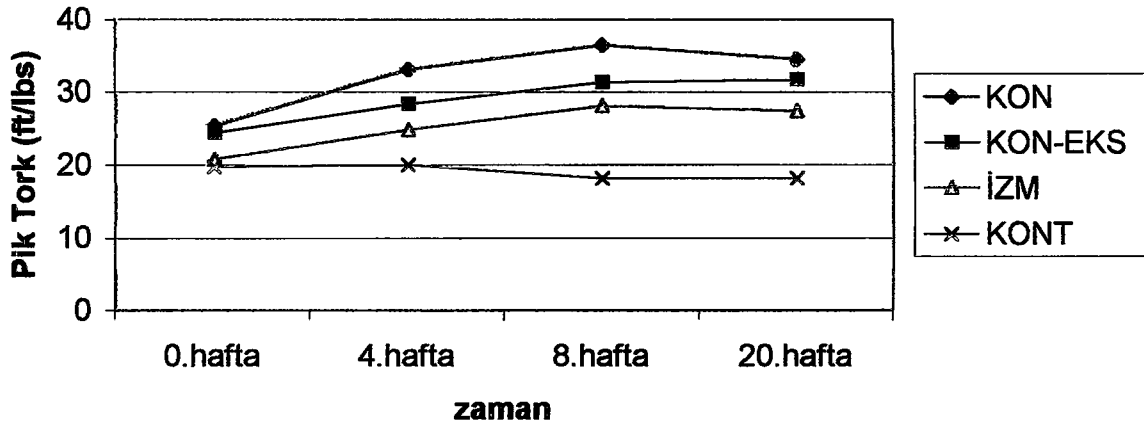
180°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4.hafta ölçümlerinde sadece İZM grupta KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$). 8.ve 20.hafta ölçümlerinde üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$).



Şekil 20: 180°/sn açısal hızda sağ diz ekstansiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

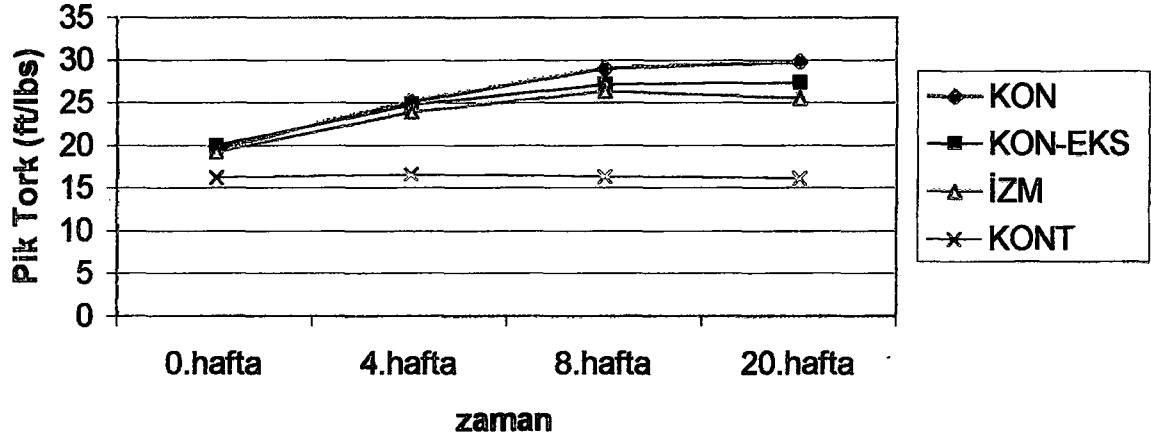
Sol diz fleksiyon pik torku (LFPT) için;

60°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4.hafta ölçümlerinde KON-EKS grupta KONT grubuna göre, KON grupta hem KONT hem de İZM gruba göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$). 8.ve 20. hafta ölçümlerinde her üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre, ayrıca KON grupta İZM gruba göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$).



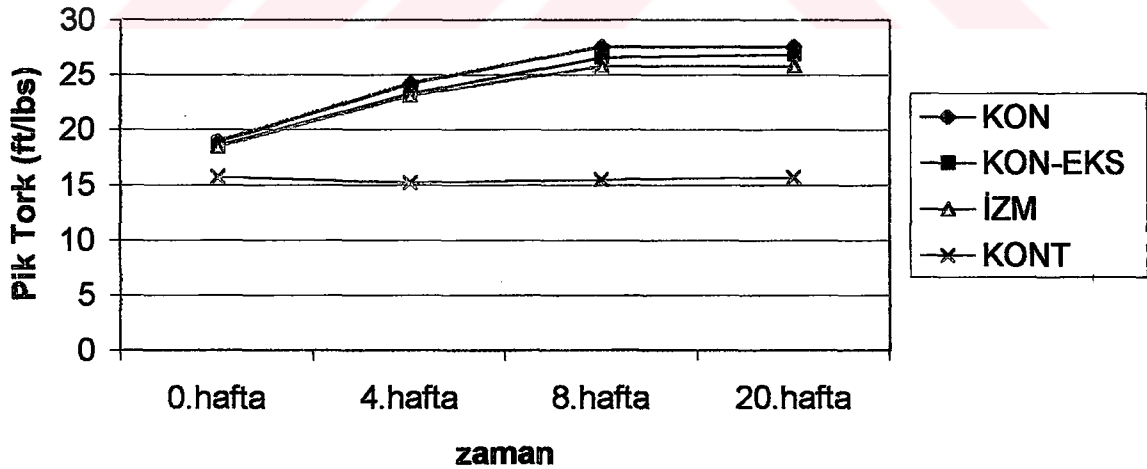
Şekil 21: 60°/sn açısal hızda sol diz fleksiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

120°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4. 8.ve 20.hafta ölçümlerinde, tüm egzersiz gruplarında KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,01$).



Şekil 22: 120°/sn açısal hızda sol diz fleksiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

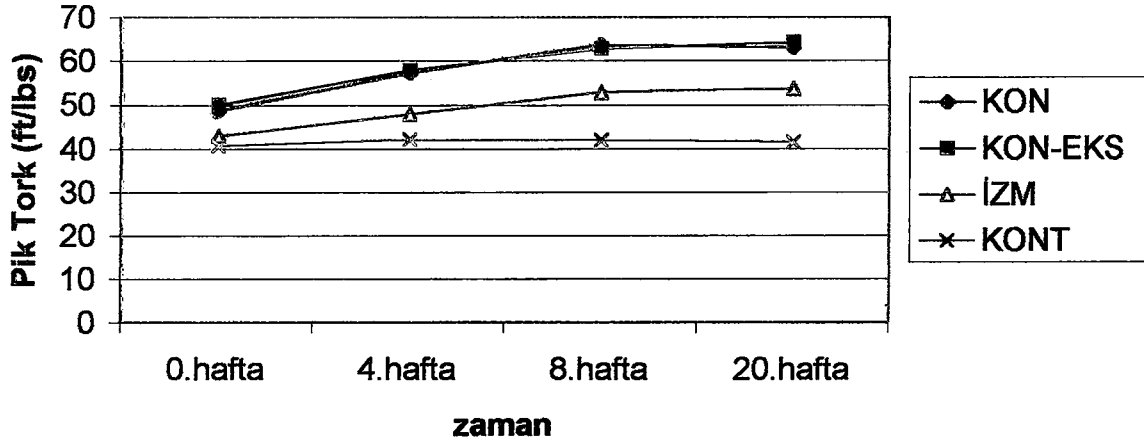
180°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4. 8.ve 20.hafta ölçümlerinde, tüm egzersiz gruplarında KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p=0,001, p<0,001$).



Şekil 23: 180°/sn açısal hızda sol diz fleksiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

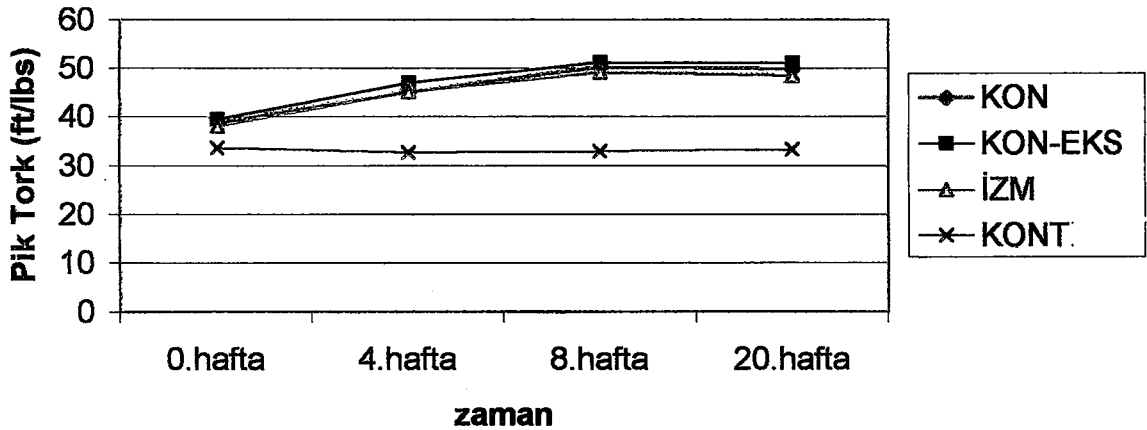
Sol diz ekstansiyon pik torku (LEPT) için;

60°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4.8. ve 20.hafta ölçümlerinde KON ve KON-EKS gruplarında KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı (haftalara göre sırasıyla, $p<0,05$, $p<0,001$, $p<0,001$).



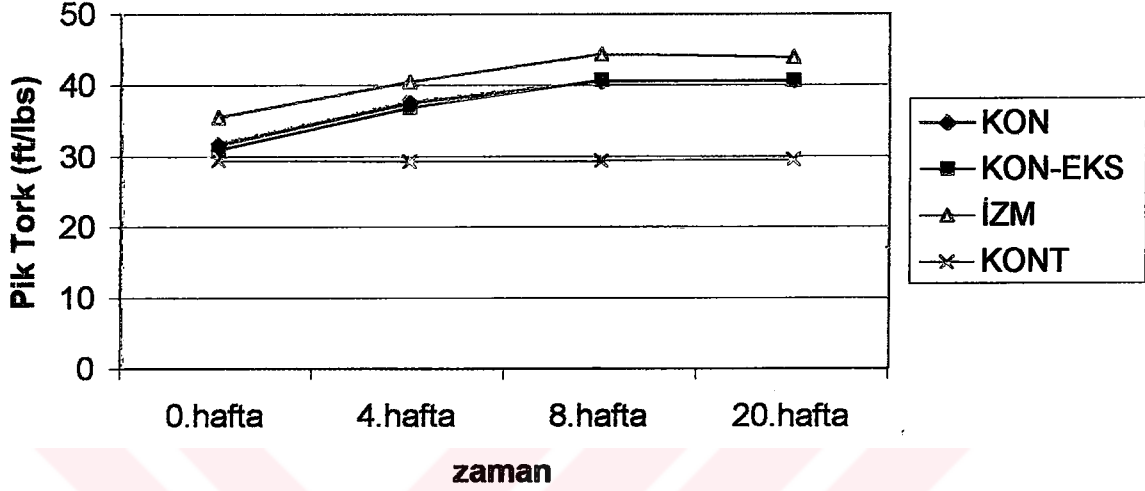
Şekil 24: 60°/sn açısal hızda sol diz ekstansiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

120°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4. 8.ve 20.hafta ölçümlerinde, tüm egzersiz gruplarında KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı (haftalara göre sırayla, $p<0,05$, $p<0,01$, $p<0,01$).



Şekil 25: 120°/sn açısal hızda sol diz ekstansiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

180°/sn açısal hızda, 0.hafta ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı düzeyde fark yoktu. 4. hafta ölçümlerinde sadece İZM grupta KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,01$). 8.ve 20.hafta ölçümlerinde, tüm egzersiz gruplarında KONT grubuna göre anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,01$).



Şekil 26: 180°/sn açısal hızda sol diz ekstansiyon pik torklarının haftalara ve gruplara göre değişimleri.

5.3. Fizik Muayene bulguları

Diğer ölçümler gibi, tüm hastaların fizik muayeneleri de 0. 4. 8. ve 20.haftalarda tekrarlandı. Hastaların fizik muayenelerinde patellafemoral hassasiyete, eklem çevresi hassasiyete, EHA'na ve hareket esnasında ağrıya ve krepitasyona, bağ instabilitesine ve eklem içi efüzyon için patella şoku testine bakılarak haftalara göre kayıtları yapıldı.

Patella şoku testinde, krepitasyonda ve instabilitede her dört grup için tüm ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark ya da değişim saptanmadı ($p>0,05$).

Patellafemoral hassasiyet için;

0.hafta ve 4.hafta ölçümlerinde her dört grupta, grup içi ve gruplar arası anlamlı düzeyde bir fark ya da değişim saptanmadı.

8.hafta ölçümlerinde KON grup ile KON-EKS ve İZM gruplarında kendi aralarında anlamlı düzeyde bir fark saptanmazken KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,01$). KON-EKS grupta hem İZM hem de KONT grubuna göre anlamlı

düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$). İZM gruba KONT grubu arasında anlamlı düzeyde fark saptanmadı ($p>0,05$).

20.hafta ölçümlerinde; KON-EKS grupta hem İZM hemde KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$). Diğer egzersiz grupları arasında KONT grubuna göre anlamlı düzeyde bir azalma saptanmadı ($p>0,05$).

Eklem çevresi hassasiyeti için;

0.hafta ve 4. hafta ölçümlerinde her dört grupta, grup içi ve gruplar arası anlamlı düzeyde bir fark ya da değişim saptanmadı.

8.hafta ve 20.hafta ölçümlerinde her üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı (sırasıyla, $p<0,01$, $p<0,001$, $p<0,05$). KON-EKS grupta İZM gruba göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,05$).

EHA esnasında ağrı için;

0.hafta ölçümlerinde her dört grupta, grup içi ve gruplar arası anlamlı düzeyde bir fark ya da değişim saptanmadı.

4. 8. ve 20.hafta ölçümlerinde her üç egzersiz grubunda da KONT grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p<0,01$). Egzersiz grupları arasında anlamlı düzeyde fark saptanmadı ($p>0,05$).

6. TARTIŞMA

OA, eklem kıkırdağından başlayan, zamanla çevreleyen dokuları, kemik ve sinoviyumu etkileyen süregen bir hastalıktır. En sık görülen belirtisi ağrı ve eklem tutukluğudur. Ağrı refleks yolla eklem çevresindeki kasların spazmına, kas spazmı da eklem binen basıncın artmasına, kontraktüre ve hareket kısıtlılığına neden olur. Hastalık ilerledikçe ambulasyon ve transfer gerektiren aktivitelerde zorlanma ile fonksiyonel kayıp oluşur.

Normal koşullarda kaslar şok adsorban etkileri ile eklemlerin normal biomekaniğinin sürdürülmesinde önemli bir koruyucu fonksiyonu yerine getirirler. Ağrı nedeniyle hastaların eklemlerini az kullanması ve hareket açıklığının azalması, kasların atrofisine ve dolayısıyla koruyucu desteklerinin ortadan kalkmasına yol açar. Semptomları ve biomekanik özellikleri göz önüne alırsak OA rehabilitasyonunun amaçları ağrıyı azaltmak, EHA ve kas gücünü korumak ya da artırmak ve eklem binen yükü azaltmak olacaktır.

Mc Alindon (63) ve Lankhorst (64), diz OA'lu kişilerde diz eklemi çevresindeki kaslarda güçsüzlük ve atrofi saptamışlar ve bu bulguların ortaya çıkacak fonksiyonel kayıp ve güçlükte önemli rollerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Tan ve ark.nın (65) diz OA'lu hastalarda kontrollü olarak yaptıkları bir çalışmada diz OA'lu bireylerde hem diz ekstansörlerinde hem de diz fleksörlerinde sağlıklı bireylere göre izokinetik ve izometrik maksimal kas gücü ölçümlerinde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Fisher ve ark.nın (66) yaptıkları bir çalışmada ise diz OA'lu yaşlı bireylerde kas gücünde yaş uyumlu kontrollere göre 3 te 1 düzeyine kadar azalmı bildirmişlerdir. Bu bilgiler ışığında OA tedavisinde diz çevresi kaslarının kuvvetlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Diz OA'unda egzersizlerin etkinliğine yönelik çalışmalar da, diz OA'unda egzersizin önemini vurgular nitelikte olmuştur.

Rogind ve ark.1 (67) yaptıkları bir çalışmada, daha fazla tutulan diz, Kellgren derecelendirmesine göre en az evre 3 olan bilateral diz OA'lu 28 hastaya genel aerobik, denge, koordinasyon ve alt ekstremite güçlendirme içeren egzersiz programı uygulamışlar ve bu programın hem hastalara tarafından tolere edilebilir olduğunu hemde bu programı uygulayan hastaların fonksiyonel kapasitede artış ve ağrı skorlarında azalma gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Pélequin ve ark.nın (68) yaptıkları bir çalışmada 50 yaş ve üzeri diz OA'lu hastalara aerobik güçlendirme ve germe egzersiz programı uygulamışlardır. 137 hastayı randomize olarak egzersiz ve kontrol gruplarına ayırarak yaptıkları bu çalışmada egzersiz programının diz OA'lu hastalarda etkili olduğunu ve bu hastaların fonksiyonel bağımsızlıklarını korumaları ve yaşam kalitelerini artırmaları için egzersiz programının önerilebileceğini bildirmişlerdir.

OA'lu hastalarda fonksiyonel performans, kuvvet ve aerobik güçte azalmanın saptanması, azalmış kuvvete bağlı fonksiyonel kayıplara yol açabileceğinin bildirilmesi ve egzersiz programlarının OA'lu hastalarda ağrı ve fonksiyonel kapasite üzerine faydalarının bildirilmesi ile OA'da kas kuvvetini artırıcı egzersizler giderek önem kazanmıştır. Kas kuvvetini artırıcı egzersizler; genel olarak izometrik, izokinetik ve izotonik egzersizlerdir. Ancak bu egzersizlerin hangisinin daha etkili olduğu hangi yoğunlukta, ne kadar süreyle uygulanması gerektiği, hangisinin etkisinin daha çabuk başladığı ve uzun dönem etkileri halen tam olarak açığa kavuşmamıştır.

Cerrahi sonrası diz rehabilitasyonu ve spor yaralanmalarında izokinetik teknoloji yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle ACL lezyonlarında rekonstrüksiyon sonrası izokinetik egzersizlerden yaygın olarak kullanılmış ve oldukça iyi sonuçlar elde edilmiştir (69, 70). Ancak romatizmal hastalıklarda izokinetik egzersizler ve izokinetik teknoloji kullanılarak farklı açılarda yapılan izometrik egzersizlerle ilgili çalışmalar yetersizdir. Biz de bu çalışmamızda bilateral diz OA'lu olan hastalara izokinetik test ve egzersiz sistemi ile uyguladığımız konsantrik izokinetik, konsantrik-eksantrik izokinetik ve izometrik egzersizlerin ağrı, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine etkinliğinin egzersiz uygulanmayan kontrol grubuna göre ve egzersiz grupları arasında karşılaştırılmasını amaçladık.

Maurer ve ark.ı (71), 50-80 yaş arası 113 diz OA'lu hastada izokinetik egzersiz ve bir eğitimsel programı karşılaştırmışlar ve izokinetik egzersizlerin iyi tolere edilebilir ve etkili olduğunu ancak daha ucuz olan eğitim programlarında bazı kazanımlar gösterebileceğini bildirmişlerdir.

Gür ve ark.ı (72), bilateral diz OA'lu 33 hastada konsantrik ve konsantrik –eksantrik izokinetik egzersizlerin fonksiyonel kapasite, semptomlar ve kas kesit alanı üzerine etkisini karşılaştırmışlardır. Hastalara 8 hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere hastaların 9'una konsantrik, 8'ine eksantrik egzersiz yaptırmışlar, 6 hastayı da tedavisiz kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. Egzersizleri her iki grupta, 30°/sn - 180°/sn açısal hız aralığında 30°/sn aralıklarla uygulamışlar ve konsantrik gruba her bir hızda 12'şer kontraksiyon, eksantrik

gruba da 6'şar konsantrik ve sonrasında 6'şar eksantrik kontraksiyon yaptırmışlardır. Egzersiz bitimi 8.haftada tekrarladıkları ölçümlerde her iki grupta da hastaların PT, diz kas grupları kesit alanı ve fonksiyonel kapasitede artış ve istirahat ve hareket ağrı skorlarında da azalma gösterdiklerini ve egzersiz programlarını iyi tolere ettiklerinin bildirmişlerdir.

Biz de çalışmamızda konsantrik izokinetik egzersiz grubundaki hastalara 8 hafta süreyle haftada 3 gün olmak üzere her iki dize 60°/sn den 180°/sn ye kadar 30°/sn aralıklarla 12'şer konsantrik-konsantrik kontraksiyon, konsantrik-eksantrik egzersiz grubuna yine aynı hızlarda önce 6'şar konsantrik-konsantrik kontraksiyon sonra da 6'şar eksantrik-eksantrik izokinetik kontraksiyon, izometrik egzersiz grubundaki hastalara ise 15°, 30°, 45°, 60°, 75° açılarda (diz tam ekstansiyonda 0° kabul edilecek şekilde) 5'er saniye süreyle 12'şer izometrik kontraksiyon hem fleksörlere hemde ekstansörlere ve her iki dize olacak şekilde yaptırıldı ve yapılan diğer çalışmalarla uyumlu olarak her üç egzersiz grubunda da ağrı skorlarında, fonksiyonel kapasitede ve kas gücü ölçümlerinde kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde iyileşme saptadık ve hastaların bu egzersiz programını iyi tolere ettiklerini, egzersiz sırasında belirgin ağrı şikayetlerinin olmadığını gördük.

Yapılan bir çok çalışmada uygulanan egzersizler sadece kuadriseps kas gücünü artırmaya yönelik olmuştur (73, 74, 75, 76). Tan ve ark.1 ise (65) yaptıkları çalışmalarında diz OA'lularda hem diz ekstansörleri hem de diz fleksörleri PT değerlerinde sağlıklı bireylere göre azalma saptamışlar ancak fleksör ve ekstansör PT oranlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişmediğini bildirmişlerdir. Biz çalışmamızda üç egzersiz grubuna da hem kuadriseps hem de hamstring kas gruplarını kuvvetlendirmeye yönelik egzersiz programı düzenledik.

İzokinetik test, kas performansını değerlendirmede ilk olarak 1967 yılında kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda PT, iş ve güç gibi nöromusküler performans parametrelerinin güvenilirliği bildirilmiştir (59,77).

Aagaard ve ark. (78) konsantrik ve eksantrik kas kontraksiyonları sırasında oluşan izokinetik pik ve açığa spesifik hamstring/kuadriseps oranlarına yer çekimi etkisinin düzeltilmesinin ve eklem açılma hızı ve kontraksiyon tipi ile hamstring /kuadriseps oranlarının değiştiğini bulmuşlardır. Bu nedenle biz de çalışmamızda hem test protokolü hemde egzersiz programları sırasında yerçekimi etkisinin düzeltilmesine özellikle dikkat ettik.

Morrissey ve ark.1 (79), egzersiz tipleri arasında yapılan çalışmaları gözden geçirerek yaptıkları çalışmalarında, çalışma etkilerinin en büyüğünün, testlerle aynı egzersiz

programını kullanan hastalarda ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Ayrıca izometrik egzersislerde çalışma etkisinin sadece çalışmanın uygulandığı açılarda ortaya çıktığını bu yüzden izometrik egzersizlerin özellikle immobilize eklemi olan hastalarda ve dar alanlı harekette veya belirli açılarda güçlendirme gerektiren hareketlerin performansını düzeltmede kullanışlı olduğunu bildirmişlerdir. Biz kas güçlerini değerlendirirken grup sayısının fazla olması nedeniyle, gruplar arası standartizasyonu sağlayabilmek için tüm gruplarda 60°/sn, 120°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda önce ısınmak için 3'er submaksimal konsantrik hareketten sonra 4'er maksimal konsantrik-konsantrik hareket yaptırıldı. Çalışmanın sonunda diğer çalışmalarla uyumlu olarak her üç egzersiz grubunda da kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde fleksör ve ekstansör PT değerlerinde artış saptadık ($p<0,01$). Ancak kas gücünde 8. ve 20.haftalardaki artışı KON grupta özellikle 60°/sn açısal hızda, sağ dizde hem diz ekstansörleri hem de diz fleksörlerinde, sol dizde sadece fleksörlerde Kontrol grubunun yanısıra İZM gruba göre de daha belirgin olarak saptadık ($p<0,05$, $p<0,01$). KON-EKS grupta sadece sağ diz ekstansiyon 20.hafta PT ölçümlerinde 120°/sn açısal hızda diğer gruplara göre daha belirgin olarak yüksekti. Ancak bizim bu bulgularımızı Morrissey ve ark.nın belirttiği test tipi ile çalışma tipi aynı hastalarda daha yüksek kas gücü artışı olması şeklindeki yorumları ile de izah edebiliriz (79).

Colliander ve Tesch (80) sağlıklı bireylerde 12 haftalık konsantrik izokinetik ve konsantrik-eksantrik izokinetik egzersiz sonrası egzersiz yapılmayan 12 haftalık dönemin etkilerini karşılaştırmışlardır. Her iki egzersiz grubunda 12 hafta sonra PT değerlerinin azaldığını ancak bunun konsantrik grupta daha belirgin olduğunu bildirmişler ve eksantrik çalışmanın önemini vurgulamışlardır. Bunun nedenini eksantrik kasılmanın daha büyük ve daha uzun süreli nöral adaptasyon oluşturması ile açıklamışlardır. Biz, çalışmamızda 12 haftalık tedavisiz periyodu takiben PT değerlerindeki azalmanın anlamlı düzeyde olmadığını saptadık ($p>0,05$). Bu bulgumuz bizim çalışma popülasyonumuzu oluşturan hastaların daha önce ağrı ve fonksiyonel disabiliteye bağlı olarak daha immobil halde iken ağrıda azalma ve kuvvet ve fonksiyonel kapasitede artış ile daha mobil hale gelmeleri ve kas kuvvetlerini bu şekilde korumalarına bağladık.

Bölükbaşı, diz ve kalça OA'unun değerlendirilmesinde SF-36'nın WOMAC ile kombinasyonunun halen tercih edilebilecek uygun kombinasyon olduğunu bildirmişdir (81). Bizde çalışmamızda fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesini değerlendirmek için WOMAC OA indeksi ve SF-36 ölçeklerini kullandık.

Huang ve ark.1 (82) bilateral diz OA'lu 132 hastada yaptıkları çalışmada hastaları dört gruba bölerek izokinetik, izotonik ve izometrik egzersizleri karşılaştırmışlardır. Hastaların

ağrısını VAS ağrı skoru ile fonksiyonel kapasitelerinde Lequesne indeksi ve ambulasyon hızı ile değerlendirdikleri çalışmalarında ağrı skorlarında izotonik egzersiz uyguladıkları hastalarda daha belirgin iyileşme saptadıklarını, fonksiyonel kapasite açısından da izokinetik egzersizlerin hem izometrik hem de izotonik egzersizlere göre daha üstün olduklarını bildirmişlerdir. Yine, Gür ve ark. (72) yaptıkları çalışmalarında kombine konsantrik-eksantrik egzersiz grubunun konsantrik egzersiz grubuna göre fonksiyonel kapasitede daha belirgin artış gösterdiğini ancak ağrı konusunda konsantrik egzersizin daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımızda bu çalışmalarla uyumludur. Biz, ağrı ve fonksiyonel kapasite açısından her iki izokinetik egzersiz (KON ve KON-EKS) grubunda da izometrik egzersiz grubuna göre daha belirgin iyileşme saptadık ($p<0,05$). Ayrıca iyileşmenin izokinetik egzersiz gruplarında izometrik egzersiz grubuna göre daha hızlı başladığını saptadık.

Ağrı skorları ve ilaç kullanım düzeylerinde iyileşme açısından KON grup daha üstün bulunurken fonksiyonel kapasitede artış açısından KON-EKS grup daha üstündü. Biz taramalarımızda diz OA'unda egzersizin etkinliğinin karşılaştırılmasında ilaç kullanım düzeyi hesaplaması yapılan çalışmaya rastlamadık.

Fizik muayene bulgularında her üç egzersiz grubunda da patellafemoral hassasiyette, eklem çevresi hassasiyetinde ve EHA esnasında ağrıda Kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde azalma saptandı. Patellafemoral hassasiyette ve eklem çevresi hassasiyette KON-EKS grup yine diğer gruplara göre daha belirgin iyileşme gösterdi.

Çalışmamızın sonunda aşağıdaki sonuçlara ulaştık:

1. Diz OA'lu hastalarda uygulanan konsantrik, konsantrik-eksantrik izokinetik ve izometrik egzersiz programları ağrıda azalma ve buna sekonder ilaç gereksiniminde azalma, fonksiyonel kapasitede düzelme ve kas kuvvetlerinde belirgin artış sağlamıştır.
2. Egzersizin bırakılmasından 12 hafta sonra kas güçlerinde, ağrı ve fonksiyonel kapasite iyileşmesinde anlamlı düzeyde bir kayıp saptanmamıştır.
3. Konsantrik izokinetik ve kombine konsantrik-eksantrik izokinetik egzersizler, izometrik egzersizlere göre ağrı ve fonksiyonel kapasitede daha üstün ve daha hızlı iyileşme sağlamaktadır.
4. Ağrı iyileşmesinde konsantrik egzersizler, fonksiyonel kapasite iyileşmesinde ise kombine konsantrik-eksantrik egzersizler daha üstün gözükmektedir.

5. PT artışında KON grup özellikle düşük hızlarda daha üstün gözükmektedir.

Bu sonuçlara göre diz OA'lu hastalar egzersiz programlarından oldukça fayda görebilirler. İzokinetik egzersizlerse daha etkin olmaları yönüyle özellikle tercih edilebilir.



7.ÖZET

Amaç: Diz OA'unda konsantrik, kombine konsantrik-eksantrik ve izometrik egzersiz programlarının ağrı, fonksiyonel durum ve kas kuvveti üzerine etkilerinin karşılaştırılması.

Hastalar ve Metod: Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine başvuran ve bilateral diz OA'u tanısı alan 80 hasta çalışmaya alındı. Hastalar randomize olarak 4 gruba bölündü. İlk üç grup egzersiz gruplarını oluştururken, dördüncü grupta egzersiz uygulanmayan kontrol grubunu oluşturdu. Egzersiz gruplarından 1. gruba 60°/sn den 180°/sn'ye kadar 30°/sn aralıklarla her hızda 12'şer konsantrik izokinetik kontraksiyon, 2.gruba yine aynı hız aralıklarında önce 6'şar konsantrik ardından 6'şar eksantrik izokinetik kontraksiyon ve 3.gruba da 15°den 75°'ye kadar (diz tam ekstansiyonda 0° kabul edilmek üzere) 15°'lik aralıklarla farklı açılarda 12'şer izometrik kontraksiyonu içeren egzersiz programı 8 hafta süre ile haftada 3 gün uygulandı. Kontrol grubunda dahil tüm hastalara programa başlamadan 0.haftada ve takiben 4. 8. ve 20.haftalarda VAS istirahat ve hareket, WOMAC, SF 36 ve diz ekstansör ve fleksör kas gruplarının pik tork ölçümleri yapıldı.

Bulgular: Tüm egzersiz grupları ağrı skorlarında, fonksiyonel kapasite ölçümlerinde ve kas güçlerinde belirgin gelişme gösterdiler. Ancak kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bu gelişim izokinetik egzersiz gruplarında daha belirgin düzeydeydi ($p<0,001$ - $p<0,01$). 12 haftalık tedavisiz dönemi takiben 20.haftada yaptığımız ölçümlerde her üç egzersiz grubunda da kazanımlarından belirgin kayıp saptanmadı ($p<0,001$ - $p<0,05$). Ağrı skorlarında azalma konsantrik grupta, fonksiyonel kapasitede artış da konsantrik-eksantrik grupta daha belirgin gibi durmaktaydı.

Sonuç: Bu bulgular 8 hafta süre ile haftada 3 gün uygulanan egzersiz programlarının diz OA'unda kuvvet artışı, ağrı ve fonksiyonel kapasite de iyileşme sağladığını göstermiştir. Egzersiz bırakıldıktan sonra anlamlı kayıp saptanmamıştır. Konsantrik grupta ağrıda, konsantrik-eksantrik grupta ise fonksiyonel kapasitede daha belirgin iyileşme saptanmıştır. Bu bulgular diz OA'unda egzersizin önemini vurgularken bu konuda izokinetik teknolojinin oldukça yararlı olduğunu göstermiştir.

8.SUMMARY

Objective: To determine the effect of concentric, combine concentric-eccentric and isometric exercises programs on pain, functional capacity and muscle strength of patients with bilateral osteoarthritis of the knee.

Patients and Methods: 80 patient selected randomly from the patients that apply Physical Medicine and Rehabilitation clinic of Selçuk University Medical Faculty with knee pain and take the diagnosis of bilateral knee ostoarthritis. The patients randomly assigned into four groups. The patients at the first group performed 12 concentric isokinetic contraction of each knee flexor and extensor muscle group and the second group performed 6 concentric and after 6 eccentric isokinetic contraction of each knee muscle group by using a spectrum of angular velocities ranging from 60°/s to 180°/s with 30°/s intervals for both sides, 3 days a week for 8 weeks. The patients at the third group performed 12 isometric contravtion of each muscle groups at angles ranging from 15° to 75° (the extended knee is 0°) with 15° intervals for both sides, 3 days a week for 8 weeks. And the fourth group was the non-treatment, control group. We performed to all patients VAS at rest and activity, WOMAC, SF 36 and pik tork of knee extensor and flexor muscle groups, measurments at the begining, 0.week and after at 4. 8. and 20.weeks.

Results: All training groups showed marked decreases in pain scores and increases in fuctional capacity and PT of the knee extensor and flexor muscles ($p < 0,001$ - $p < 0,01$). We didn't find significant loss at these paremeters after an 12 week non-treatment period ($p < 0,001$ - $p < 0,05$). Pain relief at the concentric group and increase of functional capacity at the concentric-eccentric group was slightly better than the others.

Conclusion: These results suggest that the regular exercise within 8 weeks for 3 days per week is possible to improve symptoms, functional capacity and the muscle strength in patients with OA of the knee. And the loss in improvement after 12 weeks of non-treatment period was'nt at sinificant rates. These findings emphasised the role of exercises and the isokinetic technology at OA.

9. KAYNAKLAR

1. Akyüz G: Osteoartroz tanımı , sınıflandırılması ve epidemiyolojisi. Gökçe- Kutsal Y(ed). Modern Tıp Seminerleri:7. Ankara, Güneş Kitabevi, 2000, s:13-18.
2. Richard HG, Lawrence W, Leanne LS: The other arthritides. Radiol Clin North Am 26(6): 1195-212,1988.
3. Kuru Ö: Osteoartritte egzersiler. Tuncer S (ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Osteoartrit özel sayı 2 (3). Ankara, Türkiye Klinikleri, 2002, s:205-210.
4. Karaaslan Y: Osteoartrit. Karaaslan Y (ed). Klinik Romatoloji. Ankara, Hekimler Yayın Birliği, 1996, s:198-209.
5. Gökbel H: Egzersiz Fizyolojisi. Oğuz H (ed). Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 1995, s:281-93.
6. Karataş M: Osteoartrit rehabilitasyonu. Karaaslan Y (ed). Osteoartrit. Ankara, MD yayıncılık, 2000, s:194-207.
7. Oğuz H: Romatizmal Ağrılar. Konya, Atlas Tıp Kitabevi;1992, s:275-318
8. Arıncı K, Elhan A: Anatomi, cilt I. Ankara, Güneş Kitabevi, 1995, s:89-160.
9. Staubesand J: Pelvis ve alt ekstremiteler. Sobotta İnsan anatomisi Atlası Cilt 2. Urban & Schwarzenberg, 1990, s:247-352.
10. Dere F: Anatomi Atlası ve Ders Kitabı, cilt I. Adana, Nobel Tıp Kitabevi, 1999, s:317-364.
11. Cailliet R: Knee Pain and Disability. Philedelphia, F.A Davis Company, 1983, s:1-29.
12. Schoemaker SC, Skyhar MJ, Simmons TC: Rehabilitation of the knee. In Nickel VL, Botte MJ (eds). Orthopaedic Rehabilitaion. New York Churchill Livingstone, 1992, p:791-802.
13. Warren R, Arnoczky SP, Wickiewicz TL: Anatomy of the knee. In. Nicholas JA, Hershman EB (eds). The Lower Extremity and Spine in Sports Medicine, Vol: 1. St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1986, p:656-694.
14. Graham GP, Fairclough JA. Joint pain: The knee. In: Klippel JH, Dieppe PA (eds). Rheumatology. London, Mosby, 1994, 5.12.1-14.
15. Kapandji IA: The Knee. In: Kapandji IA (ed). The Physiology of the Joints. Edinburgh, London and New York, Churchill Livingstone, 1970, p:72-135.
16. Schenck RC, Heckman JD: Diz Yaralanmaları. Pekus M (çev). Clinical Symposia. Novartis. s:2-7.

17. Acarer N: Diz osteoartrozunda egzersizlerin kuadriseps hipertrofisine etkisi (uzmanlık tezi). Konya, S.Ü. Tıp Fakültesi, 1995.
18. Sledge CB: Biology of the joint. In: Kelley WN, Harris ED, Rudy S, Sledge CB (eds). Textbook of Rheumatology. Philadelphia, WB Saunders Company, 1993, 1-21.
19. Oguz H. Romatizmal Ağrılar. Konya, Atlas Tıp Kitabevi, 1992, s:1-12
20. Kalaycı Ş: Histoloji Kitabı. Bursa, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1991
21. Mc Carty DJ: Synovial fluid. In: Mc Carty DJ, Koopman WJ (eds). Arthritis and Allied Conditions. Philadelphia, Lea and Febiger, 1993, p:63-84
22. Tüzün Ş: Artrosentez ve Sinovial Sıvı Analizi. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (eds). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt I. Ankara, Güneş Kitabevi, 2000, s:617-623
23. Brandt KD, Mankin HJ: Pathogenesis of osteoarthritis. In Kelley WN, Harris ED, Ruddy S, Sledge CB (eds). Textbook of Rheumatology. Philadelphia, WB Saunders Company, 1993, p:1355-1373.
24. Poole AR: Cartilage in health and disease. In: Mc Carty DJ, Koopman WJ (eds). Arthritis and Allied Conditions. Philadelphia, Lea and Febiger, 1993, p:279-334.
25. Thonar MA, Shinmei M, Lohmanders S: Body fluid markers of cartilage changes in osteoarthritis. Rheumatic Disease Clinics of North America, 19 (3), 1993, p:635-658.
26. Mankin HJ, Brandt KD: Biochemistry and metabolism of articular cartilage in osteoarthritis. In: Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, Mankin HJ (eds). Osteoarthritis; Diagnosis and Medical/Surgical Management. Philadelphia, Pennsylvania, WB Saunders Company, 1992, P:109-154.
27. Kuettner K, Thonar E, Aydelotte M: Articular cartilage structure and chondrocyte metabolism. In: Muir H, Hirohata K, Shichikawa K (eds). Mechanisms of articular cartilage damage and repair in osteoarthritis. Proceeding of the 6th Seapal Congress of Rheumatology, Tokyo, 1988.
28. Cailliet R: Knee Pain and Disability. Philadelphia, F.A. Davis Company, 1983; p:31-40.
29. Maguet P: The pathomechanics of osteoarthritis of knee. In: Biomechanics of Knee. New York, Springer- Verlag, 1984, P:75-131.
30. Solomon L: Clinical features of osteoarthritis. In: Ruddy S, Harris ED, Sledge CB (eds). Kelley's Textbook of Rheumatology. Philadelphia, Pennsylvania, WB Saunders Company, 2001, P:1409-1418.

31. Erdem HR: Osteoartroz etyopatogenezi. Gökçe-Kutsal Y(ed). Modern Tıp Seminerleri 7. Ankara, Güneş Kitabevi, 2000, s:19-30.
32. Oğuz H: Romatizmal Ağrılar, Konya, Atlas Tıp Kitabevi, 1992, s:349-367
33. Kuru Ö: Kıkırdak biokimyası ve osteoartrit patogenezi. Karaaslan Y (ed). Osteoartrit. Ankara, MD Yayıncılık, 2000, s:10-27.
34. Aydın R: Dejeneratif romatizmal hastalıklar. Diniz F, Ketenci A (eds). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2000, s:331-342.
35. Güler M, Aydeniz A: Osteoartritin risk faktörleri. Karaaslan Y (ed). Osteoartrit. Ankara, MD Yayıncılık, 2000, s:5-9.
36. Cooper C: Osteoarthritis: Epidemiology. In: Klippel JH, Dieppe PA (eds). Rheumatology. London, Mosby,1994, 7.3.1-4.
37. Bullough PG: The Pathology of Osteoarthritis. In Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg XM, Mankin HJ (eds). Osteoarthritis Diagnosis and Medical / Surgical Management. Philadelphia, Pennsylvania, WB Saunders Company, 1992, p:39-69.
38. Mankin HJ. Clinical Features of Osteoarthritis. In: Kelley WN, Harris ED, Ruddy S, Sledge CB (eds) Textbook of Rheumatology. Philadelphia, WB Saunders Company, 1989, P:1480-1497.
39. Moskowitz RW: Clinical and Laboratory Finding in Osteoarthritis. In: Mc Carty DJ, Koopman WJ (eds). Arthritis and Allied Conditions. Philadelphia, Lea and Febiger, 1993, p:1735-1760.
40. Eskiuyurt N: Osteoartroz'da Klinik Bulgular. Gökçe- Kutsal Y. (ed). Modern Tıp Seminerleri 7. Ankara, Güneş Kitabevi, 2000, s:28-35.
41. Dieppe P: Osteoarthritis: Clinical features and dignostic problems. In: Klippel JH, Dieppe PA (eds). Rheumatology. London, Mosby, 1994, 7.4.1-16.
42. Brandt KD: Management of ostoarthritis. In Kelley WN, Harris ED, Ruddy S, Sledge CB (eds). Textbook of Rheumatology. Philadelphia, WB Saunders Company, 1993, 1385-1399.
43. Keser G: Osteoartritin Genel Kliniği. Karaaslan Y (ed). Osteoartrit. Ankara, MD Yayıncılık, 2000, s:28-35.
44. Kirazlı Y: Osteoartrit. Gürbüzdiş G, Doğanavşargil E (eds). Klinik Romatoloji. İstanbul, Deniz Matbaası, 1999, s:531-547.
45. Moskowitz RW: Osteoarthritis symptoms and signs. In Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, Mankin HJ (eds). Osteoarthritis diagnosis and medical /

- surgical management. Philadelphia, Pennsylvania, WB Saunders Company, 1992, p:255-261.
46. Hutton CW, Higgs ER, Jackson PC: 99m Tc HMDP bone scanning in generalized nodal osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 1986, 45:6
47. Dieppe P; Cushnaghan J, Young P: Prediction of the progression of joint space narrowing in osteoarthritis of the knee by bone scintigraphy. *Ann Rheum Dis*, 1993, 52:557-563.
48. Birol Atay M: Osteoartrit. Beyazova M, Gökçe Kutsa Y (eds). *Fiziksel tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara, Güneş Kitabevi, 2000, s: 1805-1830.
49. Brandt KD, Management of Osteoarthritis. In: Ruddy S, Harris ED, Sledge CB (eds). *Kelley's Textbook of Rheumatology*. Philadelphia, Pennsylvania, WB Saunders Company, 2001, P: 1419-1432.
50. Karaaslan Y: Osteoartritte tedavi ilkeleri. Karaaslan Y (ed). *Osteoartrit*. Ankara, MD Yayıncılık, 2000, s: 132-158.
51. Dieppe P. Osteoarthritis: Management. In: Klippel JH, Dieppe PA (eds): *Rheumatology*. London: Mosby, 1994, 7.8.1-8.
52. 51. Esenyel M, Gitter A, Walden G: Yüksek topuklu ayakkabılar: Kalça ve diz osteoartrit üzerine etkileri. *Türk Fiz Tıp Rehap Derg*, 2001, 47 (3) 3-7.
53. Hosie G, Dickson J: *Managing Osteoarthritis in Primary Care*. Oxford, Blackwell Science, 2000, P: 78-84
54. Şendur ÖF: Osteoartrozda Rehabilitatif Yaklaşımlar: Gökçe – Kutsal Y (ed). *Osteoartroz Modern Tıp Seminerleri 7*. Ankara, Güneş Kitabevi, 2000,s: 122-131.
55. Oğuz H: Romatizmal hastalıkların rehabilitasyonu. Oğuz H (ed). *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul Nobel Tıp Kitabevleri, 1995, s: 698-712.
56. Dursun H, Özgül A: Tedavi edici egzersizler. Oğuz H (ed). *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 1995, s: 295-323.
57. Gürsel Y: Terapötik egzersizler: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (eds): *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Ankara, Güneş Kitabevi, 2000,s: 409-929.
58. Tuncer S: Fonksiyonel değerlendirmede izokinetik sistem kullanımı. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (eds): *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Ankara, Güneş Kitabevi, 2000,s: 657-664.
59. Kaymak – Karataş G. , Gündoğmuş – Öcek B. , Göğüş F. , Meray J: İzokinetik Kuadriseps ve Hamstring Kas Gücü Ölçümlerinin Güvenilirliği. *Romatol Tıp Rehap*, 2001; 12 (1): 46-50.

60. Perrin DH. *Isokinetic Exercise and Assesment*, Human Kinetics Publisher 1993.
61. Güven Z: Osteoartrit tedavisi: Romatizma çalışma grubu, romatizmal hastalıklarda tedavi el kitabı. İstanbul, MAS Matbaacılık, 2003, s: 2-15
62. Kirazlı Y: Osteoartroz tipleri ve varyasyonları. Gökçe Kutsal Y (ed). Osteoartroz: Modern Tıp Seminerleri 7. Ankara, Güneş Kitabevi, 2000, s: 82-93
63. Mc Alindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA: Determinants of Disability in Osteoarthritis of The Knee. *Ann Rheum Dis*, 1993, 52:258-262.
64. Lankhorst GJ, Van De Stadt RJ, Van Der Korst JK: The Relationships of Functional Capacity, Pain and Isometric and Isokinetic Torque in Osteoarthrosis of The Knee. *Scand J Rehab Med*, 1985, 17:167-172.
65. Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA: Isokinetic and isometric strength in osteoarthrosis of the knee: A comperative study with healthy women. *Am J Phys Med Rehabil*, 1995, 74(5):364-369.
66. Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, Calkins E: Muscle Rehabilitation : Its Effect on Muscular and Functional Performance of Patients with Knee OA. *Arch Phys Med Rehabil*, 1991, 72:367-374.
67. Rogind H, Nielsen BB, Jensen B, Moller HC, Moller HF, Bliddal H: The effects of a physical training program on patients with osteoarthritis of th knees. *Arch Phys Med Rehabil*, 1998, 79:1421-1427.
68. Péloquin L, Bravo G, Gauthier P, Lacombe G, Billiard JS: Effects of a Cross-Training Exercises Program in Persons with Osteoarthritis of the knee, *Journal of Clinical Rheumatology*, 1999, 5(3):126-136.
69. Bakrac ND: Dynamics of muscle strength improvement during isokinetic rehabilitation of athletes with ACL rupture and chondromalacia patellae. *J Sports Med Phys Fitness*, 2003, 43:69-74.
70. Thomas M, Kubaile C, Busse M: Pulley system isokinetic training in knee rehabilitation. *Z Orthop Ihre Grengzeb*, 2001, 139 (4):359-365.
71. Maurer BT, Stern GA, Kinossian B, Cook KD, Shumacher HR: Osteoarthritis of the knee: Isokinetic quadriceps exercise versus an educational intervention. *Arch Phys Med Rehabil*, 1999, 80:1293-1299.
72. Gür H, Çakın N, Akova B, Okay E, küçük oğlu S: Concentric Versus Combined Concentric-Eccentric Isokinetic Training: Effects on Functional Capacity and Symptoms in Patients With Osteoarthrosis of the Knee. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002; 83:308-16.

73. Nordesjö LO, Nordgren V, Wigren A, Kolstad K: Isometric Strength and Endurance in Patients with Severe Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis in Knee Joints. A Comparative Study in Healthy Men and Women. *Scand J Rheum*, 1983, 12:152-156.
74. Fisher NM, Pendergast DR, Calkins E: Maksimal Isometrik Torque of Knee Extension as a Function of Muscle Length in Subjects of Advancing Age. *Arch Phys Med Rehabil*; 1990, 71:729-734.
75. Arvidsson I, Arvidsson H, Eriksson E, Jansson E. Prevention of quadriceps wasting after immobilization: An evaluation of the effect of electrical stimulation. *Orthopedics*, 1986, 9 (11):1519-1528.
76. Wessel J: Isometric strength measurement of knee extensor in women with osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol*, 1996, 23:328-331.
77. Li RCT, Wu Y, Maffulli N, Chan KM, Chan JLC: Eccentric and concentric isokinetic knee flexion and extension: a reliability study using the Cybex 6000 dynamometer. *Br J Sports Med*, 1996;30:156-160.
78. Aagaard P, Simonsen EB, Trolle M, Bangsbo J, Klausen K: Isokinetic Hamstring/ Quadriceps Strength Ratio: Influence from Joint Angular Velocity, Gravity Correction and Contraction Mode. *Acta Physiol Scand*, 1995, 154:421-427.
79. Morrissey MC, Harman EA, Johnson MJ: Resistance training modes: specificity and effectiveness. *Med Sci Sports Exerc*, 1995, 27(5):648-660.
80. Colliander EB, Tesch PA: Effects of detraining following short term resistance training on eccentric and concentric muscle strength. *Acta Physiol Scand*, 1992, 144:23-29.
81. Bölükbaşı N: Osteoartritin Klinik Değerlendirmesinde Kullanılan Ölçütler. *T Klin J PM&R*, 2002, 2:171-176.
82. Huang MH, Lin YS, Yang RC, Lee CL: A comparison of various therapeutic exercises on the functional status of patient with knee OA. *Semin Arthritis Rheum*, 2003, 32(6):398-406.

10. TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmamdaki değerli katkıları nedeniyle tez danışmanım ve hocam sayın Prof. Dr. Hatice Uğurlu'ya, eğitimimde büyük emekleri olan hocalarım Prof. Dr. Hasan OĞUZ, Doç. Dr. M. Önder Özerbil, Yard. Doç. Dr. Funda Levendođlu'na saygı ve teşekkürlerimi sunar, uzmanlık eğitimim sırasında vefat eden sayın Yard. Doç. Dr. İsrail Şimşek'i saygıyla anarım.

Birlikte eğitim gördüğüm değerli arkadaşlarım Dr. Süleyman Özgen, Dr. Sema Karakaşlı, Dr. Sibel F. Karaođlu, Dr. Yeşim Keleş, Dr. Osman Tüfekçi, Dr. Müzeyyen Kamaz, Dr. Esra Polat, Dr. Hilal Kocabaş, Dr. Sevim Ulu, Dr. Şenay Kartal, Dr. Ekrem Akkurt, Dr. Ayşenur Tantuğ, Dr. Halim Yılmaz, Dr. Aysel Horasanlı, Dr. Nagehan Yararođlu, Dr. Levent Tekin, Dr. Gamze Yılmaz'a, kliniğimiz fizyoterapist, hemşire, personel ve sekreterine teşekkürlerimi sunarım.

