

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
DAHİLİ TIP BİLİMLERİ BÖLÜMÜ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Prof. Dr. Sema ÖNCEL

**DİZ OSTEOARTRİT'İNDE EMG BİOFEEDBACK'İN
KLİNİK ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM TEKNOLOJİ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Özlem ŞENOCAK

UZMANLIK TEZİ

Dr. Özlem Özdemir YILMAZ

103513

İZMİR-2001

ÖNSÖZ

Uzmanlık öğrenciliğim sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım sayın hocalarım Prof. Dr. Mete ALPBAZ'a, Prof. Dr. Sema ÖNCEL' e, Prof. Dr. Serap ALPER'e, Doç.Dr. Özlen PEKER' e, Doç. Dr. Elif AKALIN'a , Yrd. Doç.Dr.Özlem ŞENOCAK'a, Yrd. Doç.Dr. Çiğdem BİRCAN'a, tezimin hazırlanmasında her aşamada destek olan hocam Yrd. Doç.Dr. Özlem ŞENOCAK'a teşekkür ederim.

Asistanlığım süresince uyumlu çalışma arkadaşlıkları, destekleri, hoşgörülerini ve dostlukları için Uzm. Dr. Sezgin KARACA, Uzm. Dr. Selmin GÜLBAHAR, Uzm. Dr. Özlem EL, tüm asistan arkadaşlarıma, hemşire, fizyoterapist , teknisyen arkadaşlara ve tezimin hazırlanmasında yardım ve desteğini esirgemeyen eşime ,sabrından dolayı kızım Derin'e ve bugünlere gelmeme yardımcı olan anne ve babama teşekkür ederim.

Dr. Özlem Özdemir Yılmaz

2001

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

| | |
|--|----|
| BÖLÜM I GİRİŞ VE AMAÇ | 1 |
| BÖLÜM II GENEL BİLGİLER..... | 2 |
| II 1.A DİZ EKLEMİ ANATOMİSİ..... | 2 |
| - Menisküsler | 2 |
| - Ligamanlar | 3 |
| - Eklem Kapsülü | 5 |
| - Kaslar | 5 |
| - Bursalar | 6 |
| -Arterler | 6 |
| -Innervasyon | 7 |
| II 1.B DİZ EKLEMİNİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ..... | 7 |
| II 1.C EKLEM KIKIRDAĞININ YAPISAL VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ..... | 8 |
| II 2 OSTEoarTRİT..... | 10 |
| II 2.A OSTEoarTRİT PATOLOJİSİ | 11 |
| II 2.B OSTEoarTRİT KLASİFİKASYONU..... | 13 |
| II 2.C TANI KRİTERLERİ..... | 14 |
| II 2.D RİSK FAKTÖRLERİ..... | 15 |
| II 2.E KLİNİK BULGULAR..... | 16 |
| II 2.F LABORATUAR BULGULAR..... | 18 |
| II 2.G RADYOLOJİK BULGULAR..... | 18 |
| II 2.H AYIRICI TANI..... | 20 |
| II 2.I DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ..... | 20 |
| II 2.J TEDAVİ..... | 24 |
| II 2.J a I.BASAMAK TEDAVİ YAKLAŞIMI..... | 25 |
| II 2.J b II.BASAMAK TEDAVİ YAKLAŞIMI..... | 28 |
| II 2.J c III.BASAMAK TEDAVİ YAKLAŞIMI..... | 29 |
| II 3 BİOFEEEDBACK..... | 31 |
| II 4 İZOKİNETİK YÖNTEM..... | 32 |
| BÖLÜM III MATERYAL VE METOD..... | 35 |
| BÖLÜM IV BULGULAR VE SONUÇLAR..... | 38 |
| BÖLÜM V TARTIŞMA..... | 46 |
| BÖLÜM VI ÖZET..... | 54 |
| BÖLÜM VII KAYNAKLAR..... | 55 |

BÖLÜM I GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit (OA) en yaygın görülen dejeneratif eklem hastalığıdır. OA tüm eklemleri etkilediği halde, diz eklem tutulumu en erken ve en sık gözlenen tutulumdur. Eklem kıkırdığı ilk etkilenen yapıdır. Hastalık kıkırdak dejenerasyonu, subkondral kemik skleroza, kemik kistleri ve eklem kapsülünde sertleşme ile karakterizedir.

OA ileri yaşlarda daha çok görülmesine rağmen çalışmakta olan genç popülasyonda da rastlanır. İş ve günlük aktivite kaybına neden olur.

OA tedavisi hasta eğitimi, ilaç tedavileri, fizik tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımları, diyet ile ilgili öneriler ve cerrahi girişimleri içerir.

Fizik tedavi ve rehabilitasyonun amacı ağrıyı azaltıp yaşam kalitesini arttırmak, kasların gücünü korumak ve deformitelerin oluşmasını önlemek, oluşmuşsa düzeltmeye çalışmaktır. Fizik tedavi ve rehabilitasyonda; egzersiz, yüzeysel ve derin sıcak uygulamalar, analjezik akımlar, hidroterapi sıklıkla kullanılır. İstem dışı veya uygun olmayan ya da yetersiz olan işlevleri hastaya görsel ve işitsel sinyaller şeklinde göstererek kontrol etmeyi öğretme yöntemi olan biofeedback diz OA'inde ağrının giderilmesi, egzersiz tedavisinin etkinliğinin artırılması ve quadriseps kasının güçlendirilmesi amacı ile kullanılır. Ancak bu konuda yeterli çalışma yoktur.

Bu çalışmanın amacı diz OA'inde egzersiz tedavisine ek olarak uygulanan quadriseps kas grubunu güçlendirilmeye yönelik yapılan biofeedback tedavisinin üstünlüğünü araştırmaktır. Bu amaçla Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine başvuran, primer gonartroz tanısı alan, 45-70 yaş arası 5'i erkek, 35'i kadın toplam 40 hasta çalışmaya alındı. Hastalar rastgele iki gruba ayrıldı.

I.GRUP(Egzersiz grubu); 20 hasta üç hafta süre ile haftada üç kez egzersiz odasında doktor kontrolünde grup egzersiz programına alındı. Ayrıca hastalardan evlerinde günde üç kez düzenli aynı egzersizleri tekrarlamaları istendi.

II.GRUP(Egzersiz+Biofeedback grubu); Diğer 20 hastaya I.gruba verilen egzersizler ev programı şeklinde verildi. Hastalar egzersizleri düzenli uygulamaları için desteklendi ve kontrol edildi. Ayrıca üç hafta boyunca haftada beş gün toplam 15 seans quadriseps kas grubuna biofeedback ile güçlendirme programı uygulandı.

Hastalar tedavi öncesi ve sonrası Visual Analog Scale (VAS), Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), Nottingham Sağlık Profili, aktif diz fleksiyon ve ekstansiyonu goniometrik ölçümü ve izokinetik ölçümle değerlendirildi.

BÖLÜM II GENEL BİLGİLER

II 1.A DİZ ANATOMİSİ

Vücudun en büyük ve en karmaşık eklemi olan diz, sinovial gınglimus (menteşe) tipi eklem özelliklerini taşır. Mentşe tipi eklemlerde eklem yüzleri tek bir eksen etrafında sadece fleksiyon, ekstansiyon hareketleri yapabilirken diz ekleminde diz fleksiyona geçtiğinde dize bir miktar iç rotasyon ve sirkumdiksiyon, ekstansiyon sırasında dış rotasyon ve sirkumdiksiyon hareketleri yaptırabilir. Diz eklemi bu yönüyle diğer menteşe tip eklemlerden ayrılır.(1,2,3,4,5,6)

Diz eklemi fonksiyonel açıdan patellofemoral (PF), medial tibiofemoral (MTF) ve lateral tibiofemoral olmak üzere üç kompartmana ayrılır. Anatomik olarak kemiklerin eklemleşmesi ile sınırlanan bu kompartmanların hepsi aynı eklem kapsülü içindedir ve bu nedenle devamlılık gösterir. (1,6,7,8)

Patellofemoral kompartman patella ile femur trokleası tarafından oluşur. Medial femoral kondil, medial menisküs ve konkav medial tibia kondilini içeren medial tibiofemoral kompartman dizin medialini; lateral femur kondil, lateral menisküs ve ne konkav ne de konveks olan lateral tibial platoda lateral tibiofemoral kompartmanı meydana getirip dizin lateralini oluşturur.(4,5,6)

MENİSKÜSLER:Femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluk fibrokartilajinöz yapıdaki menisküsler tarafından telafi edilir.

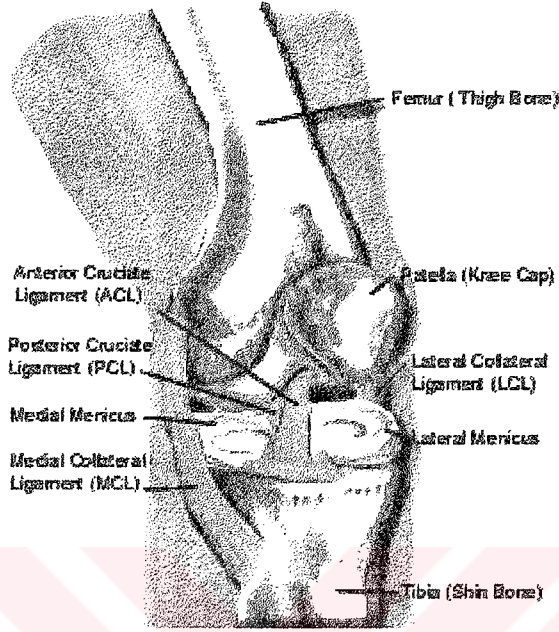
Menisküsler lateral ve medial meniskus olmak üzere ikiye ayrılır.(Şekil 1)

Lateral menisküs:12-13mm kalınlığında tam bir halka şeklindedir(Şekil 2). Lateral menisküs üst yüzeyi konkav olup femur yüzeyine, alt yüzeyi ise düz olup tibia yüzeyine uyar. Lateral menisküs hareketi medial menisküs hareketine göre 2 kat daha fazladır, bu nedenle yırtılmalara daha fazla direnç gösterir.(4,5,11)

Medial meniskus: Yaklaşık 10mm kalınlığında yarım ay biçimindedir(Şekil 2). Medial menisküs kendini çevreleyen eklem kapsülüne ve medial kollateral bağa yapışık haldedir. Medial menisküs tibia ve femur ile beraber hareket ettiği için travmaya daha fazla maruz kalır. Medialde kollateral ligamana, periferde eklem kapsülüne sıkıca yapışır.Arkada kalın fibröz kapsül ve semimembranöz kasin tendinöz bölümü ile ilişkilidir.(1,12)

öne doğru kaymasına engel olur, bu yüzden diz stabilizasyonunda anahtar rolündedir. PCL, ACL'nin 3/5 uzunluğundadır. (5,14)

Şekil 3:ACL ve PCL



Eklem içindeki diğer ligamanlar

1. Ligamentum transverse genu
2. Ligamentum meniscofemorale anterior
3. Ligamentum meniscofemorale posterior
4. Popliteus tendonu
5. Coronar ligament
6. Tibiomeniscale ligament (Şekil 4) (1,4)

Dizin Kollateral Ligamanları:Kollateral ligamanlar, medial ve lateral kapsülü güçlendirirler. Ekstansiyonda dizin transvers stabilitesi kollateral bağlarla sağlanır.

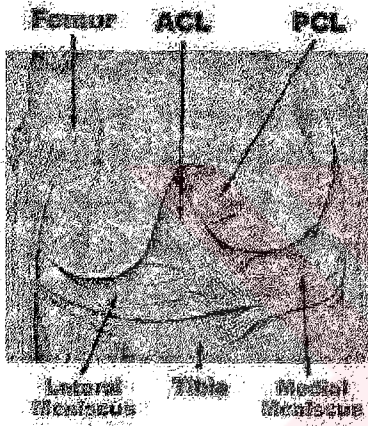
Medial Kollateral Ligament:Medial femoral epikondilden tibiyanın üst parçasına doğru seyrederek sartorius, gracilis, semitendinosus tendonlarının hemen arkasına yapışır. Ön lifleri eklem kapsülünden ayrılır fakat arka lifleri medial menisküsün medial kenarında kapsül ile birleşir; yönü aşağı ve öne doğru obliktir. (1,15,16)

Bu yapılar basıncın dağılmasına yardımcı olup, şok absorban görevi görür, esnekliğin artmasını sağlar. Sinovial sıvının dağılmasına yardımcı olarak yağlama fonksiyonu oluşturup eklem kıkırdağının korunmasına yardımcı olur.(4,5)

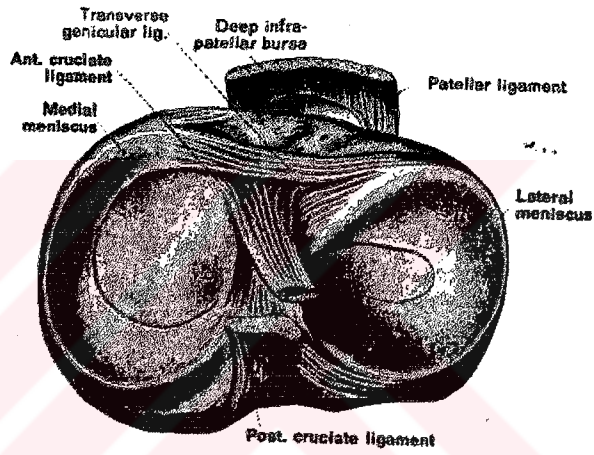
Yapılan araştırmalarda ağırlık taşıyan aktiviteler sırasında tibiofemoral eklemden geçen yükün(%30-%99'unun) menisküslerden geçtiği gösterilmiştir. Çıkarıldığında diz eklemindeki stres 2-3 kat artmaktadır.(4,9)

Menisküsler primer yapışma yerlerinde vaskülarizasyonu olduğu için eklem kıkırdağının aksine zarara uğradıklarında bir ölçüde kendi kendini tamir edebilirler.(10)

Şekil 1: Menisküsler



Şekil 2 Medial ve lateral menisküs



LİGAMANLAR:Dizin stabilitesi, kemik konfigürasyonundan çok kapsül, bağlar ve kaslarla sağlanır.

Dizin iç bağları, ligamentum cruciate anterior (ACL) ve ligamentum cruciate posterior'dur (PCL).(1,4)

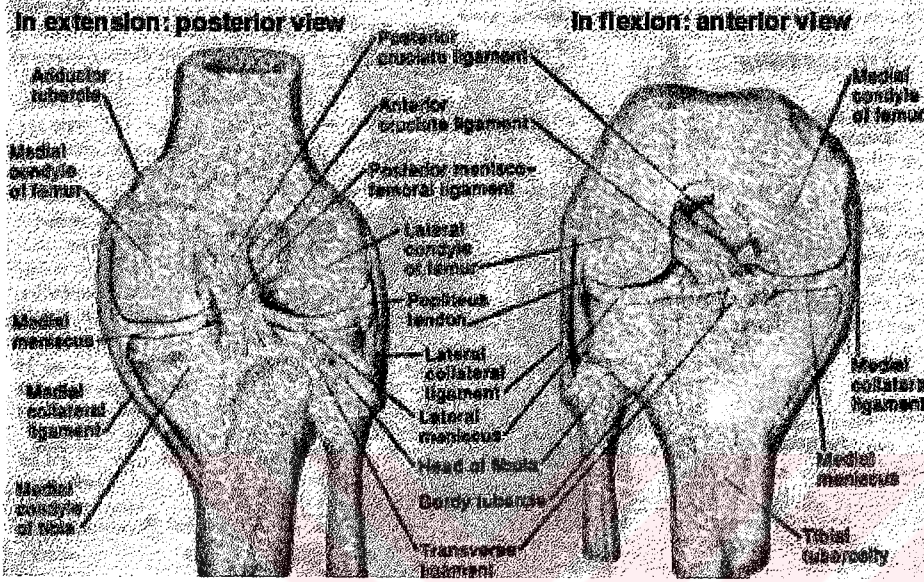
Ligamentum Cruciate Anterior (ACL):Anterior medial tibiadan başlar, yukarı arka dışa uzanarak lateral femoral kondilin iç yüzünde sonlanır (Şekil 3). Anteromedial lifleri fleksiyonda, posterolateral lifleri ise ekstansiyonda gergindir. ACL dizi ekstansiyonda stabilize eder. Hiperekstansiyonu ve anormal eksternal rotasyonu önler. (4,12,13)

Ligamentum Cruciate Posterior (PCL):Posterior tibiadan yukarı, öne, içe doğru uzanarak medial femoral kondilin dış yüzünde sonlanır(Şekil 3).(1,4,5) Anterolateral lifleri fleksiyonda, posteromedial lifler ekstansiyonda gergindir. PCL tibiyanın femur üzerinde aşırı internal rotasyonunu önler ve normal diz fleksiyonuna yardım eder. Femurun tibia üzerinde

Lateral Kollateral Ligament: Yukarıda femoral lateral epikondile aşağıda fibula başına yapışır. Dizi varus yönündeki zorlamalarda %70 korur.

Bu ligamanların fonksiyonu kapsül ve cruciate ligamanlarla birlikte dizin varus ve valgus stabilizasyonunu sağlamaktır. Kaslarda bu stabiliteye katkıda bulunur. (1,14,16)

Şekil 4:Diz eklem ligamanları



EKLEM KAPSÜLÜ:Önde femura eklem kıkırdağının ortalama 2 cm kadar üzerinden yapışarak başlar ve tibia kıkırdağının 0,5 cm distalinde sonlanır. Arkada kapsül kıkırdak kenarına daha yakın bir çizgide yapışır. Yanlarda iç ve dış epikondiller ve cruciate ligaman eklem kapsülünün dışında kalır. Eklem kapsülü yanda kalınlaşarak ligamentum lateralis, arkada kalınlaşarak ligamentum arcuatum popliteum adını alır. Eklem kapsülü yanlarda vastus fasiyaların uzantısı olan retinaculum patellaris lateralis ve medialis tarafından desteklenir.(1,4,5)

KASLAR:Dizin fleksör kasları; hamstring kasları, gracilis, sartorius, popliteusdur. Hamstring kasları; medialde semimembranosus ve semitendinosus, lateralde biceps femoris'den oluşur. Hamstring grubu kaslar iki eklem üzerinden geçtiklerinden, kalça eklemi aracılığı ile uyluğa çok az ekstansiyon ve diz eklemi aracılığı ile fleksiyon hareketi yaptırırlar.(4,5)

Semitendinosus, sartorius ve gracilis tendonları birlikte tibianın proksimal ucunun medialine yapışarak pes anserinusu (kaz ayağını) yaparlar(1)

M.Sartorius, ön kompartmanda bulunur. Kalçanın fleksör, abduktör ve dış rotatörüdür; dizin de fleksörüdür. (1)

M.Gracilis, primer olarak kalça adduktörü ve yardımcı fleksörüdür. Aynı zamanda diz fleksörüdür ve iç rotasyona da katkıda bulunur.(1)

Popliteus ve bicepsin kısa başı monoartikuler kaslardır ve kalçanın konumu ne olursa olsun dize fleksiyon yaptırır.(1)

Fleksör kaslar N.İschiadicus tarafından innerve olurlar. N.İschiadicus N.Tibialis ve N.Peroneus communis dallarına ayrılır. Tibial sinir biceps uzun başına, semimembranosus ve semitendinosusa dal verir. Bicepsin kısa başı common peroneal sinirle innerve olur. (1)

Ekstansör kas grubu M.Quadriceps femoristir. Dört başı vardır. Bunlar rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve vastus intermediusdur. Quadriceps kasının siniri N. Femoralisdir. (1,4)

BURSALAR;Bursalar sürtünmeyi azaltarak hareketi kolaylaştırırlar. Sinovial membran kapsülün iç yüzünü örter ve birçok girinti ve bursaları oluşturur. Bursalar genellikle eklem boşluğu ile ilişkili olduğu halde bazen kapsülle ayrılırlar, bağımsız hale gelirler. Bursalar, sinovial sıvı ile dolu olup, su minderi görevi yaparlar. (1,4)

Diz ekleminde 11 ya da daha fazla bursa vardır. En önemlileri suprapateller bursa, prepateller bursa, infrapateller bursa ve anserin bursadır. Diğerleri klinik olarak önemsizdir. (1,4,12)

Anserin Bursa:Sartorius, gracilis ve semitendinosus tendonları ile medial kollateral ligaman arasında bulunur.

İnfrapatellar Bursa:Yüzeyel ve derin olmak üzere iki tanedir. Derin olan patellar tendon altında, yüzeyel olanı deri ile patellar tendon arasındadır.

Prepatellar Bursa:Dizin anteriorunda patella ile deri arasındadır.

Suprapatellar Bursa:Quadriseps femoris tendonu arasında uzanır. Eklem boşluğu ile bağlantılı olduğu için diz eklemindeki effüzyonda bu bursa etkilenir.(1,4,16)

ARTERLER;Alt ekstremitenin ana arteri A.femoralisdir. A.femoralis, A.popliteus, A.tibialis anterior ve posterior ana dallarının yanı sıra, A.genus superior medialis ve lateralis, A.genus media, A.genus inferior medialis ve lateralis, A.suralis superficialis, A.suralis yan dallarını verirler. Bu arterler, diz çevresinde "rete articulare genus" denilen diz anastomozunu yaparlar.(1,4)

İNNERVASYON;Femoral sinirin yüzeyel dalları derinin yüzeyel duyusunu sağlar. Femoral sinirin dalları olan anterior femoral kutanöz sinir dizin ön bölümünün, posterior kutanöz femoral sinir arka bölümünün, lateral kutanöz femoral sinirde dış yan bölümünün yüzeyel duyusunu sağlar.Obturator sinirin anterior süperfisial dalı, uyluğun medialde distale yakın küçük bir bölgesini innerve eder. (1,17,18)

Quadriceps ve sartorius kasları femoral sinir; hamstring, gastrokinemius kasları siyatik sinir; adductör brevis, adductör longus, gracilis ve pectineus kasları obturator sinir; semimembranosus, semitendinosus, biceps femoris uzun başı, adduktör magnusun posterior bölgesi tibial sinir; biceps femorisin kısa başı da common peroneal sinir tarafından innerve edilir. (1,12,17,18)

II 1.B DİZ EKLEMİNİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ

Vücudun en büyük ve en karmaşık eklemi olan diz, sinovial ginglimus (menteşe) tipi eklem özelliklerini taşır. Bu tip eklemlerde sadece fleksiyon, ekstansiyon hareketleri yapabilirken diz ekleminde bir miktar iç rotasyon, dış rotasyon ve sirkumdiksiyon hareketleride yaptırabilir. Kısacası esas hareketin yanında ikinci bir eksen etrafında sınırlı diğer bazı hareketler yapılabilir.(19) Diz eklemi bu yönüyle diğer menteşe tip eklemlerden ayrılır.(4,5)

Diz ekleminin ana hareketi transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketidir. Fleksiyon, ekstansiyon hareketi yuvarlanma ve kayma hareketi şeklindedir. Ayrıca sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon olurken, aynı anda koronal düzlemde abdüksiyon ve adduksiyon, transvers düzlemde iç ve dış rotasyon oluşmaktadır.(14)

Ekstansiyondan fleksiyona geçerken başlangıçta sadece yuvarlanma olur, giderek kayma belirgin hale gelir ve fleksiyon sonunda sadece kayma olur. Medial kondilde fleksiyonun ilk 10-15⁰'sinde sadece yuvarlanma olur. Lateral kondilde ise bu 20⁰'ye kadar devam eder. Bu nedenle lateral kondil yuvarlanma ile daha fazla yol alır. Bu da otomatik rotasyonda rol oynar. İç rotasyon sırasında lateral femoral kondil, lateral tibial kondil üzerinde arkaya, medial femoral kondil, medial tibial kondil üzerinde öne hareket eder. Lateral kondil medial kondilin 2 katı kadar yer değiştirir. Dış rotasyon sırasında lateral femoral kondil lateral tibial kondil üzerinde öne, medial femoral kondil medial tibial kondil üzerinde arkaya hareket eder. (14)

Ön stabiliteyi ön çapraz bağ (ACL) ve eklem kapsülü, arka stabiliteyi arka çapraz bağ (PCL) ve eklem kapsülü, rotator stabiliteyi ise bu yapıların tümü ortak olarak sağlar. (1,5)

Kollateral ligamanlar ekstansiyon sırasında gerilir, fleksiyon sırasında gevşer. Bu ligamanların fonksiyonu kapsül ve crusiat ligamanlarla birlikte dizin varus ve valgus stabilitesini sağlamaktır. Kaslar da bu stabiliteye katkıda bulunur. (1,5)

Menisküsler diz ekleminin stabilitesini ve vücut dağılım alanını artırırlar. (5,7)

Patella fleksiyon ekstansiyon sırasında trochlear olukta aşağı yukarı kayma hareketi yapar.(14) Patellanın majör fonksiyonu quadricepsin ekstansör momentini arttırmaktır, quadriceps gücünü %30 artırır. Ayrıca dizin ön kısmını mekanik travmalardan korur ve kuvvetleri alttaki kemiğe aktararak stresin yoğunlaşmasını minimale indirger. (14,15)

II 1.C EKLEM KIKIRDAĞININ YAPISAL VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Eklem kıkırdağı kondrositlerden ve ekstra sellüler matriksten oluşur.

Ekstrasellüler matriks kollajen liflerle, bu liflerin arasındaki boşluğu dolduran proteoglikan agregatlardan ibarettir. Proteoglikan agregatları ortada hyalüronik asite bağlanmış glikozaminoglikanlardan oluşur. Glikozaminoglikan (GAG)'lar kondroitin 4 sülfat, kondroitin 6 sülfat ve keratan sülfattır.(20,21,22,23,24)

Proteoglikanlar ileri derecede hidrofildir. Eklem kıkırdağının %80'i sudur ve kıkırdağın elastikiyetini veren GAG'ın bağladığı sudur. (23,24,25)

Proteoglikan agregatındaki GAG yaşlanma ile fiziksel ve kimyasal değişikliğe uğrar. Kıkırdağın su tutma yeteneği ve elastikiyeti, mekanik streslere dayanıklılığı azalır. (23,24)

Kıkırdaktaki kollajenlerin büyük çoğunluğu (%90)Tip II kollajendir. Ancak, Tip 6, 9, 10 ve 11 kollajenler de eklem kıkırdağında bulunur. OA'da Tip I kollajenler çoğunluğu oluşturur.(23,24)

Kondrositlerin kıkırdağın metabolik olarak fonksiyonel ünitesi olduğu ve hemen çevresindeki ekstrasellüler matriksin şekillenmesi ve korunmasından sorumlu olduğu düşünülmektedir. Eklem kıkırdağının normal fonksiyon göstermesi için kondrositlerin agregan konsantrasyonunu sabit tutması gerekir.(20,21) Kondrositlerin matriks içindeki dağılım biçimine göre eklem kıkırdağı dört tabakaya ayrılır:(20,21,26)

- a) Superfisyel (tanjansiyel) tabaka:Hücreler eklem yüzeyine paralel olarak uzanır ve yassıdırlar.
- b) Transisyonel tabaka:Kondrositler düzensiz kümeler şeklinde bulunurlar ve şekilleri yuvarlaktır.

c) Radial tabaka:Hücreler düzensiz kısa sütunlar şeklinde dizilirler.

Transisyonel ve radial zonlarda proteoglikan içeriği daha yüksektir ve dokuyu yüke karşı kuvvetlendirir.

d) Kalsifiye tabaka:Matriks ve hücreler hidroksiapatit kristalleri ile kaplanır. Kalsifiye tabaka radial tabakadan “tidemark” denilen dalgalı bir çizgi ile ayrılır. Kalsifiye zon, yükü düşük harabiyet yapan kompresif kuvvetlere dönüştürerek subkondral kemiğe iletir.

OA patogenezinde normal bir eklemden kıkırdak yapımı ve yıkımı arasında dinamik bir denge mevcuttur. Osteoartritli eklemden ise bu denge yıkım lehine bozulmuştur. Osteoartrit patogenezinde rol oynayan faktör; kıkırdak ara maddesi olan ekstrasellüler matriksin bozulmasıdır. Kıkırdağın proteoglikan içeriği azalırken su içeriği artar. Bu değişikliğe yanıt olarak normalde çoğalmayan kondrositler tamir olayı için proliferasyon olarak yitirilen ara maddeyi yerine koymaya çalışırlar. Ancak uyarılan kondrositler parçalayıcı enzimlerde salgıladığından acığa çıkan enzimlerle ve sinovyal enzimlerinde olaya karışmasıyla proteoglikanlarda sürekli bir kayıp olur ve matriks yıkımı hızlanır (22,23,27). Matriks elemanları olan kollagenlerin ve proteoglikanların tahribinden sorumlu başlıca enzimler; metalloproteazlar, serin proteazlar, tiol proteazlar ve agragenazlardır. Temel metalloproteazlar enzimleri kollajenaz,stromelizin ,jelatinazdır(20,21,22).

1. Kollajenazlar:OA’de Tip II kollajen yapısının bozulmasından sorumludur.
2. Stromelizin, enflamasyon sinovium ve kondrositler tarafından salgılanırlar ve asit pH’te varlığını sürdürürler. Stromelizin OA’deki kıkırdakta artmıştır, agregan moleküllerini, Tip 2, 9, 10, 11 kollajen liflerini ayırırlar.
3. Jelatinaz:OA’de kıkırdakta sentezlenir. (20,21,22)

Metalloproteaz enzimlerinin aktivitesi metalloproteaz doku inhibitörleri (TIMP-Tissue Inhibitors Metalloproteases) tarafından kontrol edilir. Osteoartritte, metalloproteazlar ile onları yıkan TIMP enzimleri arasındaki dengesizlik patogenetik ek faktör olarak bildirilmektedir. Kıkırdak yıkımından MMP’in TIMP’den daha fazla üretilmesinin sorumlu tutulduğu düşünülmektedir İnsan dokusunda TIMP 1,2,3 olmak üzere üç metalloproteaz inhibitörü tanımlanmıştır. TIMP-1 ve 2 kıkırdakta bulunup, kondrositler tarafından sentezlenirken, TIMP-3 ekstrasellüler matrikste bulunmaktadır.(20,21,22)

OA'de Sitokinler ve Büyüme Faktörleri:

Kıkırdak yıkım ürünleri kıkırdaktan sinovial sıvıya geçerek sinovial makrofajlarca fagosite edilir ve bunu takiben Interleukin I (IL 1) ve Tumor Necrosis Factor α (TNF α) gibi kıkırdak yıkımından sorumlu sitokinler salınır. (20, 28)

IL I; Tip II, Tip IX kollajen sentezini, proteoglikan sentezini ve kondrosit replikasyonunu inhibe eder. Tip I, Tip III kollajen sentezini stimüle eder. MMP'ın, PgE₂ ve diğer sitokinlerin üretimini artırır. (22,28) IL I'in etkisini IL I reseptör antagonisti denilen ve IL I doğal kompetitif inhibitörü olan proteini inhibe eder. (22,28) IL I ve TNF α , MMP ve plazminojen aktivatörü olmak üzere proteaz sentezini artırarak etki ederler. Konnektif doku yıkımı, matriks sentez baskılaması, nitrik oksit (NO), lökotrien B₄ (LTB₄) ve prostaglandin E₂ (PgE₂) üretimi gibi olaylarda önemli rol oynarlar. (21,28)

Transforming Growth Faktör β , Platelet Derived Growth Faktör, Fibroblast Growth Faktör, İnsulin like Growth Faktör kondrositler üzerine etki ederek, konnektif doku sentezini stimüle eder ve anabolik etki gösterirler. (21,28)

IL 6, OA'li eklemlerde bulunur fakat tam etkisi bilinmemektedir. IL6'nın üretimi IL I ve TNF α tarafından kontrol edilir. TIMP sentezini stimüle ettiği ve kondrosit proliferasyonunu arttırdığı düşünülür. (20,21)

OA de kıkırdak tamiri kollajen ve proteoglikanların artan senteziyle karakterizedir. Fakat tamir olayı matür doku bileşenlerinin normal dengesini oluşturmada yetersizdir. Kıkırdakta ana kollajen tipi olan Tip II kollajen yerine Tip I, III ve X'un yapımında artış olur. Üretilen proteoglikanlardan keratan sülfat oranı artar. Matur kıkırdak başlıca kondroitin 6 sülfat içerirken, OA'de kondroitin 4 sülfata değişim gözlenir ve böylece immatür kıkırdak yapısı meydana gelir. Matriks yıkımı ve doku şişmesi sonucu kıkırdağın fonksiyonel fiziksel özelliklerinde aşırı bozulmalar meydana gelir. (22,29)

II 2 OSTEOARTRİT

Osteoartrit, sinovial eklemlerin eklem kıkırdağında harabiyet, eklem yüzlerinde yeni kemik yapımı, eklem ağrısı, sertliği ve hareket kısıtlılığı ile karakterize dejeneratif kronik bir hastalıktır. (19,28)

Osteoartrit, klinik olarak eklemlerde ağrı, lokal hassasiyet, hareketlerde kısıtlılık, krepitasyon, bazen effüzyon ve sistemik belirti olmaksızın değişik derecelerde lokal enflamasyon varlığı ile karakterizedir. Patolojik olarak, osteoartritde özellikle ekleme yük binen bölgelerde daha

fazla olmak üzere, kıkırdağın düzensiz kaybı, subkondral kemikte skleroz, subkondral kistler, eklem kenarlarında osteofitler, metafizyel kan akımında artış ve değişebilen sinoviyal inflamasyon olması çok tipiktir.(30,31)

Histolojik olarak; erken dönemde kıkırdak yüzeyinde fragmantasyon, kondrositlerde bölünme, kıkırdakta vertikal çatlamlar, değişik oranda kristal birikimi, yeniden şekillenme ve kan damarlarının kıkırdak içine doğru ilerlemesi ön plandadır. Aynı zamanda özellikle osteofitlerde olduğu gibi onarım bulguları da mevcuttur, geç dönemde ise, kıkırdağın total kaybı, skleroz ve subkondral kemiğin fokal osteonekrozu görülür. Biyomekanik olarak; basınç kompresyon ve makaslayıcı özelliklerde ve kıkırdağın hidrolik geçirgenliğinde değişiklik olması, su artışı ile birlikte aşırı bir şişmenin meydana gelmesi dikkat çekicidir. Kıkırdaktaki bu değişikliklere ek olarak subkondral kemiğin direncinde artış olması tipiktir. Biyokimyasal olarak ise, proteoglikan konsantrasyonunda azalma, proteoglikan agregasyonunda ve çapında değişiklikler olur, kollagen fibril çapı ve diziliminde farklılıklar meydana gelir ve matriks moleküllerinin degradasyonunda ve sentezinde artış gözlenir. (32)

II 2.A OSTEOARTRİT PATOLOJİSİ

Eklem üzerine düşen basıncın değişmesi, beslenme olayını bozarak eklemi dejenerasyona götürür.(22,33)

OA'de ilk patolojik değişikliklerin eklem kıkırdağında veya subkondral kemikte başladığını ileri süren iki farklı görüş mevcuttur.(23,26)

A. Eklem kıkırdağındaki patolojik değişiklikte iki farklı görüş vardır.

1. En çok kabul gören görüş; artiküler kartilaj değişikliklerinin diğer lezyonlara öncülük ettiğidir. Normal kıkırdak matriksinde hasara neden olan fiziksel güçlerin OA'de major rol oynadığı savunulur. Burada matrikste gömülü olan kondrositlerin bazı kuvvetlerle yaralanarak hasar görmesi sonucunda açığa çıkan enzimlerle ve uygunsuz tamir cevabıyla hasar gelişir.(22,31)

2. Temelde defektif kıkırdak ile biyomateryal özellikler direkt veya indirekt olarak OA'e öncülük eder. Defektif kıkırdak matriksine sahip eklem normal yüklenmede dahi kıkırdak bu yüklenmeye karşı koyamaz ve eklem erkenden OA'e gider. Okronotik kartilaj ve Tip II kollagen gen defekti bu gruba örnektir.(22,31)

B. Eklem üzerine binen stresin, kıkırdaktan çok, subkondral kemik tarafından absorbe edildiği ve ilk değişikliğin subkondral kemikte başladığı belirtilmektedir. Aşırı yüklenmeler

sonucu subkondral kemikte mikrofraktürler oluşmakta ve iyileşme kallus formasyonu ve remodelling ile sağlanmaktadır. Yeniden şekillenen subkondral kemik, normalden daha sert olacağından şok absorbe edici etkisi azalır ve bunun sonucu yükler artiküler kartilaja konsantre olarak kartilaj hasarına yol açar.(29,31)

OA'de etkilenen kıkırdakta düzensiz çatlaklar, erozyonlar oluşur. Mikroskopik olarak ilk bozukluk yüzeye yakın kısımlarda kıkırdağın yumuşaması ve fokal şişmesidir. Yumuşamanın nedeni, proteoglikan kaybıdır. Yumuşayan kıkırdak bölgelerinde çatlaklar oluşur. Bu çatlaklar önce tanjansiyel tabakada ortaya çıkar ve buna "flaking" denir. Daha sonra dejenerasyon ilerleyerek, çatlaklar radial tabakaya kadar ilerler, buna da "fibrilasyon" denir. Fibrilasyon eklem ağrılı bölgelerinde daha belirgindir. Zamanla subkondral kemiğe kadar ilerler. Eklem ağrılı olmayan zıt bölgelerinde kemik ve kıkırdakta aşırı büyüme gözlenir.(22,31)

Subkondral kemikte, basınca maruz kalan kısımda eburnasyon, kist formasyonu, yassılaşıma ve deformite, basınca maruz kalmayan bölgede osteofit oluşumu görülür. (28,29)

Kıkırdak örtüsü soyulmuş kemiğin basınç altında kalan bölgelerinde, hareketli eklem sürtünmesine bağlı olarak kemik yüzeyindeki sertleşme ve fildişini andıran parlak görüntü oluşur ve buna "eburnasyon" denir.(22,33)

Basınca maruz kalan kısımlarda sert, hiperemik subkondral kemik vertikal kuvvetlere daha hassastır ve zamanla kemik yüzeyinde küçük çatlaklar oluşur ve bu çatlaklardan, eklem içi basıncında etkisi ile sızan sinovial sıvının içerdiği enzimler burada nekroz oluşturarak kemik içi kistler meydana getirirler. Bu kistlerin içi mukoid sıvı veya gevşek bağ dokusu ile doludur. (31,33)

Osteofitler, düşük basınca maruz kalan bölgelerdeki proliferen olan bağ dokusunun metaplazisi sonucu oluşan kemikleşmelerdir. Tip I kollajen içeriği artmıştır. Kondroitin 4 SO₄ hakimiyeti vardır. (22,33)

Eklem kapsülü, OA'de kalınlaşır. Bazı bölgelerde kapsül gevşerken, bazı bölgelerde kontrakte olur. Sinovial membran enflamasyon nedeniyle değişime uğrar ve büyük villöz çıkıntılar oluşur.(22,29,33)

II 2.B OSTEOARTRİT KLASİFİKASYONU

Osteoartrit sınıflaması primer (idiopatik) ve sekonder olmak üzere ikiye ayrılır. Sekonder OA'de kendi arasında sınıflara ayrılır.

A)Primer Osteoartrit (Idiopatik)

B)Sekonder Osteoartrit

1.Sistemik, metabolik veya endokrin hastalıklar.

a-Okronozis

b-Wilson hastalığı

c-Hemakromatozis

d-Kashin-Beck hastalığı

e-Akromegali

f-Hiperparatiroidizm

g-Kristal depo hastalıkları

-Monosodyum ürat monohidrat(gut)

-Kalsiyum pirofosfat depo hastalığı (pseudogut)

- Hidroksiapatit artropatisi

2. Anatomik

a-Üst femoral epifiz kayması

b-Epifizyal displazi

c-Blount hastalığı

d-Perthes hastalığı

e-Doğuştan kalça çıkığı

f-Bacak uzunluklarının eşitsizliği

g-Hipermobilite sendromları

3. Travmatik nedenler

a-Major eklem travması

b-Ekleme uzanan kırık

c-Eklem cerrahisi

d-Kronik hasar

4. Enflamatuar nedenler

a-Enflamatuar hastalıklar (Romatoid Artrit)

b-Septik Artrit

5. Nöropatik hastalıklar (Charcot Eklemi)

a-Tabes Dorsalis

b-Diabetes Mellitus(DM)

c-Siringomiyeli

d-Lepra

6.Aşırı intraartiküler steroid kullanımı(30,34)

II 2.C TANI KRİTERLERİ

Günümüzde OA tanısında Altman ve arkadaşlarının modifiye ettiği Amerikan College of Rheumatology (ACR) kriterleri kabul görmektedir. (30,35)

Diz OA tanı kriterleri;(35)

a) Klinik

1) Önceki ayın günlerinin çoğunda diz ağrısı

2) Aktif eklem hareketinde krepitasyon

3) Dizde 30 dakikanın altında sabah katılığı

4) Yaş \geq 38

5) Kemik genişlemesi ve krepitasyon

6) Kemik genişlemesi var, krepitasyon yok

OA tanısı için ; 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 3, 5 veya 1, 6 kriterlerin varlığı gereklidir.

b) Klinik ve Radyolojik

1) Önceki ayın çoğu günlerinde süren diz ağrısı

2) Tibiofemoral eklem kenarlarında radyografik osteofitlerin varlığı

3) Sinovial sıvıda şu bulgulardan en az ikisi olmalı; berrak, visköz, lökosit sayısı 2000 hücre/ml altında

4) Yaş ≥ 40

5) 30 dakikanın altında sabah tutukluğu

6) Aktif eklem hareketi ile krepitasyon

OA tanısı için; 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 kriterlerin varlığı gereklidir.

II 2.D RİSK FAKTÖRLERİ

Çalışmalarda yaşamın 7. ve 8. dekatlarında erkeklerin %60'ında, kadınların %70'inde kartilaj erozyonları, subkondral reaksiyon ve osteofit tespit edildiği bildirilmiştir.(19)

Otopsi çalışmaları dejeneratif eklem değişikliklerinin 2. dekatta başladığını göstermiştir.(36,37) 40 yaşındaki insanların %90'ında ağırlık binen eklemlerde klinik semptomlar olmasa da dejeneratif değişiklikler mevcuttur. Hastalığın radyolojik değişiklikleri genellikle 3. dekatta görülür ve yaşla beraber progresif olarak artar.(19)

Osteoartrit ile Birlikte Olan Faktörler

1. Genetik Faktörler

a. Cinsiyet

b. Tip II kollagen geninin kalıtsal bozuklukları (örn; Stickler Sendromu)

c. Kemik ve eklemlerin diğer kalıtsal hastalıkları

d. Irk/etnik özellikler

2. Genetik Olmayan Kişiyeye Bağlı Faktörler

a. Yaşlanma

b. Aşırı kilo

c. Kadın seks hormonlarında azalma (postmenopozal dönem)

d. Kemik ve eklemlerde ortaya çıkan doğumsal ve edinsel hastalıklar

e. Önceden eklem operasyonu geçirmiş olmak

3. Çevresel Faktörler

- a. Meslek ve işe bağlı zorlamalar
- b. Eklemlere büyük travma
- c. Sportif aktiviteler (28)

OA'in moleküler nedenleri halen bilinmese de genetik, çevresel, metabolik ve biyokimyasal faktörlerin patogeneze katkıda bulunduğu düşünülmektedir.(23)

II 2.E KLİNİK BULGULAR

Ağrı

Hastanın ilk ve en belirgin semptomudur. Ağrı, ilk önce hareketle artıp, istirahatle azalır, tamamen geçebilir. Hastalık ilerledikçe, ağrı istirahatte de görülebilir. Gündüz olan ağrılar, gece de devam edebilir. İlerlemiş olgularda ağrı devamlı hale dönebilir. Uykuda eklemi koruyan kasların tonusunun azalmasına bağlı olarak, ağrı ortaya çıkabilir. (30)

OA'de esas hasara uğrayan doku kıkırdak dokusu olduğu halde, eklem kıkırdagının sinir innervasyonu olmadığı için, ağrı intraartiküler ve periartriküler dokulardan oluşur ve multifaktöriyeldir. (30,37)

Ağrı derecesi kişiden kişiye değişir. Kadınlarda ağrı, daha şiddetli ve siktir. Sosyoekonomik düzeyi düşük kişilerde daha siktir. OA'e Fibromyalji Sendromu (FS) eşlik ediyorsa ağrı daha siktir ve tedaviye yanıt iyi değildir.(30,38)

Ağrıya intramedüller basınç artışı ve venöz dolgunluk, trabeküler mikrofraktürler, eklem içi bağların etkilenmesi, koruyucu kıkırdaktan yoksun subkondral kemiğin aşırı basıncı ve sürtünmeye maruz kalması, osteofit oluşumuna bağlı periost elevasyonu, sinovial villusların sıkışması ve aşınması, sinovit, kapsülit, komşu sinir üzerine binen basınç, eklem çevresi bağlarda ve kapsülde gerilme, eklem çevresi kasların spazmı, tendon ve fascia gibi eklem çevresi dokuların gerilmesi neden olur. (30)

Eklem Sertliği (Sabah Tutukluğu)

Genelde sabah yataktan kalkınca veya uzun süren inaktiviteden sonra harekete geçişte meydana gelir. 15 dakikayı geçmez.(24) Nedeninin bağ dokusu lifleri arasındaki sürtünmenin artması ve liflerdeki GAG azalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. (30,37,39) Hareketsizlik sonrası birkaç fleksiyon ekstansiyon hareketiyle açılan geçici eklem tutukluğuna "artikuler jelling" denir. Yaşlı hastaların alt ekstremitelerinde sık görülür. (30,40)

Kas Atrofisi

Dizde kullanılmamaya bağlı quadriceps kasında atrofi görülür. Diz eklemi instabil duruma gelir ve diz eklemi daha sık travmaya maruz kalır.(30,37)

Krepitasyon

Diz eklemine fleksiyon ekstansiyonu sırasında, diz eklemine yapılan palpasyon ile alınan ıtırtı ses olarak tanımlanmaktadır. Eklem hasarı daha fazla olduğunda, krakman denilen uzaktan da duyulan ses oluşur. Bu kartilaj kaybı ve eklem yüzeyindeki düzensizlikten kaynaklanır. Krepitasyon, radyografilerde hastalık tespit edilmeden önce saptanan erken bulgudur. (30,37)

Hareket Kısıtlılığı

Eklem yüzlerindeki uyumun bozulması, kas spazmı ve kontraktürü, kapsüler kontraktür, eklem içi büyük ve serbest fragman, osteofitlerin yaptığı mekanik engelleme hareket kısıtlılığına neden olmaktadır. (30,37)

Eklem Kilitlenmesi

Eklem içindeki serbest kıkırdak veya osseoz parçacıklar ve/veya hipertrofik sinovyanın tibia ile femur arasında sıkışmasına bağlı olarak eklem hareketlerinde kilitlenme olabilir. (37,39)

Eklem Deformitesi

Hastalığın ilerlemiş dönemlerinde kartilaj kaybı, subkondral kemikte kollaps, kemik kistleri, kemik genişlemesi, kas spazmı ve kapsüler kontraktür ve aşırı osteofitler sonucunda ileri deformite ve subluksasyonlar gelişebilir.(40)

OA'in ileri dönemde genu varum ve valgus deformitesi görülür. Genu valgus, lateral eklem aralığının daralması, Genu varum medial eklem aralığının daralması olarak bilinir. (30,37,39) Primer gonartrozda genu varum deformitesi daha sıktır.(40) Oluşan subluksasyonlara bağlı kollateral ligamanlarda relaksasyon oluşur ve instabilite daha da artar. (30, 39)

Osteofitler

Kemik ve kıkırdak proliferasyonu, kıkırdak revaskülarizasyonu ve kapsülün traksiyonu ile oluşur. Radyografide görülmeden önce palpe edilebilir.(37,39)

Eklemin Genişlemesi

Eklemin genişlemesi ya sekonder sinovit ya da kıkırdak ve kemik marjinal proliferatif değişikliklerine bağlıdır. (37,39)

Efüzyon

OA'de eklem efüzyonu sıklıkla travmayı izleyen akut alevlenme veya kristal sinovit ile birlikte olur. (37,39)

II 2.F LABORATUVAR BULGUSU

OA'in spesifik tanı koydurucu laboratuvar bulgusu yoktur. Rutin kan sayımı sedimentasyon, kan biyokimyası ve idrar tetkiki normaldir.(40)

Sekonder OA'e neden olan sistemik metabolik hastalık tanısında laboratuvar önemlidir. (40)

Sinovyal sıvı, genelde enflamatuar özellik taşımaz. Saydam, açık sarı renkte, viskozitesi normal, lökosit sayısı 200-2000/ mm³ ve polimorfonükleer (PMN) hücre sayısı %25'in altındadır.(37,39,40)

II 2.G RADYOLOJİK BULGU

Erken dönemde radyolojik bulgu yoktur. Osteoartritte her zaman semptomlar ile radyolojik bulgular arasında paralellik olmayabilir. Radyolojik olarak OA bulgusuna sahip kişilerin %30'unda ağrı mevcuttur.(40,41)

Diz OA'inde görülen başlıca radyografik özellikler: (40,41)

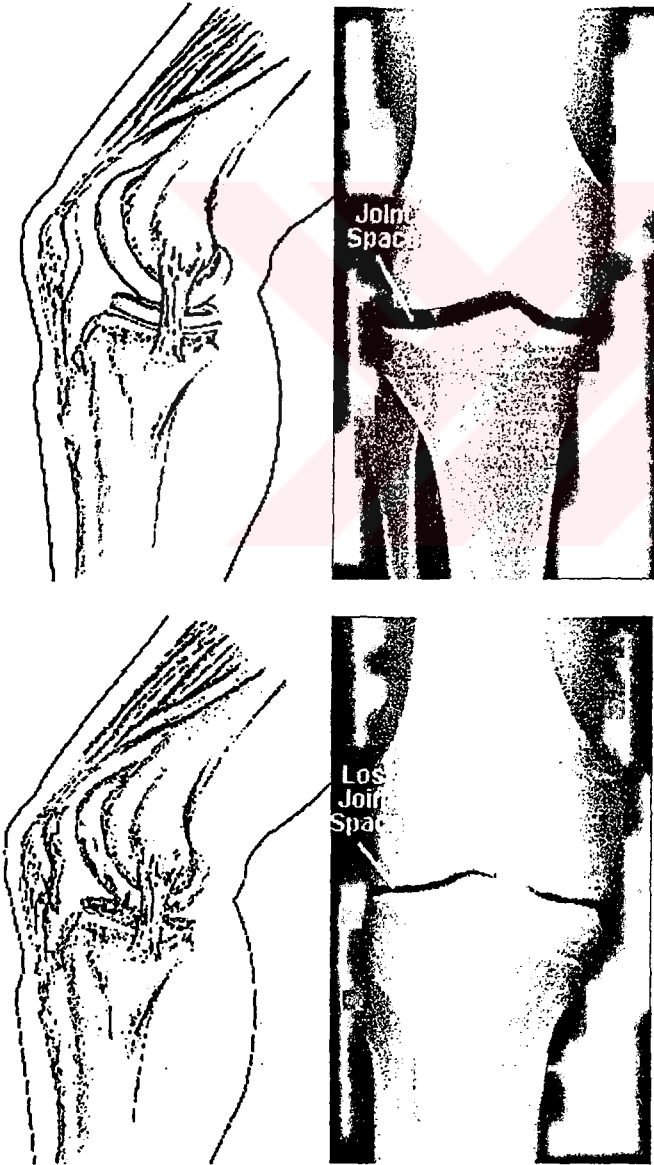
1. Eklem aralığında daralma:Kıkırdak dejenerasyon ve kaybı sonucu gelişir. (Şekil 5)
2. Subkondral kemik kisti:Fibrilasyon alanlarına sinovial sıvı girmesi ile oluşur.
3. Osteofit:Sıklıkla dejenere eklemde az strese maruz kalan bölgelerde oluşur.
4. Subkondral kemik sklerozu (Eburnasyon):Subkondral kemik formasyonu ile oluşur.
5. Eklem içi serbest cisim:Eklem içindeki osteokartilajinöz cisim olup, osteokondral yüzeyin fragmantasyonu ile oluşur.
6. Deformite-Subluksasyon :İleri dönemlerde mekanik zorlanma sonucunda valgus ve daha fazla varus deformitesi görülür.

OA değeriendirilmesinde en sık kullanılan derecelendirme Kellgren ve Lawrence derecelendirmesidir.

Kellgren ve Lawrence Derecelendirmesi(41)

- Evre 0 :Normal
- Evre I :Eklem aralığında şüpheli daralma ,osteofit olasılığı
- Evre II :Kesin osteofit, eklem aralığında şüpheli daralma
- Evre III :Orta derecede osteofit, kesin daralma, hafif skleroz, deformite olasılığı
- Evre IV :Geniş osteofit, şiddetli skleroz, kesin deformite

Şekil 5: OA'de eklem aralığındaki daralma



II 2.H AYIRICI TANI

1. Enflamatuar Hastalıklar
 - Romatoid.Artrit(RA).
 - Seronegatif Spondilartritler
2. Mekanik Bozukluklar
 - Bağ menisküs yırtıkları
3. Kristal Depo hastalığı
 - Gut
 - Psödogut
4. Hemofilik artrit
5. Osteonekroz
6. Osteokondritis dissekans
7. Tendinit, bursit
8. Enfeksiyöz artrit
9. Pigmente villonodüler sinovit
10. Kemik metastazı
11. Fibromiyalji Sendromu
12. Radikulopati
13. Konjenital, edinsel deformateler
14. Yumuşak doku zedelenmesi
15. Kırıklar(42)

II 2.I DEğERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Osteoartritte ağrıyı, eklem sertliğini ve fonksiyonel durumu belirlemek için Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) skalası kullanılabilir.(43)

WOMAC ANKETİ

BÖLÜM A:AĞRI

1. Düz zemin üzerinde yürütme

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

2. Merdivenleri çıkar veya inerken

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

3. Gece yatakta 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

4. Oturur veya uzanırken 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

5. Ayakta dururken 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

BÖLÜM B: EKLEM SERTLİĞİ

1. Eklem sertliğinizin sabah kalktığınızda durumu nasıl?

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

2. Eklem sertliğinizin gün içerisinde oturduktan, uzandıktan veya dinlendikten sonraki durumu nasıldır?

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

BÖLÜM C :FİZİKSEL FONKSİYONLAR

1. Merdivenlerden aşağı inme

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

2. Merdivenlerden yukarı çıkma

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

3. Otururken ayağa kalkma

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

4. Ayakta durma 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

5. Yere eğilme 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

6. Düz zeminde yürüme 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

7. Arabaya binme, inme 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

8. Alışverişe çıkma 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

9. Çorap giyme 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

10. Yataktan ayağa kalkma 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

11. Çorap çıkartmak 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

12. Yatakta uzanma 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

13. Banyo küvetine girip çıkma

1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

14. Oturma 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

5. Tuvalete çıkma 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

6. Ağır ev işleri 1 yok 2 hafif 3 orta 4 şiddetli 5 çok şiddetli

17. Hafif ev işleri 1 □ yok 2 □ hafif 3 □ orta 4 □ şiddetli 5 □ çok şiddetli

Her bir kategori 5 maddeden oluşur, bu maddeler 0-5 puana karşılık gelir.(82,83)

Lequesne Algofonksiyonel Göstergeler ise kalça ve diz eklemlerine yönelik geliştirilmiştir. Ağrı ve rahatsızlık, maksimum yürüme mesafesi ve günlük yaşam aktivitelerini içeren üç bölümü vardır. Ağrı için Visual Analog Skala (VAS) kullanılabilir.(44)

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ise Kısa form 36, Nottingham Sağlık Profili ve EuroQol ile değerlendirilebilir. Nottingham Sağlık Profili ağrı, fiziksel aktivite, yorgunluk, uyku, sosyal izolasyon, emosyonel reaksiyonlardan oluşan ve her bir bölümün 100 puan ile puanlandığı yaşam kalitesinin değerlendirildiği bir yöntemdir .(45)

NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ

| AĞRI | EVET | HAYIR |
|---------------------------------------|-------|-------|
| Gece ağrım var | ----- | ----- |
| Dayanılmaz ağrılarım var | ----- | ----- |
| Hareket ederken ağrım var | ----- | ----- |
| Yürürken ağrım var | ----- | ----- |
| Ayakta ağrım var | ----- | ----- |
| Devamlı ağrı içindeyim | ----- | ----- |
| Merdiven inip çıkarken ağrım var | ----- | ----- |
| Otururken ağrım var | ----- | ----- |
| FİZİKSEL AKTİVİTE | | |
| Yalnız ev içinde yürüyebilirim | ----- | ----- |
| Eğilmek çok zor | ----- | ----- |
| Hiç yürüyemiyorum | ----- | ----- |
| Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum | ----- | ----- |
| Bir yere uzanmakta zorluk çekiyorum | ----- | ----- |
| Giyinmede güçlüğü var | ----- | ----- |
| Uzun süre ayakta duramıyorum | ----- | ----- |
| Sokakta yürümek için yardım gerekiyor | ----- | ----- |
| YORGUNLUK | | |
| Her zaman yorgunum | ----- | ----- |
| Her şey gayret gerektiriyor | ----- | ----- |

| | | |
|---|-------|-------|
| Hiç enerjim yok | ----- | ----- |
| UYKU | | |
| Uyku ilacı alıyorum | ----- | ----- |
| Sabah erken saatte uyanıyorum | ----- | ----- |
| Gece uykum kaçıyor | ----- | ----- |
| Uyumakta güçlük çekiyorum | ----- | ----- |
| Gece uykum çok kötü | ----- | ----- |
| SOSYAL İZOLASYON | | |
| Kendimi yalnız hissediyorum | ----- | ----- |
| İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum | ----- | ----- |
| Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum | ----- | ----- |
| İnsanlara ayak bağı olduğumu düşünüyorum | ----- | ----- |
| İnsanlarla geçinemiyorum | ----- | ----- |
| EMOSYONEL REAKSİYONLAR | | |
| Olaylar beni zorluyor | ----- | ----- |
| Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum | ----- | ----- |
| Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum | ----- | ----- |
| Günler zor geçiyor | ----- | ----- |
| Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum | ----- | ----- |
| Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum | ----- | ----- |
| Endişelerim gece uyumama engel oluyor | ----- | ----- |
| Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum | ----- | ----- |
| Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum | ----- | ----- |

II 2.J TEDAVİ

OA tedavisinde amaçlar;

1. Eğitim:Hasta ve hasta yakınlarının hastalık ve uygulanacak tedavi hakkında bilgilendirilmeleri gerekir.
2. Semptomların hafifletilmesi:Ağrı, sertlik ve diğer semptomların mümkün olduğunca çabuk kontrol altına alınmasına çalışılır.
3. Engelliliğin en az düzeye indirilmesi:Herhangi bir fonksiyon kaybı engelliliğe uygun rehabilitasyon teknikleri kullanılarak azaltılmaya çalışılır.

4. Progresyonun sınırlanması: Durumu kötüleştiren herhangi bir faktörün varlığı biliniyorsa, bundan uzak kalınmalı ve diğer tedavi yaklaşımlarına ters düşmüyorsa progresyonun gidişini azaltacak yöntemler uygulanmalıdır.(46)

OA'in kesin tedavisi olmayıp, bütün uğraşı semptomların giderilmesi veya azaltılması, kişinin günlük yaşam aktivitesini koruyabilmesi ve oluşabilecek tüm deformiteleri önlemeye yöneliktir.(46)

Osteoartrit tedavisinde genellikle hastanın durumuna uygun piramidal yaklaşım uygulanır. İlk olarak hastalara OA ile ilgili eğitim verilmesi ve fazla kilolu ise kilo vermesi önerilir. Ayrıca yine bütün hastalarda eklem hareketi ve kas gücünün korunması için uygun egzersiz programı ilk tercih olabilir. İkinci basamakta ise ilk basamaktan fayda görmeyen daha ciddi olgulara yönelik tedavi yaklaşımları yer alır. Bunlar; hastanın fonksiyonları değerlendirilerek eklemi koruma tekniklerinin hastaya öğretilmesi, vücut biyomekaniği değerlendirilerek gerekiyorsa ayakkabı değişiminin sağlanması ve yürüme eğitimi verilmesi, ağrı için düzenli veya ihtiyaç halinde basit analjezikler alınması ve nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar'ın (NSAİİ) kısa periodlarla kullanımını kapsar. Bu iki basamaktanda fayda görmeyen ciddi semptomlu hastalara şu tedaviler uygulanır:

- Fizik tedavi ajanları
- İntraartiküler steroidler
- Eklem lavajı, debriyaj, medikal sinoviyektomi
- Majör cerrahi prosedürler (46)

II 2.J a I.BASAMAK TEDAVİ YAKLAŞIMI

Hasta Eğitimi

Hastanın ağrısını azaltacak ve yaşam kalitesini arttıracak kendine bakım programları önerilir. Hastaya tüm sorunların tedavi ile tamamen düzeleceğini söylemek hastanın güvenini sarsacağından, böyle hatalara düşülmemelidir.(46,47,48,49)

Zayıflama

Aşırı kilo diz OA'inde majör risk faktörüdür.Bu nedenle tedavide eklem binen yük azaltılır. (50,51,52)

Çevresel Önlemler

Hastanın yaşadığı, çalıştığı yerlerin düzenlenmesi, merdiven kullanma zorunluluğu olmayan yere taşınma, sandalyenin boyunun ayarlanması, tuvaletin ayarlanması gibi çevresel önlemler alınmalıdır. (46,47,48)

Egzersiz Tedavisi

Egzersiz OA'li hastalarda fiziksel ve psikososyal fonksiyonları düzeltir ve hastaların kendilerini daha iyi hissetmelerini sağlar. OA'li hastalarda EHA'ında azalmanın yanı sıra kasların güç ve enduransında azalma, postür ve yürümede bozukluk, fonksiyonel kısıtlılık ve genel kondüsyonda azalma saptanır. Düzenli uygulanan uygun bir egzersiz programı ile sayılan bu uyumsuzluklar giderilirken aynı zamanda OA'de sıkça rastlanan ağrı, yorgunluk ve depresyon düzeyi de asgari düzeye indirilebilir.(47,48,49)

1.Eklem Hareket Açıklığı Egzersizleri

OA'de, eklem sertliğine yol açan sebepler; intraartiküler sıvı artışı nedeniyle gelişen distansiyon, kapsüller retraksiyon, tendon ve ligaman retraksiyonu, kartilaj kaybı sonucu fibröz osseoz ankiloz, eklem yüzey uyumsuzluğu, osteofit veya eklem faresi nedeniyle gelişen blok ve son olarak kas spazmı ve ağrıdır.

Eklem Hareket Açıklığı Egzersizleri

- Pasif Egzersizler
- Aktif Asistif Egzersizler
- Aktif Egzersizler

Ekleme pasif egzersiz uygulanmasının trofik etki de göstererek, kartilaj tamirine katkıda bulunduğu bildirilmiştir. Egzersizler aktif veya aktif asistif tarzda önerilir. Günde en az bir kez düzenli ve uygun EHA'nı artıran egzersiz programı ile EHA'ı korunabilir. Aktif enflamasyon varsa egzersiz sayısı ve süresi azaltılmalıdır.(47,48,49)

2. Güçlendirme Egzersizleri

Kaslar eklemler için şok absorbe edici ve güçlü oldukları kadar koruyucu da olurlar. Artrozlu eklem çevresindeki kasların güçlendirilmesi ve stabilitenin artırılması eklem travmalardan korunmasını sağlar. (47,48,49)

Quadriceps zayıflığı diz OA'inde sık görülür, bunun eklem şişliği ve ağrı sonucu kullanılmamaya bağlı geliştiği düşünülür. (53,54,55)

Güçlendirme Egzersizleri:

- İzometrik Egzersiz
- İzotonik Egzersiz
- İzokinetik Egzersiz

İzometrik Egzersiz

Eklem hareketi olmaksızın, kasın boyunda bir değişme olmadan kas tonusunda artışın gözlemlendiği statik kontraksiyon tipidir. Fiziksel olarak bir iş yapılmamasına rağmen, bir dirence karşı uygulandığında kas kuvvetinde artış sağlanabilir. Kas kuvveti ancak kasılmanın olduğu eklem açısında artar. Bu sebeple farklı açılarda ayrı ayrı kuvvetlendirme çalışmaları uygulanmalıdır. Ancak belli bir pozisyonda kas gücü kaybı varsa ya da immobilizasyon gerektiren durumlarda, rehabilitasyon programının erken dönemlerinde atrofiyi, spazmı ve ağrıyı önlemek amaçlarıyla uygulanabilir. Kardiyovasküler sorunu olanlarda dikkatli olunmalıdır. (54,56)

İzotonik Egzersiz

Eklem hareket açıklığı boyunca sabit bir dirence karşı yapılan dinamik kontraksiyondur. İzotonik egzersizlerden en yaygın Progresif Rezistans Egzersiz'ler (PRE) uygulanır. Az tekrarlı ve yüksek dirence karşı yapılan PRE egzersizleri kas gücünü artırmakta ve hipertrofiye neden olmaktadır.

İzokinetik Egzersiz

Tüm eklem hareket açıklığı içinde sabit bir hızla yapılan kasılma şeklidir. Hareketin her açısında maksimal güçte kasılma olur ve bu kasılma tüm EHA boyunca devam ettirilir. (57)

3. Germe Egzersizleri

Kas kısalıkları ve kontraktürlerinde, kasların ve tendonların esnekliğini artırmak amacıyla, dışarıdan bir güç uygulanarak yapılan egzersiz tipidir. (55,58)

4. Aerobik Egzersizler

Yüzme, havuz egzersizleri, yürüme egzersizleri, bisiklet binme egzersizleri gibi aerobik egzersizler, fonksiyonel iş kapasitesini, günlük yaşam aktivitesinde toleransı artırdığı, psikolojik stresi azalttığı bilinmektedir. (55,58)

5. Diğer Egzersizler(58)

- Gevşeme Egzersizleri
- Koordinasyon Egzersizleri
- Özel Egzersizler
- Dirençli Egzersizler

II 2.J b II.BASAMAK TEDAVİ YAKLAŞIMI

Yardımcı Cihazlar

Baston, koltuk değneği, walker kullanımı, ekleme binen yükü azaltarak ağrının giderilmesini sağlar. (46,47,48)

Ayakkabı modifikasyonu ile valgus ve varum deformitelerinde, dengesiz binen yük azaltılır. (44,47,49)

İlaç Tedavisi

OA'ın II.basamak ilaç tedavisinde basit analjezik, myorelaksanlar, NSAİİ, antidepressanlar kullanılır. (46)

Ağrının azaltılması ve enflamasyonun giderilmesi için NSAİİ ve analjezikler kullanılmaktadır.(46,47,48)

Bazı NSAİİ ilaçların OA'teki eklem hasarını artırdığı, bazılarının ise kondroprotektif olduğu konusunda görüşler öne sürülmüştür.(59) İndometazinin subkondral kemikte harabiyet yaparak kalça OA'ini ağırlaştırdığı düşünülür.(27) Tioprofenik asit, azopropazon veya ketoprofenin kondroprotektif etkili olduğu üzerinde durulmaktadır.(59)

NSAİİ en sık yan etkisi gastrointestinal ve renal sisteme aittir. GIS'de peptik ülser ve gastrit, renal sistemde de intertisyel nefrit ve böbrek yetmezliği sık görülür.(47)

OA'de tavsiye edilen NSAİİ dozları enflamatuar hastalıklardaki gibidir. İhtiyaç duyuldukça değil, düzenli olarak kullanım önerilir. NSAİİ'lerin birkaç haftalık kısa bir dönem boyunca verilmesi ve bu sırada kan tetkiklerinin yapılmasını önerilmektedir. Fakat

linik pratikte hastalar bu testleri yaptırmadan aylarca hatta yıllarca ilaç kullanmaktadırlar.(27)

OA Tedavisinde kullanılan ilaçlardan basit analjeziklerin ve NSAİİ'lerin temel amacı ağrının azaltılmasıdır. NSAİİ'lerin temel amaçları içinde anti enflamatuvar etki yolu ile diğer semptomların azaltılması da vardır.(46)

II 2.J c III.BASAMAK TEDAVİ YAKLAŞIMI

Fiziksel yöntemler

OA tedavisinde kullanılan fizik tedavi yöntemleri:

1.Termal Yöntemler(46,47,48)

- Yüzeysel ısıtıcı (hot pack, parafin banyosu, infraruj)
- Derin ısıtıcı (ultrason, kısa dalga diyatermi, radar)
- Soğuk uygulama (cold pack, spreyleme)
- Hidroterapi
- Kaplıca tedavisi

2.Analjezik Akımlar(46,47,48)

- Alçak frekanslı akımlar (TENS, diadinamik akım)
- Orta frekanslı akımlar(interferansiyel akım)

3.Diğer fizik tedavi yöntemleri(46,47,48)

- Pulsatif elektromanyetik alan(60)
- Akupunktur(61)
- Manipulasyon
- Masaj,Yoga,Lazer,Ultraviöle(27,62)
- Biofeedback (63,64,65,66,67,68,69,70)

İntraartikuler Tedavi

İntraartikuler tedavi OA tedavisinde başvurulan yöntemlerdendir. OA tedavisinde intraartikuler yolla kullanılan ilaçları şu şekilde sınıflandırabiliriz:

1.Hızlı semptomatik etkili ilaç

- İntraartiküler kortikosteroidler

2.Semptomatik yavaş etkili ilaçlar

- Sodyum hyaluronan(71,72)
- Superoksit dismutaz (orgotein)

3.Hastalığı modifiye eden ilaçlar (Kondroprotektif ajanlar)

- Mukopolisakkarit polisülfirik asit(73)

İntrartikuler hyaluronik asit sık kullanılmaktadır. Hyoluronik asit (HA) sinovial sıvıda yüksek konsantrasyonda ve normal eklemden yüksek polimerize şekilde bulunan bir GAG'dır. Sinovial sıvının viskoelastisitesi HA moleküler ağırlığına ve konsantrasyonuna bağlıdır. Şok absorban etkisi mevcuttur. HA'in lubrikan olarak davranarak ve yüksek vizkositesi ile eklemde vizkoelastik özelliklerini düzelterek eklem kıkırdığı ve eklemde yumuşak doku yüzeylerini koruduğu düşünülmektedir. OA'de HA konsantrasyonu düşmektedir. Bu nedenle intraartikuler semptomları ve eklem fonksiyonlarını düzeltme yöntemi olarak kullanılması önerilmektedir. (71,72,73)

OA tedavisinde sistemik steroidlerin yeri yoktur. NSAİD ile önlenemeyen effüzyonlu olgularda intraartiküler steroid enjeksiyonu uygulanabilir, yan etki olarak kıkırdak dejenerasyonunu artırıp, kıkırdak harabiyetine neden olabilir. (47)

İntraartiküler kortikosteroid semptomların lokal olarak rahatlatılmasını sağlar. İntraartiküler radiokoloidler ve sklerozan ajanlar sinovium ve sinovitlerin obliterasyonu yolu ile semptomları rahatlatılmasını sağlar.(46)

Cerrahi Tedavi

OA'de cerrahi için primer neden, şiddetli ve dayanılmaz ağrıdır. İkincil neden bozuk olan fonksiyonun düzeltilmesidir. (74,75)

Bu amaçla uygulanan cerrahi yöntemler:

- Eklem farelerinin çıkartılması,
- Eklemde stabilizasyonu,
- Eklemdeki kuvvetlerin yeniden dağıtılması,
- Nöral sıkışmanın rahatlatılması,
- Eklem artroplastisidir.

Eklemde debridmanı sırasında kartilaj parçalarının ve büyük osteofitlerin cerrahi olarak temizlenmesi ağrıyı azaltır, kilitlenmeyi önler, aşınmayı azaltır ve eklem hareket açıklığını artırır. Medial OA olan dizde yüksek tibial osteotomi, ağır OA'ın cerrahi tedavisinde genellikle artroplastisi veya artrodez uygundur. (76,77) Artroskopik girişim genellikle ayırıcı tanıya yönelik olarak yapılır. (74,76)

II 3 BİOFEEDBACK

Biofeedback, kişiye kendi bedenine ait normal ya da anormal fizyolojik olayları görsel ve işitsel sinyaller şeklinde göstererek, istem dışı veya uygun olmayan işlevleri kontrol etmeyi öğretmek için elektronik yapıdaki cihazların kullanılması tekniğidir.(63,65,66)

EMG Biofeedback, iskelet kasındaki aktiviteyi monitörize eden bir cihazdır. Beyin tarafından periferik sinirler yolu ile kaslardaki motor son plaklara yollanan impulsların kas fibrillerinde oluşturdukları kasılma ve motor unit potansiyelleri, elektriksel aktivite şeklinde elektrodlarla EMG Biofeedback cihazına iletilir. Bu elektriksel aktivite, EMG Biofeedback cihazında görsel ve işitsel sinyallere dönüşür ve hastaya iskelet kası fonksiyonunun farkına varma imkanı verir.(64,67,68)

Biofeedback tedavisinin başarılı olması için; hastanın mantıklı, öğrenme yetisine sahip, verilen direktifleri anlayıp uygulayabilecek yaşta ve emosyonel açıdan sakin olması, hastanın algılama bozukluğunun olmaması, hastanın üst düzeyde konsantrasyon ve motivasyonunun olması, dikkatini dağıtacak herhangi bir uyarının olmaması gereklidir. Hastanın dikkati dağılırsa tedaviye ara verilmelidir ve belirlenen hareketin bilinçli olarak yapılması için yavaş ve basit hareketler verilmelidir(69).

Biofeedback Kullanım Alanları

EMG biofeedback çeşitli terapötik egzersizlerin daha verimli hale getirilmeleri için yararlanılabilecek değerli bir araçtır. Zayıf kasları yeniden eğitmede ve hiperaktif kasları gevşetmede bu teknik doğal olarak kognitif ve sensorimotor performansı geliştirmeyi hedef alan bir çok klinik işlemlere eşlik edebilir. (70)

Biofeedback Kullanım Alanları

1. Relaksasyon amacıyla;

- Ağrı,
- Spastisite,
- Rijidite,

- Torticollis,
- Stres kas spazmı.

2. İskelet kasının yeniden eğitimi amacıyla

- Kas güçsüzlüğü, immobilizasyon, kullanmama atrofisi,
- Ağrı, eklem cerrahisi,
- Periferik sinir yaralanmaları
- Spastik kasların antagonistlerinin kuvvetlendirilmesi ve eğitimi.

EMG Biofeedback Cihazının Ekipmanları

1. Transdüser veya duysal elemanlar, elektrodlar;

Yüzeysel elektrodlar kullanılır. Elektrotların boyutları değişkendir ve transdüser görevi görürler (kas lifinin iyonik membran aktivitesini biofeedback ünitesine taşıyacak elektriksel potansiyele çevirir).

2. Amplifikatör: Biofeedback ünitesinin temel bölümüdür. Elektriksel sinyalin gücünü artırır.

3. Göstergeler: Audio, visüel göstergelerdir (ışık serileri, grafikler, tonlar)

II 4 İZOKİNETİK YÖNTEM

Bu yöntemle kas performansının hızı sabit tutulmaktadır. İzokinetik sistemde uygulanabilecek karşı direnç sınırsızdır. Bu özelliği sayesinde artan kas gücünün hızı değiştirmesi cihaz tarafından otomatik olarak karşı uygun direnç uygulanarak önlenmekte, hızlanma için harcanacak güç torka dönüştürülmektedir. Böylelikle belli bir açısal hızda, eklem hareket açıklığı boyunca her noktada kasın oluşturabileceği maksimal performans dinamik bir yöntemle belirlenebilmektedir. (78,79)

Seçilen farklı açısal hızlar sayesinde kasın değişen koşullardaki performansı değerlendirilebilmektedir. Açısal hızlar yavaş, orta ve hızlı olarak sınıflandırılmaktadır. Yavaş açısal hızlar, hastanın kompresif güçlere karşı koyma gücünün incelenmesinde tercih edilir. Düşük hızlar tork eğrisinin en iyi incelenip yorumlanabildiği hızlardır, ağrı ve güçsüzlüğün olası nedenleri hakkında bilgi verir. Tork/vücut ağırlığı, fleksiyon/ekstansiyon oranları en iyi bu hızlarda değerlendirilir.

Açısal hız 0 derece/saniye olduğunda ise ölçüm izometrik olmaktadır.

Orta ve yüksek hızlar kas gruplarının enerji oluşturma yeteneklerini, kas kapasitelerini ve enduranslarını hesaplamaya olanak verir.

İzokinetik sistemlerin kas gücünün değerlendirilmesinde sağladığı avantajlar şunlardır; (80,81)

- a) Hastanın fonksiyonel kapasitesinin tam ve kantitatif olarak değerlendirilmesini sağlar.
- b) Tekrarlayan ölçümlerde gelişmeleri izleme ve sayısal ölçüm yapma olanağı verir.
- c) Agonist/antagonist kas gücü oranlarının incelenmesi, iş kapasitesi ve dayanıklılık gibi kasa ait özelliklerin belirlenmesi, ayrıca hareketin kinematik analizinin yapılmasına olanak verir.
- d) Hasta ve sporcuya fonksiyonel hızlarda kas eğitimi olanağı verir.
- e) Hareket hızı izlenebilir ve istenildiği gibi ayarlanabilir.
- f) İstenen kas ya da kas gruplarının izole olarak çalıştırılması ya da test edilmesine olanak verir.
- g) Erken rehabilitasyona olanak verir.

Yapılan çalışmalarda izokinetik ölçümlerin yüksek oranda güvenilir olduğu, izometrik ve izotonik ölçümlere göre daha üstün olduğu belirtilmektedir . (56,78)

İzokinetik sistemlerde incelenen ve sık karşılaşılan kavramlar:

Açısal yer değiştirme: Bir çizginin diğer bir çizgi ile üst üste çakışması için gerekli rotasyondur. Birimi derece ya da radyandır. 1 radyan 57,3 derecedir.

Açısal hız: Birim zamandaki açısal yer değiştirmedir. Birimi; derece/saniye veya radyan/saniyedir.

Kuvvet: Bir cisme uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etki olarak tanımlanır, birimi Newton'dur.

Ağırlık: Yer çekiminin bir cisme uyguladığı kuvvettir, birimi Newton'dur.

Tork: Bir cisim bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin ölçütüdür. Tork, rotasyon eksenini ile kuvvetin uygulandığı nokta arasındaki uzunluğun kaldıraç koluna dik uygulanan kuvvet ile çarpımıdır, birimi Newton-metredir.

Maksimal Tork: Belli bir açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içinde elde edilen en yüksek tork değeridir.

Maksimal Tork/Vücut Ağırlığı Oranı:Tork değerlerinin vücut ağırlığına bölünüp yüz ile çarpılarak normalize edilmiş halidir, birimi newton-metre/ kg'dır.

Yapılan İş: Bir kuvvetin belli bir direnci hareket ettirdiği mesafedir, birimi Newton-metredir.

Kas Dayanıklılık Oranı: Kasta gelişen yorgunluğun ölçüsüdür. Cybex izokinetik sistemlerde uygulanan iş setinin %50'sini oluşturan tekrarların ilk %50'lik kısmı oluşturan tekrarlara oranının 100 ile çarpımı sonrası % olarak ifadesidir.

Güç: Birim zamanda yapılan iş miktarıdır, birimi newton-metre/sn (watt).

İzokinetik Yöntem Kontrendikasyonları;

Kesin: - Yumuşak doku yaralanmalarında iyileşme dönemi,

- şiddetli ağrı mevcudiyeti,
- ciddi kısıtlı EHA'da,
- şiddetli eklem effüzyonlarında,
- stabil olmayan eklemde,
- akut strain de.

Göreceli: - Ağrı,

- EHA kısıtlılığında,
- effüzyon veya sinovitte,
- subakut sprain,
- gebelik olarak sıralanabilir.

BÖLÜM III MATERYAL VE METOD

Çalışmaya Eylül 2000-Mart 2001 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine başvuran klinik ve radyolojik olarak primer gonartroz tanısı alan, en az 6 aydır ağrısı olan yaşları 45-70 arasında değişen 5 erkek, 35 bayan toplam 40 hasta alındı.

Çalışma açık ve kontrollü olarak yapıldı. Çalışmaya alınan olgular aşağıdaki kriterlere göre seçildi.

A.Çalışmaya Dahil Olma Kriterleri

- 1)Modifiye ACR kriterlerine göre idiopatik OA,
- 2)AP diz grafisinde, Kellgren-Lawrence evrelendirmesine göre dizin evre1, evre2 veya evre3 düzeyinde olması,
- 3)Yaşları 45-70 arasında olması
- 4)En az 6 aydır süren diz ağrısı olması,

B.Çalışma dışı tutulma kriterleri

- 1)Enflamatuvar eklem hastalığı veya sekonder osteoartrit,
- 2)Son bir yılda fizik tedavi uygulanan hasta,
- 3)Son üç ayda intraartiküler enjeksiyon öyküsü,
- 4)Son üç ayda IM veya oral steroid kullanım öyküsü,
- 5)Diz cerrahisi öyküsü,
- 6)Diabetes Mellitus, immünosüpressif hastalık veya çalışma takibinde güçlük yaratacak diğer sistemlere ait hastalığı olması,
- 7)Diz eklemi üzerinde cilt lezyonu olması,
- 8)Evre 0 ve Evre 4 radyolojik bulgular

Laboratuar tetkiklerinden tam kan sayımı, rutin biyokimyasal incelemeler, CRP, RF bakıldı. Normal olanlar çalışma kapsamına alındı.

Çalışmaya alınan hastaların hepsi tedavi başlangıcında ve bitiminde şu klinik belirti ve bulgular eşliğinde takip edildi:

- 1)Hastaların istirahatte, düz yolda yürürken, merdiven inip çıkarken mevcut ağrısının şiddetini belirlemede standart 10 cm'lik ağrı cetveli Visual Analog Scale (VAS) kullanıldı. (0 =ağrı yok, 10=çok şiddetli ağrı)
- 2)Eklem hareket açıklığı; fleksiyon ve ekstansiyon derecesi aktif olarak goniometrik olarak ölçüldü.
- 3)Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) ile ağrı, eklem sertliği,

fonksiyonel durum değerlendirildi. WOMAC toplam 24 sorudan (Ağrı 5, eklem sertliği 2, fonksiyonel durum 17 soru) oluşur. Her bir soru 1-5 arası puanlama sistemi ile değerlendirilir.(82,83)

4)Yaşam kalitesi değerlendirilmesinde Nottingham Sağlık Profili kullanıldı. Nottingham Sağlık Profili ağrı, fiziksel aktivite, yorgunluk, uyku, sosyal izolasyon, emosyonel reaksiyonlardan oluşan ve her bir bölümün 100 puan ile puanlandığı yaşam kalitesinin değerlendirildiği bir yöntemdir .(84)

5)İzokinetik incelemeler Cybex Norm Komputeze İzokinetik Dinamometre ile yapıldı. İncelemelerden önce cihazın her açılışında kalibrasyon uygulandı.Test protokolü gereği kayıtlara başlamadan önce hastaların teste hazırlanması için 60°/sn hızda 3 tekrar, 180°/sn hızda 3 tekrar submaksimal güçte diz fleksiyon-ekstansiyon hareketi yaptırıldıktan sonra, esas protokole geçildi. Önce düşük hız olan 60°/sn' de 5 tekrar sonra yüksek hız olan 180°/sn' de 5 tekrar ve izometrik ölçüm 65° diz fleksiyonda 0° /sn hızda hastanın adaptasyonu açısından önce 1 tekrar, arkasından 5 tekrar ile yapıldı. Kalça 90° fleksiyonda ölçüm yapıldı. Test öncesi hastalara amaç, cihaz ve uygulama hakkında bilgi verildi ve test sırasında sözel motivasyon uygulandı.

GRUPLARIN OLUŞTURULMASI

I.GRUP (Egzersiz Grubu):Egzersiz grubundaki 20 hasta 3 hafta süre ile haftada 3 kez Anabilim Dalı Egzersiz odasında doktor kontrolünde grup egzersiz programına alındı. Bunun dışında hastalardan evlerinde günde 3 kez düzenli aynı egzersizleri tekrarlamaları istendi.

Egzersiz programı:

- Quadriseps izometriği
- Diz ekstansörlerini ve kalça adduktörlerini güçlendirmek amacı ile kapalı kinetik zincir (mini çömelme)
- Dizi sıkıştırarak adduktörleri güçlendirme
- Progresif resistif egzersizler; ilk hafta ağırlıksız,ikinci hafta 0.5kg ve üçüncü hafta 1.5kg ile uygulandı. Bu egzersizler;
 - *Düz bacak kaldırma
 - *Terminal ekstansiyon egzersizi
 - * Kalça ve diz ekstansiyonu/fleksiyonu
 - *Kalça adduksiyonu, abduksiyonundan oluşuyordu.

II.GRUP (Biofeedback+Egzersiz Grubu):Diğer 20 hasta quadriseps izometriği, kapalı kinetik zincir (mini çömelme), düz bacak kaldırma, diz terminal ekstansiyon egzersizleri biofeedback ile yaptırıldı. Düz bacak kaldırma, diz terminal ekstansiyonu ilk hafta ağırlıksız, ikinci hafta 0.5 kg ağırlıkla ve üçüncü hafta da 1.5 kg ağırlıkla çalıştırıldı. Her hareket her seansta 10 kez tekrarlandı. Geri kalan egzersizlerinide hastanede yaptıktan sonra günde iki kez ev egzersiz programı şeklinde tüm egzersizlerin uygulanması istendi.

EMG Biofeedback Enraf Nonius Myomed 932 cihazı ile çift kanal olarak uygulandı. Bu cihazın ekran skalası (grafileri) görsel, artan kas aktivitesi ile artan düdük sesi ise duyuusal feedback olarak kullanıldı.İki aktif elektrod kas liflerine paralel, inaktifler 2 aktif elektroda paralel yerleştirildi. Kanal I vastus medialis, kanal II vastus lateralise bağlandı. Her iki kasın da güçlenmesi istendi. Her hareket her seansta 10 kez tekrarlandı.Tedavi süresince feedback verildi, tedavi doktor tarafından uygulandı, tedavi öncesinde audio ve görsel sinyaller kontrol edildi.

İstatistiksel Değerlendirme:İstatistiksel analiz için SPSS istatistik programı kullanıldı. Hasta ve kontrol grubundan elde edilen verilerin ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi. I grup ve II.grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası arasındaki fark non-parametrik bir test olan Wilcoxon Rank Sum W test kullanılarak, gruplar arası fark non-parametrik bir test olan Mann Whitney U ile değerlendirildi. Anlamlı fark için $P<0,05$ değeri sınır olarak kabul edildi.

BÖLÜM IV BULGULAR

Çalışmaya primer diz osteoartriti olan 40 hastanın 40 dizi alındı. 20 hastada sadece egzersiz programına, 20 hasta biofeedback ile birlikte egzersiz programına alındı. Hastaların tümü programı tamamladı, ancak egzersiz+ biofeedback grubundan bir hastanın son ölçümleri yapılamadığı için istatistiksel değerlendirmeden çıkarıldı.

Tedaviye alınan hastaların yaş, cins, yakınma süresi, dağılımları benzerdi.

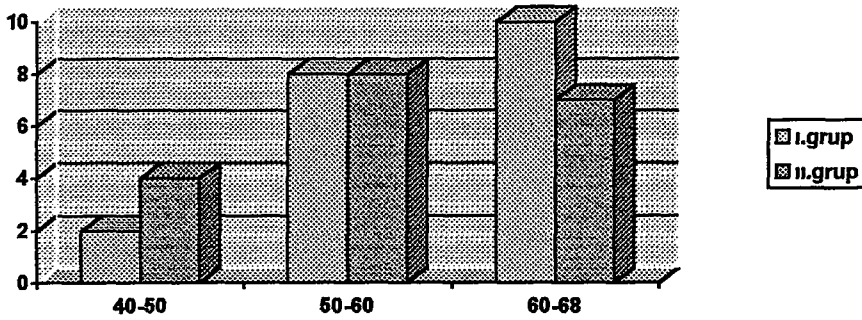
Çalışmaya I.grupta 17 kadın, 3 erkek, II. Grup ta 17 Kadın, 2 erkek toplam 39 hasta katıldı. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark yoktu. (Tablo 1)

Tablo 1. Gruplara göre cinsiyet dağılımı.

| | KADIN | ERKEK | TOPLAM |
|---------|-------|-------|--------|
| GRUP I | 17 | 3 | 20 |
| GRUP II | 17 | 2 | 19 |

I. gruptaki hastaların yaş ortalaması 59.35 ± 5.61 , II. gruptaki hastaların yaş ortalaması 55.57 ± 7.17 bulundu. Gruplar arasında yaş ortalaması açısından anlamlı bir fark yoktu ($p:0.118$; $p>0.05$). (Grafik 1, Tablo 2)

Grafik 1. Grupların yaşlara göre dağılımı



I. gruptaki hastaların semptomlarının süresi ortalama 15.6 ± 8.5 ay, II. gruptaki hastaların semptomlarının süresi ortalama 17.52 ± 9.08 aydı ($p=0.464$; $p>0.05$). (Tablo 2)

Tablo 2. Gruplara göre semptomlarının süresi ve yaş

| | GRUP I | GRUP II | p DEĞERİ |
|--------------------------|------------------|------------------|-----------|
| yaş ortalama | 59.35 ± 5.61 | 55.57 ± 7.17 | $P=0.118$ |
| Semptomların süresi (ay) | 15.6 ± 8.5 | 17.52 ± 9.08 | $P=0.464$ |

Hastaların etkilenen dizleri değerlendirildiğinde I. gruptaki 20 hastanın 10'unda sol dizde, 10'unda sağ dizde, II. grupta 19 hastanın 9'unda sol dizde, 10'unda sağ dizde tutulum görüldü (Tablo 3). Toplam 39 hastanın 28'i Kellgren ve Lawrence radyolojik derecelendirmesine göre Grade I, 9'u Grade II, 2'si de Grade III olarak bulundu.

Tablo 3. Gruplara göre etkilenen dizler

| | GRUP I | | GRUP II | | TOPLAM |
|-------|--------|-----|---------|-----|--------|
| | SAG | SOL | SAG | SOL | |
| KADIN | 8 | 9 | 9 | 8 | 34 |
| ERKEK | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |

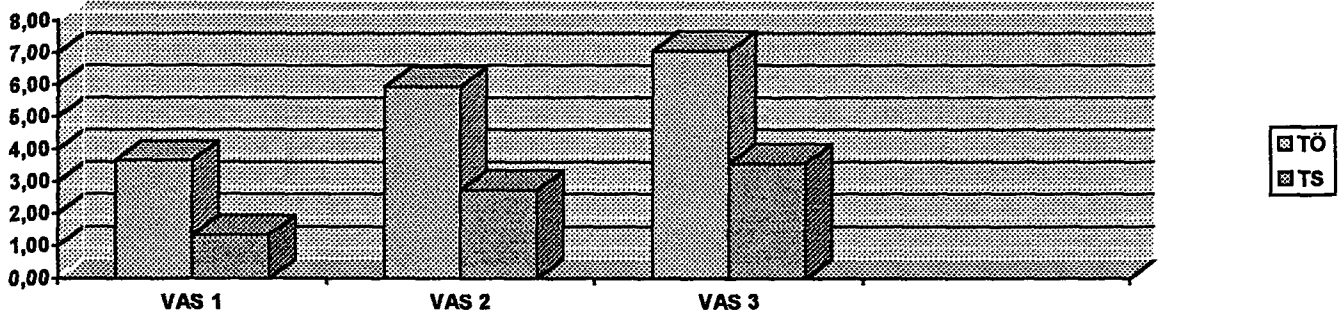
Hastaların boyları, kiloları kaydedildi. Boy ve kilo arasındaki ilişki Vücut Kitle İndeksi (VKI) kullanılarak hesaplandı. VKI hesaplanmasında $VKI = \text{Vücut ağırlığı (kg)} / \text{Boy}^2 (\text{m}^2)$ kullanıldı. I. gruptaki hastaların VKI'si 28.15 ± 4.06 , II. gruptaki hastaların VKI'si 31.26 ± 4.87 ' idi. VKI açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu. ($p=0.219$ $p>0.05$) (Tablo 4)

Tablo 4. Gruplara göre VKI, boy ve kilo dağılımı

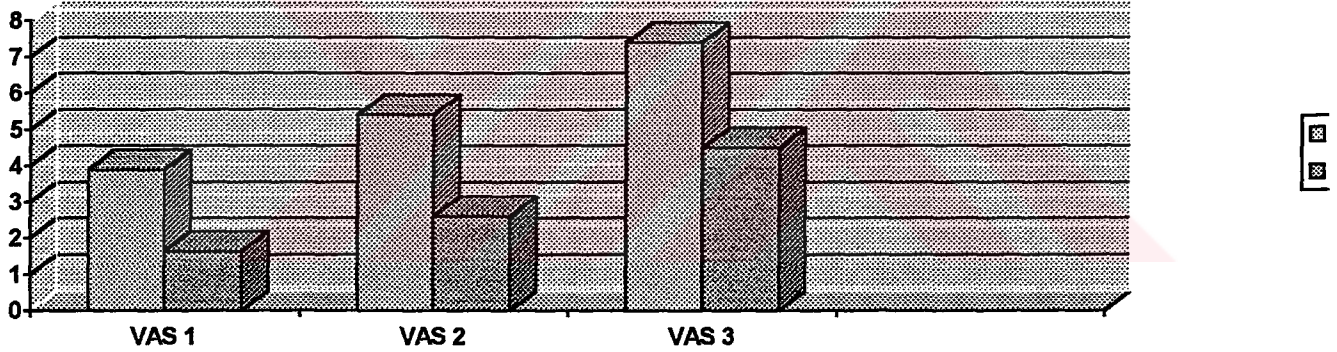
| | GRUP I | GRUP II | p DEĞERİ |
|------|-------------------|-------------------|-----------|
| VKI | 28.15 ± 4.06 | 31.26 ± 4.87 | $P=0.219$ |
| BOY | 162.55 ± 8.89 | 160.10 ± 7.41 | $P=0.251$ |
| KILO | 73.6 ± 10.01 | 80.00 ± 10.65 | $P=0.455$ |

Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, istirahat halinde (VAS1), düz yolda yürürken (VAS2), merdiven inip çıkarken (VAS3) ağrısı Visuel Analog Scale ile değerlendirildi. Tedavi öncesinde iki grup arasında her üç parametrede de anlamlı fark görülmedi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası her iki grup değerlendirildiğinde, her iki grupta her üç parametrede de düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Her iki grup kıyaslandığında ise anlamlı fark görülmedi. (Grafik 2, Grafik3, Tablo 5)

Grafik 2. Grup I VAS değerlendirmesi



Grafik 3. Grup II VAS değerlendirmesi

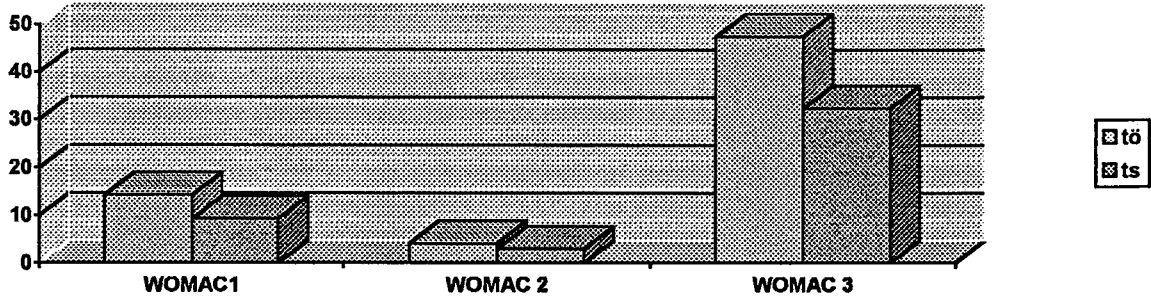


Tablo 5. Gruplara göre VAS değerlendirilmesi(TÖ:Tedavi öncesi-TS:Tedavi sonrası)

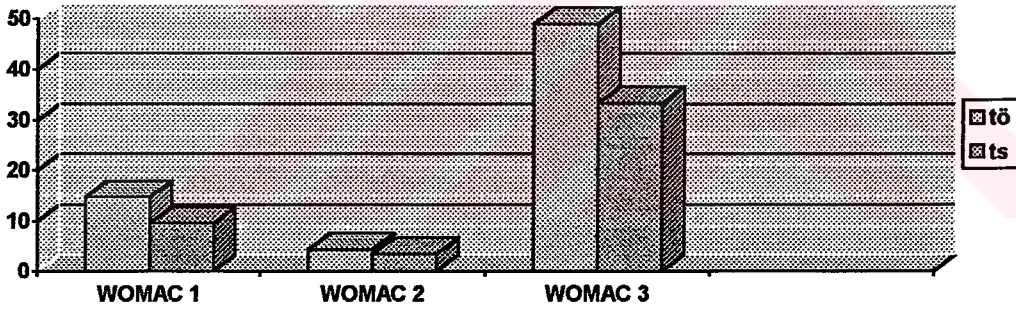
| | GRUP I | GRUP I _p | GRUP II | GRUP II _p | TEDAVİ FARKI |
|-----------|------------|---------------------|-------------|----------------------|--------------|
| VAS (TÖ) | 3.65± 2.23 | P=0.00 | 3.89± 2.28 | P=0.00 | P=0.69 |
| VAS 1(TS) | 1.35± 1.69 | | 1.63 ± 2.06 | | |
| VAS2(TÖ) | 5.95± 2.06 | P=0.00 | 5.42± 2.83 | P=0.00 | P=0.251 |
| VAS 2(TS) | 2.75 ±2.02 | | 2.68± 2.49 | | |
| VAS (TÖ) | 7.05± 1.53 | P=0.00 | 7.47± 1.95 | P=0.00 | P=0.372 |
| VAS 3(TS) | 3.55± 1.84 | | 4.52± 2.54 | | |

Her iki grup tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, ağrı WOMAC1, eklem sertliği WOMAC2, fonksiyonel durum WOMAC3 ile değerlendirildi. Gruplar arasında tedavi öncesinde üç parametrede de anlamlı fark yoktu. Gruplar tedavi öncesi ve tedavi sonrası kıyaslandığında her iki grupta da her üç parametrede düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Her iki grup kıyaslandığında ise anlamlı fark görülmedi.(Grafik4, Grafik5, Tablo 6)

Grafik 4. I.Grubun WOMAC değerlendirmesi



Grafik 5. II.Grubun WOMAC değerlendirmesi

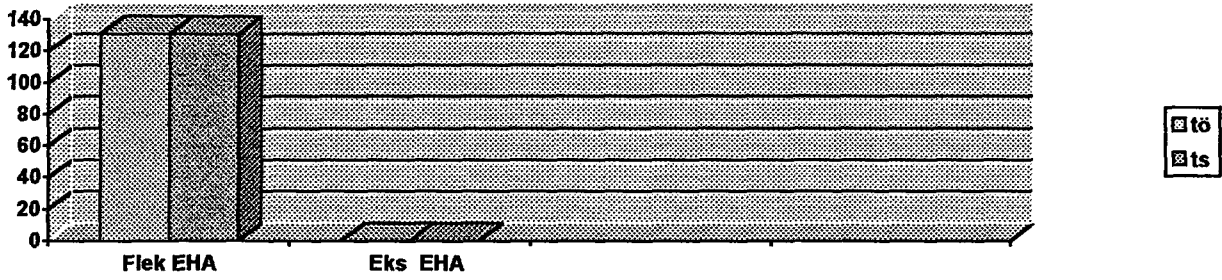


Tablo 6. Gruplara göre WOMAC değerlendirmesi

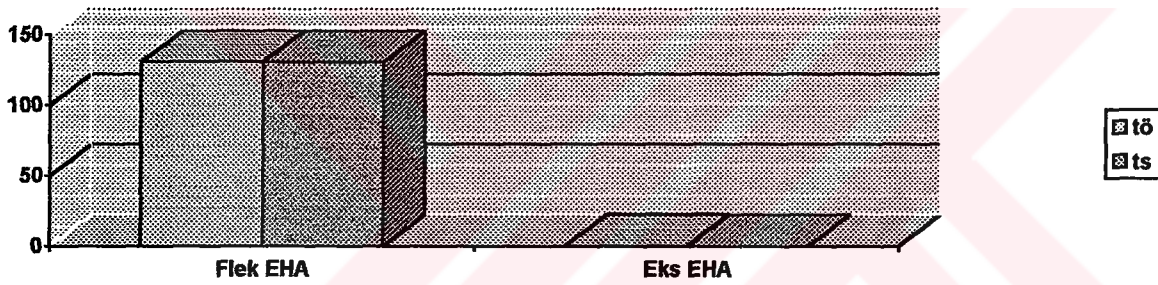
| | GRUP I | GRUP I _p | GRUP II | GRUP II _p | TEDAVİ FARKI |
|------------|------------|---------------------|-------------|----------------------|--------------|
| WOMAC1(TÖ) | 14.3± .99 | P=0.00 | 14.78±4.93 | P=0.00 | 0.671 |
| WOMAC1(TS) | 9.3 ± 3.07 | | 9.52 ±4.42 | | |
| WOMAC2(TÖ) | 4.15±1.81 | P=0.02 | 4.31± 1.7 | P=0.03 | 0.762 |
| WOMAC2(TS) | 3.0± 8.07 | | 3.42± 1.57 | | |
| WOMAC3(TÖ) | 47.6± .07 | P=0.00 | 49.1±12.44 | P=0.00 | 0.944 |
| WOMAC3(TS) | 32.45±9.08 | | 33.42±11.74 | | |

Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, diz aktif ekstansiyon ve fleksiyonu goniometre ile ölçüldü. Gruplar arasında başlangıçta aktif ekstansiyon ve aktif fleksiyon açılarında anlamlı fark görülmedi. Her iki grupta tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Her iki grup kıyaslandığında ise anlamlı fark görülmedi. (Grafik 6, Grafik 7, Tablo 7)

Grafik 6. Grup I aktif ekstansiyon ve fleksiyon açılarının değerlendirilmesi



Grafik 7. Grup II aktif ekstansiyon ve fleksiyon açılarının değerlendirilmesi



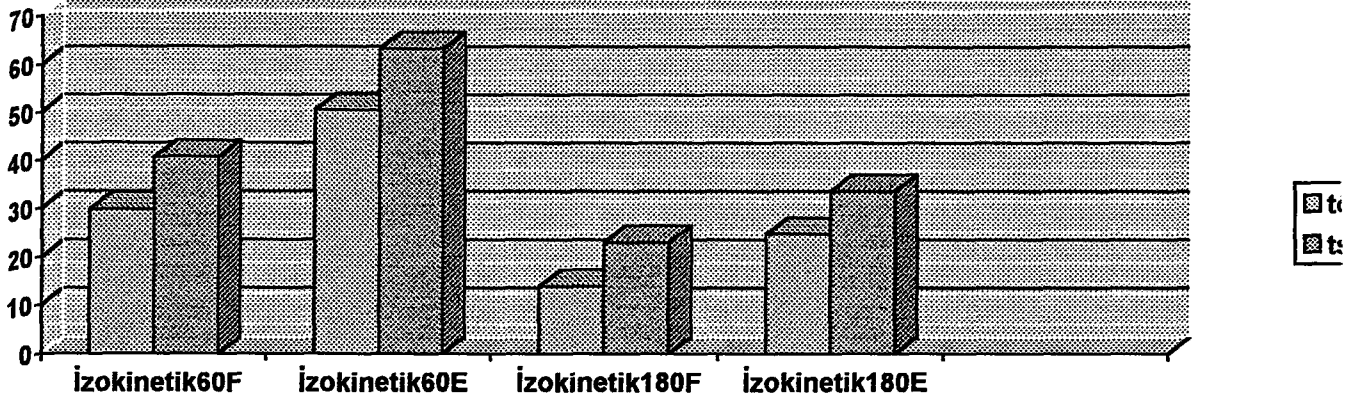
Tablo 7. Gruplara göre aktif ekstansiyon, fleksiyonda açıların değerlendirilmesi.

| | GRUP I | GRUP I _p | GRUP II | GRUP II _p | TEDAVİ FARKI |
|-------------|-------------|---------------------|-------------|----------------------|--------------|
| eksiyonTÖ | 131.25±4.55 | P=1 | 130.78±4.49 | P=0.3 | P=0.305 |
| eksiyonTS | 131.25±4.55 | | 130.5±24.37 | | |
| stansiyonTÖ | 0.00±0.00 | P=1 | 0.68±1.66 | P=0.1 | P=0.068 |
| stansiyonTS | 0.00±0.00 | | 0.31±0.94 | | |

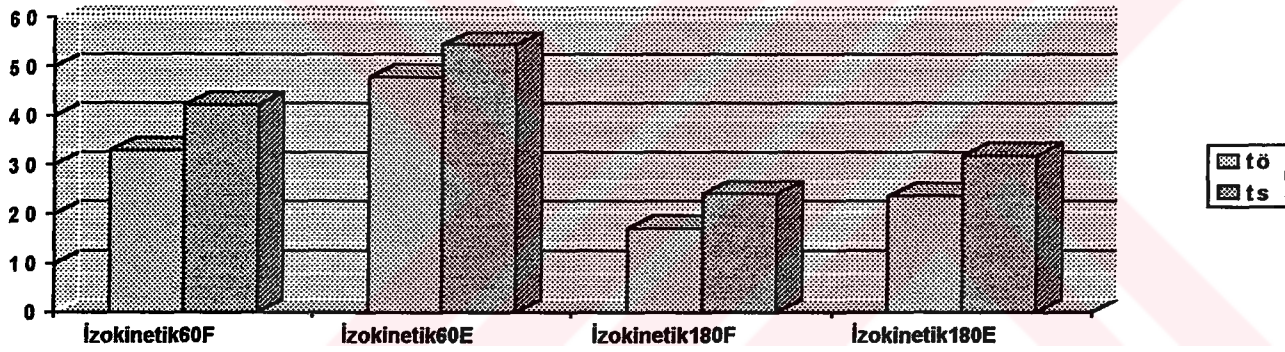
Gruplar tedavi öncesi ve tedavi sonrası Cybex izokinetik cihazı ile izokinetik ölçümleri 60 °/sn fleksiyon, ekstansiyon, 180°/sn fleksiyon, ekstansiyon, izometrik ölçümleri 65° fleksiyonda 0°/sn açısal hızda yapıldı. Gruplar arasında izometrik ve izokinetik ölçümlerde iki grup arasında anlamlı fark görülmedi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası her iki grup değerlendirildiğinde, her iki grupta düzleme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Her iki

grup kıyaslandığında ise anlamlı farklılık izlenmedi.(Grafik 8, Grafik 9, Grafik 10 ,Tablo 8)(Fleksiyon=F.Ekstansiyon=E)

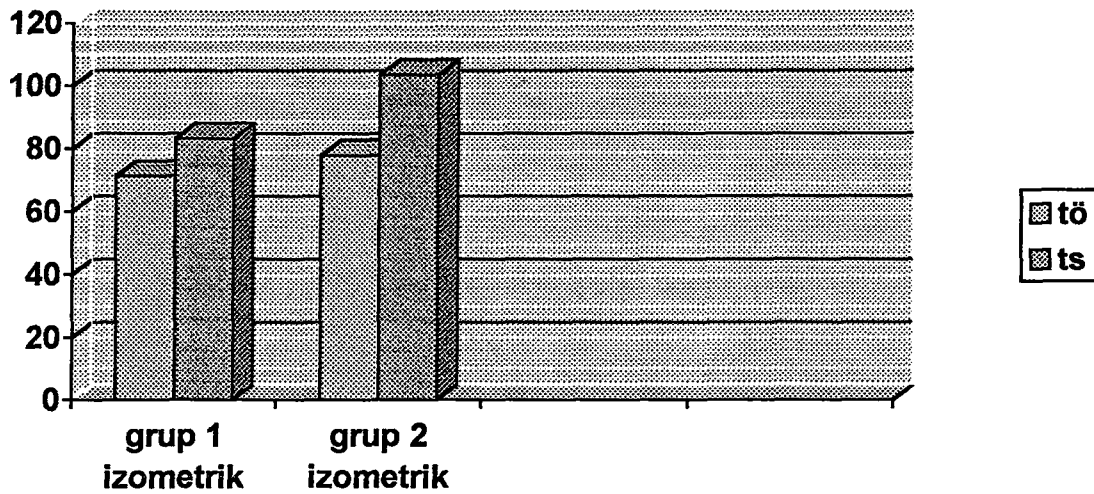
Grafik 8. I.Grubun izokinetik değerlendirilmesi



Grafik 9. II.Grubun izokinetik değerlendirilmesi



Grafik 10. Grupların izometrik olarak kıyaslanması

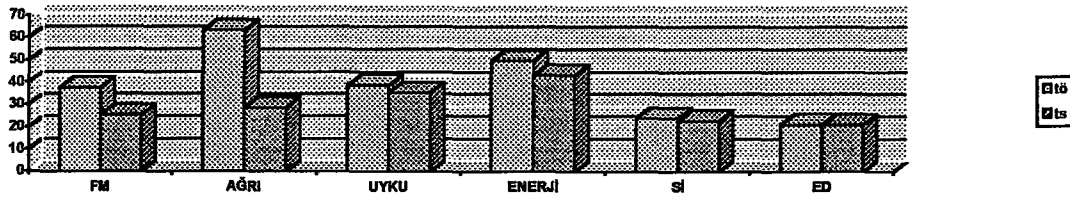


Tablo 8. Gruplara göre izometrik ve izokinetik değerler

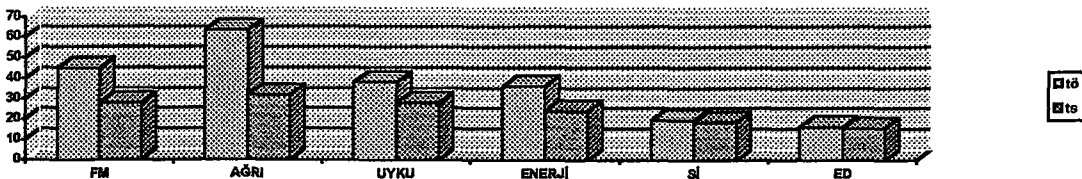
| | GRUP I | GRUP I p | GRUP II | GRUP II p | TEDAVİ FARKI |
|--------------------------|------------|----------|--------------|-----------|--------------|
| Izokinetik 60°/snF (TÖ) | 27.75±18.9 | P=0.00 | 32.94±14.38 | P=0.05 | P=0.2 |
| Izokinetik 60°/snF (TS) | 40.6±19.79 | | 42.26±23.94 | | |
| Izokinetik 60°/snE (TÖ) | 50.25±24.2 | P=0.00 | 47.84±17.87 | P=0.04 | P=0.3 |
| Izokinetik 60°/snE (TS) | 62.95±22.8 | | 54.47±17.97 | | |
| Izokinetik 180°/snF (TÖ) | 13.85±11.4 | P=0.01 | 17.10±12.95 | P=0.03 | P=0.5 |
| Izokinetik 180°/snF (TS) | 22.95±15.5 | | 24.10±13.87 | | |
| Izokinetik 180°/snE (TÖ) | 24,85±11.1 | P=0.00 | 23.68± 7.31 | P=0.00 | P=0.6 |
| Izokinetik 180°/sen (TS) | 35.55±12.6 | | 31.89± 9.28 | | |
| Izometrik (TÖ) | 79.3±26.61 | P=0.04 | 77.94±28.47 | P=0.00 | P=0.6 |
| Izometrik (TS) | 83.35±21.4 | | 103.57±163.1 | | |

Hastaların sağlık profili "Nothingam Sağlık Profili"(NSP) ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası fiziksel mobilite (FM), ağrı , uyku, enerji, sosyal izolasyon (Sİ), emosyonel durum (ED) şeklinde değerlendirildi. Tedavi öncesi değerlerde iki grup arasında anlamlı fark görülmedi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası her iki grup değerlendirildiğinde, I.grupta fiziksel mobilite ve ağrıda, II.grupta fiziksel mobilite, ağrı, uyku ve enerji değerlendirmesinde düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Her iki grup arasındaki fiziksel mobilite, ağrı uyku, enerji, sosyal izolasyon, emosyonel reaksiyonlar kıyaslandığında ise uyku ve enerji de anlamlı fark görüldü.(Grafik 11, Grafik 12, Tablo 9)

Grafik 11. I.grupta Nothingam Sağlık Profili'nin değerlendirmesi



Grafik 12. II.grupta Nothingam Sağlık Profili'nin değerlendirilmesi



Tablo 9. Gruplara göre Nothingam Sağlık Profili değerlendirilmesi

| | GRUP I | GRUP I _p | GRUP II | GRUP II _p | TEDAVİ FARKI |
|-------------|-------------|---------------------|-------------|----------------------|--------------|
| FM (TÖ) | 37.59±21.15 | P=0.00 | 45.03±21.46 | P=0.00 | P=0.77 |
| FM (TS) | 25.33±18.41 | | 28.10±17.08 | | |
| AGRI (TÖ) | 63.54±25.29 | P=0.00 | 63.69±27.71 | P=0.00 | P=0.51 |
| AGRI (TS) | 28.52±23.67 | | 31.72±24.19 | | |
| UYKU (TÖ) | 38.64±37.43 | P=0.10 | 38.02±32.52 | P=0.01 | P=0.02 |
| UYKU (TS) | 35.41±34.66 | | 27.98±27.66 | | |
| ENERJİ (TÖ) | 49.81±40.65 | P=0.10 | 36.2± 31.76 | P=0.02 | P=0.03 |
| ENERJİ (TS) | 43.37±35.28 | | 23.81±20.00 | | |
| SI (TÖ) | 23.89±27.09 | P=0.31 | 19.65±28.62 | P=0.65 | P=0.79 |
| SI (TS) | 22.76±26.66 | | 18.63±28.14 | | |
| ED (TÖ) | 21.05±27.56 | P=1.00 | 16.34±16.48 | P=0.31 | P=0.79 |
| ED (TS) | 21.05±27.56 | | 15.60±15.83 | | |

BÖLÜM V TARTIŞMA

Diz osteoartriti toplumda sık görülen, morbiditesi yüksek özürülük yaratan, kas güçsüzlüğü ve deformatelere neden olan dejeneratif bir hastalıktır. (85,86)

Osteoartrit tedavisinde çoğunlukla analjezik ve NSAİİ'ler semptomatik osteoartriti rahatlatmak için kullanılmaktadır.(46) Ancak bu ilaçların ciddi yan etkileri mevcuttur. Ağrı ve engellilik ciddi boyutlarda olduğunda cerrahi tedaviye başvurulabilmektedir. Ancak bu da çoğu zaman yetersiz kalmakta geç kalındığında başarısızlıkla sonuçlanmakta ve maliyeti çok yüksek olmaktadır.(85)

Kısacası OA tedavisi, osteoartritin gerek toplumun büyük kesimini etkilemesi, gerek sosyal, gerekse ekonomik yönden ciddi kayıplara yol açması bakımından önemlidir.

Osteoartrit prevalansı yaşlanma ile artar. Ayrıca yaşlanma fizyolojik fonksiyon azalmasına da neden olduğu için bu iki kombinasyon major sağlık problemi olarak görülmektedir.

Populasyon taramalarında 18-24 yaşlarında %4 oranında OA bulunurken, OA sıklığı 75-79 yaşlarında %85'lere ulaşmaktadır.(87) 50 yaşın üzerinde OA şiddeti ve insidansı belirgin şekilde artmaktadır. Bu yaşa kadar lineer artış vardır.(88)

Radyolojik olarak görüntülenebilen geç osteoartrit 63-94 yaşları arasındaki kadınların %34'ünde, erkeklerin %31'inde görülen bir patolojidir. Bu problemin görülme sıklığı ve şiddeti insanların yaşam süresi arttıkça çoğalacaktır. (87)

Yapılan otopsi çalışmaları dejeneratif eklem değişikliklerinin yaşamın ikinci dekatın da başladığını göstermekte, yaşamın 3. dekatından itibaren radyolojik belirti vermeye ve sıklıkla 4. dekattan itibaren de semptom vermeye başlamaktadır.(19,37) 40 yaş civarında toplumun %90'ında özellikle ağırlık taşıyan eklemler olan kalça ve diz eklemlerinde az ya da çok bulguların bulunduğu gösterilmiştir.(38)

Tedavide amaç ağrıyı azaltmak, yaşam kalitesini arttırmak, eklem fonksiyonlarının korunması ve iyileştirilmesi, kas gücünün korunması ve geliştirilmesidir. (47, 49,89)

Diz OA'da erken ve önemli bulgulardan biri olan quadriseps kası zayıflığı, engellilikte önemli bir belirteçtir. Egzersizler quadriseps gücünü arttırmaktadır ancak bu egzersizlerin sık aralıklarla, birçok kez yapılması gerekmektedir.(90,91,92,93)

Osteoartrit, 55 yaşın altında her iki cinste de benzer sıklıkta görülmesine rağmen 55 yaşın üzerindeki kadınlarda daha fazla gözlenmektedir. Ayrıca diz eklem tutulumu kadınlarda daha sıktır. (19,38)

O'Reilly ve arkadaşlarının 191 hasta ile yapmış oldukları ev egzersiz programının ağrı ve engellilikteki etkinliğini araştırdıkları çalışmada, yaş ortalamasını egzersiz grubunda 61.94±10.01, kontrol grubunda 62.15±9.73 bulmuşlardır.(94)

Hurley ve arkadaşlarının diz OA'li 97 hasta ile yapmış oldukları çalışmada pratik egzersiz programının quadriseps kas fonksiyonuna ve engelliliğe etkisini araştırmışlardır. 60 hasta egzersiz, 37 hasta kontrol grubuna alınmıştır. Egzersiz grubunda 60 hastanın 42si, kontrol grubunda 37 hastanın 26 sı bayandı. Yaşları ise egzersiz grubunda 61.23 ± 6.75 , kontrol grubunda 62.14 ± 6.46 idi.(85)

Bizim çalışmamızda yaş ortalamasını birinci grupta ortalama 59.35 ± 5.61 yıl, ikinci grupta 55.57 ± 7.16 yıl bulduk. Kadın erkek oranı %68 ile kadın üstünlüğü mevcuttu. Yaş ve cinsiyet literatür bilgileri ile uyumluydu.

OA için yapısal risk faktörleri arasında şişmanlık, meslek ve cinsiyet belirgindir. (95)

Şişmanlık vücut mekaniğini bozar, direkt olarak eklemde mekanik hasar oluşturmasının yanında aşırı yağ miktarının kıkırdığı metabolik etki ile hasara uğrattığı görüşü de vardır . (19,25)

Ağrı ve engellilikde risk faktörlerinin etkisi belirgin değildir.(96,97)

Şişmanlık kadınlarda sıktır ve bu nedenle kadınların ağırlık taşıyan eklemleri olan diz ve kalçada OA görülme sıklığı daha fazladır.(19)

O'Reilly ve arkadaşlarının yukarıda da bahsettiğimiz çalışmalarında ağırlık ortalamasını egzersiz grubunda 76.61 ± 24.23 kg ve kontrol grubunda 75.79 ± 16.9 kg bulmuşlardır .(94)

O' Reilly ve arkadaşlarının yapmış olduğu diz OA'inde quadriseps güçsüzlüğünün, ağrı ve engellilikteki etkinliğini araştırdıkları 300 egzersiz, 300 kontrol grubu ile yapmış oldukları bir başka çalışmada VKİ' sini ortalama 27.7 ± 33 bulmuşlardır. (97)

Rogind ve arkadaşlarının 28 kişilik (14 egzersiz 14 kontrol) hasta grubu ile yaptıkları çalışmada, birinci grupta ağırlığı 73.7 ± 9.4 kg, boyu 164.4 ± 7 cm, VKI 27.4 ± 4 , ikinci grupta ağırlığı 68.6 ± 5.4 kg, boyu 159.7 ± 5.4 cm, VKI 26.8 ± 3.2 bulmuşlardır (98).

Bizde çalışmamızda birinci grupta ağırlığı 73.6 ± 10.01 kg, ikinci grupta 80.00 ± 10.65 kg bulduk ve hastaların şişmanlık durumunu VKİ ile değerlendirdik. Grup I de VKİ'yi 28.15, grup II' de 31.26 bulduk. Boyları birinci grupta 162.55 ± 8.89 , ikinci grupta $1.60,1 \pm 7.41$ cm olarak bulduk. Bu bulgularımızda literatür ile uyumlu idi.

OA'ın tanısında ve takibinde konvansiyonel radyografi yaygın olarak kullanılan, uygulanımı en kolay ve maliyeti diğer radyolojik yöntemlere göre en düşük olan yöntemdir(41,42). Bizde bu nedenle çalışmamızda konvansiyonel radyografik yöntemi kullandık. Radyolojik skorlamayı Kellgren ve Lawrance skalası ile yaptık.

Rogind ve arkadaşlarının yukarıda da bahsettiğimiz çalışmalarında 28 dizin 24'ünde Grade I OA bulguları mevcuttu. (98)

Bizim çalışmamızda toplam 39 hastanın 28'i Grade I, 9'u Grade II, 2'si de Grade III olarak bulundu.

Diz OA'ine bağlı olarak eklemde hareket kısıtlılığı ve ağrı, eklemde tam ekstansiyona gelmesini engeller. Quadriseps kasının inaktivasyonu sonucu bu kasta atrofi oluşur. Dizin ekstansör kası olan quadriseps kası, fleksörlerden üç kat daha güçlüdür. Diz hiperekstansiyonda iken errekt postürün korunması için quadriseps aktivitesine gereksinim duyulmazken, fleksiyon başlar başlamaz dizin fleksiyona gelmesi ile düşmeyi önlemek için quadriseps güçlü bir şekilde kasılmaya başlar.(14) Quadriseps güçsüzlüğü, diz eklemine travmatize olmasına yol açar. Bu bir kısır döngü halinde devam eder. Azalmış denge, kas gücü ve esneklik yaşlılarda onların düşmelerine sebep olur ve yaşam kalitesini azaltır. (85) Yaş artışıyla birlikte kas gücü, fonksiyonel kapasite, endurans ve açısal hızda azalma olduğu farklı çalışmalarda gösterilmiştir. (88,99)

Kas rehabilitasyon programları, özellikle güçlendirme egzersizleri kasları güçlendirip kas enduransını ve açısal hızı arttırarak OA'li hastalarda belirgin iyileşme sağlar. 55 yaşın üzerinde quadriseps güçsüzlüğü ve zayıflığı, açısal hızda azalma gösterilmiştir. OA'li hastalarda kas fonksiyonunda, asemptomatik yaşlılara göre belirgin azalma görülmüştür.(99)

Fisher ve arkadaşları diz OA'inde bir gruba hamstring, gastrokinemius, quadricepse germe, kalça abduksiyonu, adduksiyonu, fleksiyonu, ekstansiyonu, diz ekstansiyonu, fleksiyonu, ayak bileği fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri, diğer gruba da progresif rezistif egzersizler (kadınlarda 4.44 kg erkeklerde 11.22 kg ile) uygulamışlar ve 1.ayın sonunda kas gücü ve fonksiyonda her iki grupta da artış izlemişlerdir. Fakat 2.ve 3.ayda progresif rezistif egzersiz grubunda artış gözlenirken diğer grupta değişiklik izlenmemiştir.(88)

OA'li hastalarda fonksiyonel performans ve güç kaybı çeşitli yöntemler ile gösterilmiş fakat sayısal olarak ölçülememiştir.(100,101) Bazı araştırmalarda aerobik egzersizin kesin fonksiyonel kapasiteyi arttırmadığı, ağırlıklı egzersizlerin ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu arttırdığı gösterilmiştir. Azalmış güç her zaman ağrı ile birlikte değildir. (88)

OA'li hastalarda maksimum egzersiz programı ile ağırdaki azalma, fonksiyonlarda artma, maksimum ağırlık kaldırabilme ve enduransında artma belirtilmiştir. (102) Hamstring güçlendirmeyi içeren egzersiz programı sonuçlarında kadın ve erkeklerde tüm açılarda gücün arttığı gösterilmiştir.(103)

Son zamanlarda tüm dikkatler quadriseps kas mekanizmasında yoğunlaşmıştır. Quadriseps gücünün yaşla azaldığı ve fonksiyon kaybı olduğu belirtilmektedir. Quadriseps gücü ile engellilik arasında ilişki bulunmuştur. (97) .

McAlindon ve arkadaşları yapmış oldukları toplum bazlı çalışmada quadriceps zayıflığında diz ağrısı ile engellilik arasında ilişki bulmuşlardır. Quadriseps kası yürümekte, kalkmakta, merdiven inip çıkmakta en önemli fonksiyonu görmektedir. Bu kasın güçsüzlüğü engelliliği açıklamaktadır.(104)

Young ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada inaktivite kaslarda zayıflamaya ve güçte azalmaya neden olmaktadır. (105)

O'Reily ve Young'ın ayrı ayrı yapmış olduğu çalışmalarda patellofemoral kompartmanda yapısal değişiklikler, biyomekanik değişiklik yaratmakta ve yapısal değişiklikler kas güçsüzlüğüne neden olmakta denilmektedir. (97,106)

Rogind ve arkadaşları diz OA'li 28 hastanın 14'üne haftada 2 kez üç ay boyunca fitness, denge, koordinasyon, germe, alt ekstremitte kas güçlendirme ağırlıklı programa almışlar ve başlangıçtan üç aya kadar quadriseps izokinetik güçte %20, izometrik güçte %21 artış izlemişlerdir. Birinci yılın sonunda ağrının azaldığı ve yürüme hızının arttığını gözlemlemişlerdir. Krepitasyon sıklığında azalma görmüşler ve sonuçta egzersiz programının hastalarda faydalı olduğunu belirtmişlerdir. (98) Bu çalışma ayrıca başka çalışmalarla da desteklenmiştir. 16 haftalık egzersiz programından sonra kas gücünde artma, enduransda %35 ve açılma hızında %50 artış izlenmişlerdir. (99,107)

Hurley ve arkadaşları diz OA'li 60 hastayı quadriceps güçlendirme egzersizine almışlar, 37 hastalık kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Haftada iki kez, beş hafta olmak üzere egzersiz programını uygulamışlar. İki dakika statik egzersiz bisikleti, 24 izometrik quadriseps egzersizi, bir dakika teraband ile izotonik diz ekstansiyonu ve fleksiyonu, bir dakika merdiven inip çıkma ve oturup kalkma egzersizleri verilmiş. İzometrik quadriseps kas gücünü elektik stimülasyonunun ekranından ölçmüşlerdir(elektik stimülasyonunu sadece ekran olarak kullanmışlar). Egzersiz programı ile quadriceps gücünde artış ve engellilikte de azalma gözlemişlerdir. (85) Daha evvelki birçok çalışmada da egzersizin quadriseps kas gücünü arttırdığı gözlenmiştir.(108,109)

O'Reilly ve arkadaşları diz ağrısı olan 300 hasta ile, diz ağrısı olmayan 300 hastayı almışlar ve quadriseps gücü ile diz ağrısı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Quadriseps zayıflığını genelde diz ağrısı ile birlikte görmüşlerdir. (94)

Quadriseps gücünün değerlendirildiği başka bir çalışmada da asemptomatik diz OA'li olgularda quadriseps gücünün semptomatik olanlardan daha güçlü olduğu gösterilmiştir. (110)

Biyomekanik prensiplere göre önerilen egzersizler izometrik, terminal ekstansiyon ve bisiklet veya yüzme gibi az yüklenme oluşturan egzersizlerdir. Bizde bu nedenle izometrik ve terminal ekstansiyon egzersizlerini programımızda kullandık.(111)

Çalışmamızda her iki gruptaki hastalarda uygulanan egzersiz programı, quadriseps izometriği, diz ekstansörlerini ve kalça adduktörlerini güçlendirmek amacı ile kapalı kinetik zincir (mini çömelme), dizi sıkıştırarak adduktörleri güçlendirme, progresif resistif egzersizlerden (ilk hafta ağırlıksız, ikinci hafta 0.5kg ve üçüncü hafta 1.5kg ile düz bacak kaldırma, terminal ekstansiyon egzersizi, kalça ve diz fleksiyon/ekstansiyonu, kalça adduksiyon/abduksiyonu) oluşuyordu. Her hareket her seansta 10 kez tekrarlandı. Egzersizler 15 gün boyunca günde üç kez düzenli olarak yapıldı.

Literatürde çok farklı açısal hızlarda izometrik ve izokinetik ölçümler yapılmıştır.(85,88,110,112)

Bizde hastalarımızda açısal hızı diz fleksiyon ve ekstansiyonunu düşük izokinetik hız olan 60°/sn, yüksek açısal hız olan 180°/sn ve izometrik ölçümü ise 65° diz fleksiyonda 0°/sn tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçtük. Kalça 90° fleksiyonda ölçüm yapıldı.

Birinci grupta (egzersiz) tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçülen izometrik ve izokinetik peak tork değerlerinde 60°/sn fleksiyonda, 60°/sn ekstansiyonda, 180°/sn fleksiyonda, 180°/sn ekstansiyonda ve 65° fleksiyonda 0°/sn izometrik ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu. Aynı değerlerde ikinci grupta da(egzersiz+biofeedback) anlamlı düzelme saptandı..

Dizlerde OA semptomları unilateral veya bilateral olabilir. Diz OA'inde asemptomatik dize tedavi uygulanıp, uygulanmaması konusunda tam bir görüş birliği oluşmamıştır. Bu nedenle tek diz ve çift diz üzerine yapılmış pek çok çalışma mevcuttur.(88,110,113)

Biz programımızda OA'li tek dizi çalışmaya aldık ve peak torklarda belirgin düzelme gözledik.

Yoğun bir egzersiz programında hastanın uyumu az olabileceğinden ve egzersiz sırasında zedelenmeye maruz kalabileceğinden, şiddetli egzersizde düzelme, ılımlı egzersize göre daha çok olsa da önerilmez.(114,115) Uzun ve ağır egzersizlerin, önceden zedelenmiş dizin, OA'e gidişini hızlandırabileceği belirtilmiştir.(116) İyi planlanmış egzersizler OA'i ilerletmez.(113,116,117)

Uzun süreli egzersiz programlarına hastanın uyumu zor olabileceğinden, biz hastalarımıza üç haftalık düzenli egzersiz programı uyguladık. Ev egzersiz programlarının düzenli yapılıp yapılmadığı bilinmediğinden tam olarak bilimsellik vermemektedir. (118) Biz bu nedenle ev egzersiz programı yanında haftada üç gün, egzersizleri grup programı şeklinde hastanede de uyguladık.

O'Reilly ve arkadaşları 191 kişilik gruba 6 ay boyunca güçlendirme ev egzersizi programı(izometrik quadriseps,izotonik quadriseps,izotonik hamstring, izotonik quadriseps güçlendirme,yürüme ve sandalyede oturup kalkma egzersizleri) vermişler kontrol grubu ile karşılaştırmışlar. Hastalarını WOMAC, oturup kalkarken VAS ve düz yolda yürürken VAS ile değerlendirmişler ve ağrıda %22 azalma görmüşlerdir. (94)

Biz de çalışmamızda VAS kullandık. VAS'ı istirahat halinde, merdiven inip çıkarken ve düz yolda yürürken sorguladık ve her iki grupta da istirahat, düz yolda yürürken ve merdiven inip çıkarken VAS değerlerinin tedavi sonrası düştüğünü izledik.

OA'de yaşam kalitesinin major belirleyicileri ağrı ve fonksiyonel kayıptır. WOMAC anketinde fonksiyonel aktivite, ağrı,eklem sertliği değerlendirilmektedir. (82,83)

Farklı çalışmalarda WOMAC' ın OA'de fonksiyonel değerlendirmede etkin bir yöntem olduğu ortaya konmuştur. Fakat WOMAC'ın, radyolojik progresyon ile korelasyonu iyi değildir.(82,83,119,120,121)

Biz de ağrıyı, eklem sertliğini ve fonksiyonel durumu belirlemek için WOMAC skalasını kullandık. WOMAC ağrı, eklem sertliği ve fonksiyonel skalalarında istatistiksel anlamlı iyileşme gözledik. Benzer şekilde Nottingham Sağlık Profili'nin fiziksel mobilite ve ağrı alt gruplarında da her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulduk.

Bu çalışmada her iki grupta da eklem hareket açıklığında tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında anlamlı fark gözlemedik. Bunu tedaviye aldığımız hastaların tedavi öncesi EHA'nda belirgin kısıtlılık olmamasına bağlayabiliriz.

Son yıllarda egzersiz tedavisinin etkinliğini artırmak amacıyla EMG biofeedback cihazından da yararlanılmaktadır (122,123,124)

Lucka ve Rechisti 30 sağlıklı üniversite öğrencisi bayanı 3 gruba ayırmışlar. Diz ekstansör kaslarını grup şeklinde güçlendirmişlerdir. Güçlendirmeye yönelik birinci gruba EMG biofeedback eşliğinde izometrik egzersiz, ikinci gruba sadece izometrik egzersiz yaptırılmış, ve kontrol grubu ile kıyaslanmıştır. 19 günlük tedavi sonunda EMG biofeedback grubunda daha fazla kas kuvvetinde artış gözlemiştirlerdir. (125)

Croce 21 sağlıklı erkeğe quadriseps kasını güçlendirmeye yönelik izokinetik egzersiz uygulamış. Bu çalışmada birinci gruba izokinetik egzersiz sırasında EMG biofeedback,

ikinci gruba sadece izokinetik egzersiz uygulanmış ve üçüncü grupta kontrol grubu olarak alınmıştır. Tedavi sonunda EMG biofeedback eşliğinde egzersiz uygulanan grupta kas gücünde en fazla artış gözlenmiştir.(126)

Springer ve arkadaşları medial menisektomi uygulanmış, ekstansiyonda ve fleksiyonda hareket kısıtlılığı olan hastanın vastus medialis kasına EMG biofeedback uygulamışlar. Sonuçta vastus medialis kas aktivitesinde ve aktif EHA'da artış bulmuşlardır.(127)

Draper ve arkadaşları, ACL tamiri sonrası 11 hastaya quadriseps kasına yönelik biofeedback uygulamışlar, 11 hastayı da kontrol grubu olarak almışlardır. 12 hafta sonra 45°, 60°, 90° izometrik ölçümlerde biofeedback ile tedavi edilen grupta belirgin fark gözlemişlerdir.(112)

Gülbahar S çalışmasında patellofemoral uyumsuzluğu olan 20 hastanın 10'una biofeedback eşliğinde vastus medialis'e yönelik patellofemoral rehabilitasyon, 10'una sadece patellofemoral rehabilitasyon uygulaması ve biofeedback grubunda diğer gruba göre düzelme izlemiştir. (124)

Kronik diz OA'i ile biofeedback tedavisi üzerine yapılan tek bir çalışma mevcuttur.(123)

King ve arkadaşlarının kronik diz artritli olan 60 yaşındaki erkek hastanın sağ dizi ile yapmış oldukları çalışmada, hastanın daha önceden açık femur kırık operasyonu geçirdiği ve sonrasında fonksiyonlarında kısıtlılık, ağrı, quadriseps kasında atrofi ve diz ekstansiyonu kas gücünün 4/5 olduğunu görmüşlerdir. Yapılan radyolojik incelemede patellofemoral artrit izlemişler ve vastus medialis çalıştırmak için terminal ekstansiyon egzersizlerindeki quadriseps güçlendirme egzersizleri verilmiştir. Audio sinyali formunda olan EMG biofeedback ile vastus medialis kasını baskın diz ekstansörü olarak kullanırken, vastus lateralis kullanımını en aza indirmesi öğretilmiş ve beş ay süresince 17 kez, 15 dakika süreli uygulanmıştır. Uygulamayı beşer dakikalık üç bölüme ayırmışlar, ilk 5 dakikalık bölümde hiçbir feedback vermemişler, ikinci 5 dakikalık bölümde feedback vermişler ve üçüncü 5 dakikalık bölümde de feedback vermemişlerdir. EMG biofeedback terapist eşliğinde uygulanmış, her seferde audio sinyali kontrol edilmiştir. Aynı zamanda hasta, haftada ortalama 10 dakika olmak üzere evde EMG biofeedback ile çalışmıştır. Hastada tedavi sonrası ağrı azalma gözlenmiş, başlangıçta ağrıdan dolayı günde 10-14 aspirin alırken bu ayı tedavi sonrası günde 4'e düşmüştür. Vastus medialis atrofisinde, diz ekstansiyonu kas gücünde düzelme bulunmuştur. Patellofemoral artrit tedavisinde biofeedback'in VMO güçlendirilmesinde etkili olması, semptomları azaltması, yaşam kalitesini artırması, ruh sağlığını düzeltmesi nedeni ile umut vaat eden bir tedavi olduğu sonucuna varmışlardır. (123)

Patellofemoral artrit patellofemoral uyumsuzluk, patellar subluksasyon gibi nedenlerle vastus medialis atrofi bulunan hastalara biofeedback ile izole kas grubuna güçlendirme uygulanmış çalışmalarda semptomlarda azalma ve vastus medialis'de güçlenme belirtilmiştir. Biz çalışmamızda belirgin vastus medialis atrofi görmediğimiz için biofeedback'i tüm kas grubuna uyguladık

Biz çalışmamızda EMG biofeedback'i audio ve görsel sinyallerini kullandık. Tedavi öncesinde hastalara vastus medialis ve vastus lateralis kaslarını çalıştırması öğretildi. Diğer egzersizlere ek olarak quadriseps izometriği, kapalı kinetik zincir (mini çömelme), düz bacak kaldırma, diz terminal ekstansiyon egzersizleri biofeedback ile yaptırıldı. Düz bacak kaldırma, diz terminal ekstansiyonu ilk hafta ağırlıksız, ikinci hafta 0.5 kg ağırlıkla ve üçüncü hafta da 1.5 kg ağırlıkla çalıştırıldı. Her hareket her seansta 10 kez tekrarlandı. Tedavi süresince feedback verildi, tedavi doktor tarafından uygulandı, tedavi öncesinde audio ve görsel sinyaller kontrol edildi. Hasta 3 hafta süresince 15 kez EMG biofeedback tedavisine alındı.

Çalışmamızda her iki grupta da tedavi sonrasında ağrı, kas gücü ve fonksiyonda düzelmeye gözledik. Egzersiz grubundan farklı olarak biofeedback uyguladığımız grupta Nottingham Sağlık Profili'nde uyku ve enerjide istatistiksel olarak anlamlı fark izledik. Fakat NSP dışında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark izlemedik. Bunu da; her iki gruba da tüm kas gruplarına yönelik yeterli ve uygun egzersiz vermemize ve hastaların her iki grupta da egzersiz programına tam uymalarına bağladık. Biofeedback'in egzersiz tedavisine ek katkı sağlamadığını izledik. Kronik diz OA'i ile biofeedback tedavisi üzerine yapılan tek bir çalışma mevcuttur(123). Bu çalışmada travma sonrası patellofemoral artrit gelişen tek bir hastada yapılmıştır.

Sonuç olarak egzersiz tedavisinin doğru ve düzenli yapıldığında güvenilir, etkin bir tedavi olduğunu ağrı, fonksiyon ve kas gücünde artış sağladığını gözlemledik. Bu çalışmada biofeedback tedavisinin ağrı, fonksiyon ve kas gücünde egzersiz tedavisine ek bir katkısı gösterilememiştir. Bu nedenle bu konuda uzun dönem yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

BÖLÜM VI ÖZET

Bu çalışmaya primer gonartroz tanısı olan 40 hasta alındı. Rastgele seçilen 20 hasta egzersiz programına (Grup I), rastgele seçilen diğer 20 hasta ise egzersize ek olarak EMG biofeedback ile quadriceps grubu kas eğitim programına (Grup II) alındı.

Hastalar tedavi öncesi ve sonrasında, düz yolda yürürken, merdiven inip çıkarken ve istirahat sırasındaki ağrısı Visuel Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. Ağrı, eklem sertliği ve fonksiyonel durumu WOMAC anketi ile değerlendirildi. Yaşam kalitesi, Nothingam Sağlık profili ile, aktif diz fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığı goniometrik ölçüm ile değerlendirildi. İzokinetik ve izometrik kas gücü ölçümleri Cybex ile değerlendirildi. Tedavi öncesi ve sonrasında ölçümler karşılaştırıldı.

Grup I ve Grup II'de tedavi öncesi ve sonrasında ki karşılaştırmada istirahat, merdiven inip çıkma, düz yolda yürüme VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulduk. Ağrı, eklem sertliği ve fonksiyon için uygulanan WOMAC'da her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu. Yaşam kalitesini ölçen Nothingam Sağlık Profili I.grupta fiziksel mobilite ve ağrıda, II.grupta fiziksel mobilite, ağrı, uyku ve enerji değerlendirmesinde düzelme istatistiksel olarak anlamlıydı. İzokinetik ve izometrik kas gücü ölçümlerinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu. Değerlendirme parametrelerimizden sadece EHA'da tedavi öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi. Bu da aldığımız gruplardaki hastaların anlamlı EHA kısıtlılıklarının olmamasına bağlandı.

Sonuç olarak egzersiz tedavisinin doğru ve düzenli yapıldığında güvenilir, etkin bir tedavi olduğunu ağrı, fonksiyon ve kas gücünde artış sağladığını gözlemledik. Ancak bu çalışma ağrı, fonksiyon ve kas gücü egzersizle birlikte yapılan biofeedbackin ek bir katkısı gösterilememiştir. Diz OA'inde biofeedback etkinliği ile ilgili yeterli çalışma olmamasından dolayı bu konu ile ilgili yeni uzun dönem çalışmalara ihtiyaç olduğu inancındayız.

BÖLÜM VII KAYNAKLAR

1. Williams and Worwick R; Arthrology Gray's Anatomy. Philadelphia, W.B. Saunders Company. 1986; 482-491
2. Dede F; Alt Ekstremitte İçinde Anatomi. Adana. Kemal Matbaası. 1988; 206-238
3. Önal D; Eklemlerin İncelenmesi Ve Muayenesi. Romatizmal Hastalıklar. Romatizmal Hastalıklar Muayene, Teşhis, Medikal ve Fizik Tedavi. İstanbul. Nobel Tıp Kitapevi. 1994; 70-164
4. Ernest WA; The Thigh and Knee Joint Anatomy NMS. Philadelphia, Wiley Medical, 1984; 369-384
5. Polasteng N, Field D, Seames R; Anatomy And Human Movement, Structure And Function. Philadelphia,. WB. Saunders 1990; 460-516
6. Heckman R; Clinical Symposia; Çeviri: Pekus M. 1993; 1-32
7. Oğuz H; Romatizmal Ağrılar. Konya. Atlas Kitapevi. 1992; 275-318
8. Akoğlu F; Eklemlerin Yapısı ve Fonksiyonları. In; Karaaslan Y; Klinik Romatoloji, Ankara, Hekimler Yayın Birliği. 1996; 6-12
9. Krause WR, Pope MH, Johnson RJ, et al; Mechanical Changes In The Knee After Meniscectomy; J Bone Surg. 1976; 58A: 599-604
10. Karamehmetoğlu ŞS; Eklemlerin Yapı Ve Fizyolojisi. In; Tüzün F, Eryavuz M, Akarımak Ü; Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul. Nobel Tıp Kitapevi. 1997; 1-7
11. Çetinyalçın İ; Meniskus Zedelenmeleri. In; Tuna N; Romatizmal hastalıklar. Ankara. Taş Kitapçılık. 1994; 785-789
12. Caillet R; Knee Pain And Disability. Philadelphia, FA. Davis Comp, 1984; (1-17)
13. Irrgang JJ, Sofron MR, Fu FH; The Knee Ligamentous And Meniscal Injuries In: Zochazewski JE, Magee DJ, Quillen WS, Athletic Injuries and Rehabilitation. Philadelphia. WB. Saunders; 1996; 623-692
14. Kpandj IA; The Physiology Of The Joints Annotated Diagrams Of The Mechanics Of The Human Joints. New York, Churchill Livingstone, 1970; 72-135
15. Oder IV; Anatomi Ders Kitabı. Ankara, Hacettepe Taş Kitapevi. 1994; 103-234
16. Graham GP, Fairclough JA; The Knee In; Klippel JH, Dieepe PA; Rheumatology. London. Mosby. 1994; 5. 12.1-5.12.14
17. Caillet R.(Çeviren: Kayhan Ö); Diz Ağrısı, Yumuşak Doku Ağrıları Ve Fonksiyon Kaybı, İstanbul. Nobel Tıp Kitapevi. 1992; 241-282
18. Zechazewski J; The Knee Athletic Injuries And Rehabilitation. Philadelphia. W.B. Saunders Company. 1996; 623-729

19. Moskowitz RW; Primer Osteoarthritis, Epidemiology, Clinical Aspect And General Management. Am J Med. 1987; 83. Supl. SA: 5-10
20. Mankin HJ, Brant KD; Biochemistry And Articular Cartilage In Osteoarthritis. In Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM.; Osteoarthritis. Philadelphia W.B. Saunders Company. 1992; 109-154
21. Kuettner KE; Osteoarthritis. Cartilage Integrity And Homeostasis. In Klippel JH, Dieppe PA; Rheumatology. London. Mosby, 1994, 7.6.1-1-7.6.16
22. Mankin HJ, Brand KD; Pathogenesis Of Osteoarthritis. In; Kelley WN, Ruddy S, Harris ED; Textbook of Rheumatology. Philadelphia. W.B. Saunders Company. 1997; 1369-1371.
23. Krause VB; Pathogenesis And Treatment Of Osteoarthritis. Med Clin North Am 1997; 81: 85-111
24. Tüzün Ç; Normal İnsan Kıkırdagının Yapısal Ve Fonksiyonel Özellikleri. Modern Tıp Seminerleri 2000;7; 1-12
25. Gardner DL; The Nature And Cause Of Osteoarthritis. Br Med. 1983; 286; 418-424
26. Howell DS, Treadwell BV, Trippel SB; Etiopathogenesis Of Osteoarthritis. In Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM; Osteoarthritis. Philadelphia W.B. Saunders Company. 1992; 323-352
27. Birol Atay M; Osteoarthritis. In; Beyazova M, Gökçe Kutsal Y; Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon .Ankara, Güneş kitabevi 2000; 7.27; 1805-1830
28. Doerthy M, Jones A, Cawston TE; Osteoarthritis. In; Maddison PJ, Isenberg DA, Glass DN; Oxford Textbook of Rheumatology. Oxford, Oxford University. 1998; 1515-1555
29. Hough AJ; Pathology of Osteoarthritis. In Koopman WJ ; Arthritis and Allied Conditions. Baltimore, Williams and Wilkins. 1997: 1945-68
30. Dieppe P; Osteoarthritis. Clinical Features and Diagnostic Problems. Klippel JH, Dieppe P; Rheumatology. London, Mosby 1994: 7.4.1-7.4.6
31. Pelletier JP, Pelletier JM, Howell DS: Etiopathogenesis Of Osteoarthritis. Koopman W: Arthritis and Allied Conditions. Baltimore, Williams and Wilkins. 1997: 1945-1968
32. Akyüz G; Osteoartroz Tanımı, Sınıflandırması ve Epidemiyolojisi Gökçe Kutsal Y. Modern Tıp Seminerleri 2000;7. 13-18
33. Dieppe P; Osteoarthritis. Pathology. Klippel JH, Dieppe P; Rheumatology. London. Mosby 1994; 7.7.1-7.7.13
34. Altman RD; The Classification of Osteoarthritis. J Rheumatology 1995; (suppl 43) 22: 42-43

35. Altman R, Asch E, Bloch D; The American College Rheumatology Criteria For The Kneec. *Arthritis Rheum.* 1986; 29: 1039-49
36. Fife RS; A Short History of Osteoarthritis. In Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM; *Osteoarthritis.* Philadelphia .W.B. Saunders Company. 1992; 1114-23
37. Moskowitz RW; Clinical And Laboratory Findings In Osteoarthritis. Koopman WJ; *Arthritis and Allied Conditions.* Baltimore. William and Wilkins. 1997; 1985-2011
38. Dieppe P; Osteoarthritis. Clinical Features and Diagnostic Problems. Klippel JH, Dieppe P; *Rheumatology.* London, Mosby. 1994; 7.4.1-7.3.12
39. Goldberg VM, Kettelkamp DB, Colger RA; Osteoarthritis Of Knee In: Moskowitz RW, Howel DS, Goldberg VM, *Osteoarthritis.* Philadelphia, WB Saunders Comp. 1992; 598-620
40. Champion G, Watt I; Osteoarthritis. Imaging and Laboratory Investigation. In Klippel JH, Dieppe P; *Rheumatology.* London, Mosby. 1994; 7.5.1-7.5.14
41. Chandnani V, Resnick D; Roentgenologic Diagnosis. In: Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, *Osteoarthritis. Diagnosis And Medical/surgical management.* Philadelphia. WB Saunders. 1992; 263-311
42. Dieppe P; Osteoarthritis. Introduction. In Klippel JH, Dieppe P; *Rheumatology.* London Mosby. 1994; 7.2.1-7.2.11
43. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, et al; Signal measurement Strategies: Are They Feasible And Do They Offer Any Advantage In Outcome Measurement In Osteoarthritis? *Arthritis Rheum* 1990; 33: 739-45
44. Peker Ö; Fonksiyonel Değerlendirme. In; Beyazova M, Gökçe Kutsal Y; *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon .Ankara, Güneş kitapevi* 2000; 642-656
45. Küçükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T; The Development And Psychometric Assesment Of The Turkish Version Of The Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res* 2000 ;23(1): 31-38
46. Dieppe P; Osteoarthritis. Management. In Klippel JH, Dieppe P; *Rheumatology.* London,. Mosby. 1994; 7.8.1-7.8.21
47. Hicks JE, Gerber LH; Rehabilitation In The Management Of Patients With Osteoarthritis. In; Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg WM; *Osteoarthritis.* Philadelphia. WB Saunders Comp. 1992; 427-464
48. Katz WA; *Rheumatic Diseases Diagnosis And Management.* Philadelphia. JB Lippincott Company. 1977; 324-332

49. Yasuda K, Sasaki T; The Mechanics Of Treatment Of The Osteoarthritic Knee With a Wedged Insole. Clin Orthop 1985; 215:162
50. Felson DT, Anderson JJ, Naimack A; Obesity And Symptomatic Knee Osteoarthritis. Results From The Framingham Study. Arthritis Rheum 1987; 30: 130-141
51. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM; Weight Loss Reduces The Risk For Symptomatic Knee Osteoarthritis In Women. Ann Intern Med 1992; 117:535-541
52. Bendele AM, Hulman JF; Effect Of Body Weight Restriction On The Development And Progression Of Spontaneous Osteoarthritis In Quinea Pigs. Arthritis Rheum 1991; 34:1180
53. Dursun H, Özgül A; Tedavi Edici Egzersizler.In; Oğuz H, Tıbbi Rehabitasyon. İstanbul,Nobel Tıp Kitapevi. 1995; 295-323
54. Gürsel Y; Terapötik Egzersizler.In; Beyazova M; Gökçe Kutsal Y; Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon .Ankara,Güneş kitapevi 2000;4.20; 909-929
55. Minor MA, Hewett JE, Webel RR; Exercise Tolerance And Disease Related Measures In Patients With Rheumatoid Arthritis And Osteoarthritis. J Rheumatol 1988; 15;905-19
56. Feinberg J, Marzouk D, Sokolek C; Effects Of Isometric Versus Range Of Motion Exercise On Joint Pain And Function In Patients With Knee Osteoarthritis. Arthritis Rheum 1992; 35:28-33
57. Lord JP, Aittkens SG; Isometric and Isokinetic Measurement Of Hamstring And Quadriceps Strength Arch Phys Med Rehab. 1992; 73 (4): 324-330
58. Fisher NM, Pedergast DR, Gresham GE; Muscle Rehabilitation. Its Effects On Muscular And Functional Performance Of Patients With Knee Osteoarthritis. Arc Phys Med Rehabil 1991; 72:367
59. Eryavuz M; Osteoartrozda Medikal Tedavi. Gökçe Kutsal Y; Modern Tıp Seminerleri.7.2000, 109-121
60. Trock DH, Bollet AJ, Dyer Jr. RH; A Double-Blind Trial Of The Clinical Effects Of Pulsed Electromagnetic Fields In Osteoarthritis. J Rheumatol. 1993; 20:456-460
61. Christensen BV, Iuhl IU, Bulow H-H; Acupuncture Treatment Of Severe Knee Osteoarthritis. A Long-Term Study. Acta Anaesthesiol Scand 1992; 36:519-25
62. Garfinkel MS, Schumacher HR Jr, Husain A; Evaluation Of A Yoga Based Regimen For Treatment Of Osteoarthritis Of The Hands. J Rheumatol 1994; 21:2341-43
63. Blanchard E, Young LD; Clinical Applications Of Biofeedback Training: A Review Of Evidence, Arch Gen Psychiatry 1974.30: 573-589

64. Gündüz Ş; Biofeedback. Oğuz H. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul. Nobel Tıp Kitapevi Ltd. Şti, 1995; 275-278
65. Shihab S, Asfeur Tarek M, Myron L; Biofeedback In Back Muscle Strength Spine; 1990, 15: 510-513
66. Forster A (Çeviren: Füzün S.); Biofeedback; Clayton'un Elektroterapi Kitabı; İzmir Güven Kitapevi. 1990; 122-123
67. Basmajian JV; Biofeedback In Rehabilitation Medicine. In; De Lisa JA, Gans BM; Rehabilitation Medicine. JB . Philadelphia ,Lippincott Company; 1993; 425-439
68. Blackmore SM, Williams DA; The Use Of Biofeedback In Hand Rehabilitation. Hunter JM., Meckin EJ, Callahan An; Rehabilitation Of The Hand. Surgery And Theraphy . London. Mosby yearbook, 1994; 1561-1577
69. Katte JF (Çeviren:Tuna N); Nöromuskuler Kondüsyonu Geliştirmeye Yönelik Tedavi Egzersizleri. Krusen's Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon El Kitabı. İst. Nobel Tıp Kitapevi. 1988; 314-330
70. Wolf SL; Elektromyographic Biofeedback; In; Nelson RM, Currier DP. An Overview Clinical Elektroteraphy .Connecticut. Norwalk Appleton, Lange 1991; 361-382
71. Maheu H; Hyaluronon In The Knee Osteoarthritis A. Review Of The Clinical Trials With Hyalgon, Eur J Rheum Inf. 1995; 15(1): 17-24
72. Peyron JG; Intra-articular Hyaluronan Enjections In The Treatment Of Osteoarthritis: State Of The Art Review. J Rheumatol 1993; 20 : 10 – 15
73. Kraus VB; Pathogenesis And Treatment Of Osteoarthritis. Med. Clin North Am. 1997; 81(1): 85-112
74. Dandy David J, Edwards Dennis J; Osteoarthritis. Dandy David J, Edwards Dennis J , Essential Orthopaedics and Trauma. Newyork. Churchill Livingstone, 1998: 287-295
75. Duthie Robert B; Arthritis and Rheumatic Diseases. In; Duthie Robert B, Bentley George; Mercer's Orthopaedic Surgery, USA, Arnold Publishing, 1996: 751-859
76. Leblebicioğlu G, Darol MN; Osteoartrozda Cerrahi, Tedavi Yaklaşımları. Modern Tıp Seminerleri 7:2000,132-138
77. Yasuda K; Knee Pain In The Aged – Pathomechanism, Diagnosis And Treatment Of Osteoarthritis Of The Knee. Hokkaido Igaku Zasshi 1997; 72 (4): 369-76
78. Hislop HJ, Perrine JJ; The Isokinetic Concept Of Exercise Phys Ther 1967; 47(2); 114-117
79. Jones K; Isokinetic Dynamometry; In; Tidswell M. Orthopaedic Physiotherapy. London. Mosby. 1998; 1-79

80. Chan K-M, Moffuli N; Introduction to Isokinetics In Sports Medicine And Rehabilitation. Baltimore. Williams And Wilkins. 1996; 2-58
81. D vir Z; Isokinetics Muscle Testing; Interpretation And Clinical Application. New York. Churchill. Livingstone. 1996; 1-7
82. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, et al; Validation Study of WOMAC: A Health Status Instrument for Measuring Clinically Important Patient Relevant Outcomes To Antirheumatic Drug Therapy in Patients with Osteoarthritis of the Hip or Knee. *Journal Rheumatology* 1988;15(12): 1833-1840
83. Barr S, Bellamy N, Buchanan WW, et al ; A Comparative Study of Signal Versus Aggregate Methods of Outcome Measurement Based on the WOMAC Osteoarthritis Index. *Journal Rheumatology* 1994; 21(11)2106-2112
84. Wade DT; Measurement In Neurological Rehabilitation. Oxford, Oxford University. 1992; 246-247
85. Hurley M.V, Scott D.L; Improvements in Quadriceps Sensorimotor Function and Disability of Patients With Knee Osteoarthritis Following A Clinically Practicable Exercise Regime. *British Journal of Rheumatology* 1998; 37: 1181-1187
86. Felson DT, Naimark A, Anderson JJ, et al; The Prevalence Of Knee Osteoarthritis In The Elderly: The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1987; 30: 914-18
87. Hammerman D; Clinical Implications Of Osteoarthritis And Ageing. *Ann Rheum Dis* 1995; 54: 82-5
88. N M. Fisher, Glen Gresham, David R. Pendergast,; Effects Of a Quantitative Progressive Rehabilitation Program Applied Unilaterally to the Osteoarthritic Knee. *Arch Phys Med Rehabil* ,1993; 74 ;1319-1327
89. Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD ; Guidelines For The Medical Management Of Osteoarthritis: Part II Osteoarthritis Of The Knee. *Arthritis Rheum* 1995; 38: 1541-6
90. Mc Alindon TE, Cooper C, Kirwan JR, et al; Determinants Of Disability In Osteoarthritis Of The Knee. *Ann Rheum Dis* 1993; 52: 258-62
91. Lanes SF, Lanza LL, Radensky PW; Resource Utilization And Cost Of Care For Rheumatoid Arthritis And Osteoarthritis In The Managed Care Setting: The Importance Of Drug And Surgery Costs. *Arthritis Rheum* 1997; 40: 1475-81
92. Fisher NM, Gresham GE, Abrams M, et al; Quantitative Effects Of Physical Therapy On Muscular And Functional Performance In Subjects With Osteoarthritis Of The Knees. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 840-7

93. Hurley M, Scott DL, Rees J, et al; Sensorimotor Changes And Functional Performance In Patients With Knees Osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997; 56: 641-8
94. O'Reilly SO, Muir KR, Doherty M; Effectiveness Of Home Exercise On Pain And Disability From Osteoarthritis Of The Knee: A Randomised Controlled Trial. *Ann Rheum Dis* 1999; 58: 15-19
95. Cooper C, McAlindon TE, Coggon D, et al; Occupational Activity And Osteoarthritis Of The Knee. *Ann Rheum Dis* 1994; 53: 90-3
96. Hadler NM; Knee pain is the malady-not osteoarthritis. *Ann Intern Med* 1992; 116: 598-9
97. O'Reilly SO, Jones A, Muir KR, et al; Quadriceps Weakness In Knee Osteoarthritis: The Effect On Pain And Disability. *Ann Rheum Dis* 1998; 57: 588-594
98. Rogind H, Nielsen BB, Jensen B, et al; The Effects of a Physical Training Program On Patients With Osteoarthritis Of the Knees. *Arch Phys Med Rehab* 1998, 79, 1421-27
99. Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, et al; Muscle Rehabilitation: Its Effect On Muscular And Functional Performance Of Patients With Knee Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 367-74
100. Hsieh LF, Didenko B, Schumacher HR, Torg JS ;Isokinetic And Isometric Testing Of Knee Musculature In Patients With Rheumatoid Arthritis With Mild Knee Involvement. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68: 294-7
101. Fisher NM, Gresham GE, Abrams M, et al; Quantitative Effects Of Physical Therapy On Muscular And Functional Performance In Subjects With Osteoarthritis Of The Knees. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 840-7
102. Chamberlain MA, Care G, Harfield B; Physiotherapy In Osteoarthrosis Of The Knees A Controlled Trial Of Hospital Versus Home Exercises. *Int Rehab Med* 1982; 4: 101-6
103. Beals CA, Lampman RM, Banwell BF, et al; Measurement Of Exercise Tolerance In Patients With Rheumatoid Arthritis And Osteoarthritis. *J Rheumatol* 1985; 12: 458-61
104. McAlindon TE, C Cooper, J R Kirwan, P A Dieppe; Determinants Of Disability In Osteoarthritis Of The Knee. *Ann Rheum Dis* 1993; 52: 258-262
105. Young A, Stokes M, Crowe M; Size And Strength Of The Quadriceps Muscle Of Old And Young Women. *Eur J Clin. Invest.* 1984; 14: 282-7
106. Young A, Stokes M, Iles JF; Effects Of Joint Pathology On Muscle. *Clin Orthop.* 1987; 219: 21-7

107. Fisher NM, Gresham GE, Abrams M, et al; Quantitative Effects Of Physical Therapy On Muscular And Functional Performance In Subjects With Osteoarthritis Of The Knees. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 840-51
108. Lankhorst G, Van der Korst J; The Relationships Of Functional Capacity, Pain, And Isometric And Isokinetic Torque In Osteoarthritis Of The Knee. Scand J Rehabil Med 1985; 17:167-72
109. Minor M, Hewett J, Webel R, et al; Efficacy Of Physical Conditioning Exercise In Patients With Rheumatoid Arthritis And Osteoarthritis. Arthritis Rheum. 1989; 32:1396-405
110. Hurley MV, Newham DJ; The Influence Of Arthrogenous Muscle Inhibition On Quadriceps Rehabilitation Of Patients With Early, Unilateral Osteoarthritic Knees. British Journal Of Rheumatology 1993; 32: 127-131
111. Hungerford DS, Lennox DW; Rehabilitation Of The Knee In Disorders Of The Patellofemoral Joint: Relevant Biomechanics. Orthop Clin North Am 1983; 14(2): 397-402
112. Draper V, Ballard L; Electrical Stimulation Versus Electromyographic Biofeedback In The Recovery Of Quadriceps Femoris Muscle Function Following Anterior Cruciate Ligament Surgery. Physical Therapy 1991, 71(6); 455-464
113. Maurer BT, Stern AG, Kinossian B, et al; Osteoarthritis of the Knee: Isokinetic Quadriceps Exercise Versus an Educational Intervention. Arch Phys Med. Rehabil 1999; 80; 1293-1299
114. Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, et al; Knee Osteoarthritis In Former Runners, Soccer Players, Weight Lifters, And Shooters. Arthritis Rheum. 1995; 38:539-546
115. King AC, Haskell WL, Taylor CB, et al; Group Vs Home Based Exercise Training In Healthy Older Men And Women. JAMA. 1991; 266:1535-1542
116. Fisher NM, Gresham G, Pendergast DR; Effects Of A Quantitative Progressive Rehabilitation Program Applied Unilaterally To The Osteoarthritic Knee. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 1319-26
117. Feinberg J, Marzouk D, Sokolek C, et al; Effects Of Isometric With Knee Osteoarthritis. Arthritis Rheum 1992; 35 :28
118. Summers MS, Haley WE, Reveille JD, et al; Radiographic Assessment And Psychological Variables As Predictors Of Pain And Functional Impairment In Osteoarthritis Of The Knee Or Hip. Arthritis Rheum. 1988; 31: 204-9

119. Bellamy N, Kean WF, Buchanan WW, et al; Double Blind Randomized Controlled Trial Of Sodium Meclofenamate (Meclomen) And Diclofenac Sodium (Voltaren): Post Validation Reapplication Of The WOMAC Osteoarthritis Index. J Rheumatol 1992 ; 19:153-9
120. Wolfe F, Kong S X; Rasch analysis of the Western Ontario MacMaster Questionnaire (WOMAC) in 2205 patients with osteoarthritis, rheumatoid arthritis, and fibromyalgia. Ann Rheum Dis 1999; 58: 563-568
121. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, et al; Validation Study Of WOMAC: A Health Status Instrument For Measuring Clinically Important Patient Relevant Outcomes To Antirheumatic Drug Therapy In Patients With Osteoarthritis Of The Hip Or Knee. J Rheumatol 1988; 15: 1833-40
122. Leveau BF, Roger C: Selective Training Of The Vastus Medialis Muscle Using EMG Biofeedback. Phys Ther , 1980 60(11):1410-1415
123. King AC, Ahles TA, Mantin JE, et al; EMG Biofeedback-Controlled Exercise in Chronic Arthritic Knee Pain. Arch Phys Med Rehabil 1984, 65, 341-343
124. Gülbahar S; Patellofemoral Uyumsuzluk Rehabilitasyonunda EMG Biofeedback'in Klinik Ve Radyolojik Etkinliğinin Araştırılması Tez 1998 (DEÜTF)
125. Lucca JA, Rechisti SJ; Effect Of Electromyographic Biofeedback On An Isometric Strengthening Program. Phys Ther 1983.63: 200-203
126. Croce RV; The Effects Of EMG Biofeedback On Strength Acquisition. Biofeedback Self Regul. 1986,11:299-310
127. Sprenger CK, Carlson K, Weissman HC; Application Of Electromyographic Biofeedback Following Medial Meniscectomy. A Clinical Report, Phys Ther , 1979,59:167-169