

## **DİZ EKLEMİ DEJENERATİF HASTALIKLARININ TANISINDA MANYETİK GÖRÜNTÜLEME TEKNİĞİNİN DEĞERİ**

Sıranuş KOKİNO<sup>1</sup>, Kadriye ÇETİNKAYA<sup>2</sup>, Murat DİLMEN<sup>3</sup>  
Ahmet YALINKILINÇ<sup>4</sup>

### **ÖZET**

Bakırköy Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi ile Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalında dejeneratif diz hastalığı tanısıyla izlenen 79 olgunun klinik ve radyolojik bulguları gözden geçirildi. Tanıda yanılma payını gidermek amacıyla 79 olguda 115 dize MRG yöntemi uygulanarak sonuçlar değerlendirildi. MRG incelemelerinde saptanan dejeneratif kökenli patolojik bulgular, hastalardaki mevcut klinik tabloların birden fazla faktörün etkisi altında oluştuğu şekilde yorumlandı ve özellikle meniskal yapıların dejeneratif gelişmelerinin klinikte büyük rol oynadığı sonucuna varıldı. Kronik diz ağrılarının etiopatogenezini açığa çıkarmada MRG'nin üstün tanı değerine sahip olduğu vurgulandı.

Anahtar Kelimeler: Kronik diz ağrısı, MRG.

### **SUMMARY**

#### **THE ROLE OF MRI IN DETERMINING THE ETHIOPATHOGENESIS OF CHRONICAL KNEE PAIN**

In this study, 79 cases with longstanding knee pain, admitted to Bakırköy Physical Therapy and Rehabilitation Center and Physical Therapy and Rehabilitation Department of Faculty of Medicine at Trakya University were evaluated. Clinical and radiologic findings of a total of 79 gonarthrosis patients with 115 painful which proved to be unresponsive to medication and physical therapy modalities were examined. MRI was performed in order to minimize diagnostic and therapeutic errors and the results were compared. These findings were evaluated as more than one factor influenced the clinical outcome of these patients and also concluded that the degeneration of meniscal bodies play a very important role especially in the clinical outcome.

Key Words: Chronical knee pain, MRI.

1. Trakya Üniv. Tıp Fak. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD. Prof. Dr.
2. T.Ü. Tıp Fak. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD. Araştırma görevlisi.
3. Röntgen mütehassısı Maçka MRG Merkezi.
4. T.Ü. Tıp Fak. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD. Yrd. Doç. Dr.

## GİRİŞ

Günümüzde osteoartrozun, birçok faktörün birlikte etken olduğu bir hastalık olduğu kabul edilmektedir. Seyrek olarak monoartiküler, sıklıkla poliartiküler seyreden osteoartroz giderek artan ağrı, fonksiyon bozuklukları ve deformite gelişimi ile dejeneratif bir hastalık özelliğindedir (1, 2). Buna bağlı olarak, çoğunlukla medikal ve fizik tedavi yöntemleri hastalığın giderilmesinden çok, ilerlemesini yavaşlatmak amacını gütmektedir. Polikliniklerde, dizle ilgili yakınmaların, kalça ve ayak bileği gibi ambulasyonda vücut ağırlığını yüklenen eklemlere göre daha fazla görülmesi, diz eklemının kendisine özgü iç yapılarının mekanik güçlerden daha kolay ve erken etkilendiği kanısını uyandırmaktadır (1).

Menisküslerin eklem yüzeyine düşen vücut ağırlığının dağılımını düzenlemek, dış güçlere karşı şok absorban rolü oynayarak eklem kıkırdağını korumak, eklem esneklik kazandırmak, femorotibial eklem yüzeylerinde ölü mesafeyi doldurmak gibi işlevlere sahiptir. Bu görevlerine bağlı olarak eklemdeki kas ve bağ yapılarına oranla yıpranma olasılıkları daha fazladır. Bu nedenle bu çalışmada, gerek medikal gerekse fizik tedavi ve rehaabilitasyon uygulamalarından yararlanmayan olgularda tanının eksiksiz bilinmesi gereğinden hareket ederek MRG tetkikleri ile dizin iç yapılarındaki patolojik ve patognomonik görüntülerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Bakırköy Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi ile Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na 1990-1992 yılları arasında başvuran diz ağrısı yakınmalı 1124 hastanın dosyası incelendi. 689'u medikal, 435'i fizik tedavi yöntemleri ile tedavi edilen hastaların arasında son kontrollerinde fizik tedavi yöntemlerinden yararlanmamış olan toplam 79 hasta araştırmamızın materyalini oluşturdu. Olgularımıza ilişkin retrospektif dosya taramalarından hastalık süreleri, buldukları yaş dilimi, sporla ilgileri, meslekleri ve klinik özellikleri kaydedilerek veriler tablo halinde sunuldu. Ayrıca yapılan MRG tetkikleri sonucunda saptanan bulgular tablolar halinde belirtildi. Sonuçlar klinik ve radyolojik bulgularla karşılaştırılarak tartışıldı.

## BULGULAR

Yetmişdokuz kişilik hasta grubumuzda 20-30 yaş diliminde 11, 31-41 yaş diliminde 18, 41-50 yaş diliminde 10, 51-60 yaş diliminde 28, 60 yaş üzerinde 12 hastanın bulunduğu gözlemlendi. Yapılan taramalardan 7 olgunun sporla yakından ilgilendiği, bunlardan üçünün sporu meslek olarak seçtiği, dördünün ise yan uğraş olarak ilgilendiği anlaşıldı. Grubun diğer olguları sporla ilgilenmeyen emekli ve ev hanımı hastalardan oluşuyordu.

Tablo I'deki klinik bulgular izlendiğinde, ağrı yakınması olan 115 dizden 33'ünde ağrının aralıklı, 67'sinde sürekli nitelik gösterdiği, ayrıca 23'ünde istirahatte artan, 37 dizdede hareketle artan ağrı artışı olduğu anlaşılmaktadır. Hastalık süreleri incelendiğinde 47 olguda bir yıldan fazla, 23 olguda 3 ay-1 yıl arasında, 9 olguda ise 1 ila 3 ay arasında değişen ağrılı dönemler olduğu gözlenmektedir. Yine aynı tabloda sağ diz ağrılarının sol ve her iki diz ağrılarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Kontrol muayenelerine çağrılan hasta grubuna ilişkin klinik ve radyolojik tanı kriterleri yeniden gözden geçirilerek Tablo II'de sunulmuştur.

Tablo I: Araştırma grubumuzda saptanan klinik gözlem özellikleri

Ağrı yakınmaları	
Aralıklı	33
Sürekli	67
İstirahatte artan	73
Hareketle artan	37
Hastalık süresi	
0-3 ay	9
3 ay-1 yıl	23
1 yıldan fazla	47
Hastalık yönü	
Sağda	57
Solda	47
Sağda+Solda	29



Tablo II: Araştırma grubumuzun klinik ve radyolojik kriterleri

Tanı Kriterleri	Diz sayısı
Krepitasyon	60
Kompresyon testi	34
Çekmece belirtisi	4
Yan bağ hassasiyeti	3
ROM kısıtlılığı	
Normal ROM	33
Fleksiyon kısıtlılığı	62
Ekstansiyon kısıtlılığı	38
Fleks.+Ekst. kısıtlılığı	20
Radyolojik tanı	
Pensman artiküler	35
Osteoporoz	44
Kondromatozis patella	37
Artrozik bulgular	56
Baker kisti	15
Klinik tanı	
Artroz	91
Menisküs lezyonu	33
Bağ lezyonu	11
Diğer	9

Yetmişdokuz hastadan oluşan bu grupta, tanıda yanılğı payını kaldıran, multiplanar net görüntü veren MRG tetkikleri sonucunda 19 değişik patolojik bulgunun varlığı anlaşılmıştır. Tablo III'de bu patolojiler gösterilmiştir.

Menisküs yırtıklarının bazıları aynı olguda birlikte görülmüş ve ayrıca bunlara ek patolojilerinde bulunduğu saptanmıştır. Örneği, Efüzyon ve Artiküler kartilaj lezyonlarının birçok olguda değişik oranlarda birarada bulunmaları gibi (Tablo III).

Tablo III: Olguların MRG sonuçlarına göre değerlendirilmesi.

No	Tanı		Sağ diz	Sol diz	Toplam
1	Efüzyon		44	42	86
2	Kondromatosiz patella		15	18	33
3	Artiküler kartilaj lezyonu		22	9	31
4	Baker kisti		11	7	18
5	Lateral menisküs kova sapı yırtığı		1	-	1
6	Lateral menisküs dejeneransı		G1	5	3
8		G2	9	8	17
		G3	4	,	4
7	Lateral menisküs ön boynuz yırtığı	G1	4	-	4
		G2	3	2	5
		G3	6	1	7
8	Lateral menisküs arka boynuz yırtığı	G1	2	1	3
		G2	4	2	6
		G3	8	2	10
9	Medial menisküs dejenerasyonu		G1	5	6
11		G2	7	6	13
		G3	14	13	27
10	Menisküs kapsüler semptom			2	1
3					
11	Medial menisküs ön boynuz yırtığı	G1	8	1	9
		G2	5	4	9
		G3	6	4	10
12	Medial menisküs arka boynuz yırtığı	G1	4	4	8
		G2	5	5	10
		G3	17	19	36
13	Ön çapraz bağ lezyonu		8	4	12
14	Arka çapraz bağ lezyonu		1	-	1
15	İç yan bağ lezyonu				
		Gerginlik	1	1	2
		Dejeneresans	4	2	6
16	Dış yan bağ lezyonu		3	1	4
17	Sol tibia epifized bölge kompresyon kırığı		-	1	1
18	Tibia epifizer bölgede kemik enfarktleri		-	1	1
19	Patella tendonu tibia yapışma bölgesinde parsiyel rüptür.		-	1	1
Toplam			228	169	397

## TARTIŞMA

Günümüze dek, Gonartroz üzerinde mekanik ve biomekanik faktörlerin etkinliğini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Güler ve Arkadaşları Osteoartrozda ayakta çekilen grafilerle tibiofemoral aksın değiştiğini (3), Dolar ve arkadaşları yine Gonartrozda ayakta radyolojik açı değerlendirmeleri yaparak 60 olguda %77 medial tibiofemoral %23 Mediolateral tibiofemoral lezyon olduğunu bildirmişlerdir (4). Çetinyalçın (5), preartrozik dönemde meniskusların etkin rolü üzerinde durmuş, 99 olgudan oluşan çalışmasında, konservatif, medikal tedavi ve fizik tedavi uyguladığı 42 hastanın ancak 24'ünde (%57) kısmen iyilik sağlandığını bildirmiştir.

Polly ve ark. meniskal lezyonların tanısında MRG ve artroskopik inceleme sonuçlarını karşılaştırmış, sagittal düzlemde T1 sinyalli görüntülerle medial meniskus yırtıklarının %98, lateral meniskus yırtıklarının %90, arka çapraz bağ lezyonlarının %100, ön bağ lezyonlarının ise %97.3 oranında doğru olarak saptanabildiğini bildirmişlerdir (6). Mink ve ark. T2 ağırlıklı MRG görüntülerinin meniskus ve bağ lezyonlarında %100 kesin tanı koydurucu olduğunu ileri sürmüşlerdir (7,8).

MRG ile yaptığımız araştırmada 12'si ön çapraz bağ, 1'i arka olmak üzere 13 çapraz bağ lezyonu saptadık; oysa klinik muayenede sadece dört olguda çekmece belirtisi (+) bulunmuştur. Klinikte çapraz bağ lezyonunda tanıda yanılğıyı minime indirmek için araştırmalar yapan Graberry ve ekibi elektrogonimetrik yöntemle tibianın 3 boyutlu ölçümlerini yapmış ve normal dizde 0.7 mm olan tibial anterior laksitenin, 30°lik fleksiyonda ön bağ lezyonu olan bir dizde 11,1±16,1 mm'ye eriştiğini göstermişlerdir.

Graberry ve ekibi radyolojik bir metodla, Daniel ve ark. ise artrometre ile tibianın anterior ve posterior laksitesini incelemişler, 20°-30° fleksiyonda anterior laksitenin en yüksek düzeyde olduğunu, 70°-90° fleksiyonda ise posterior laksitenin iyice belirgin olduğunu göstermişlerdir (9,10).

Literatüre göre mekanik olarak diz ekstansiyonda büyük bir stabiliteye, fleksiyonda ise büyük bir potansiyel, translasyonel mobiliteye sahiptir (11,12,6). Buna bağlı olarak fleksiyon sırasında daha kolay travmatize olabilmektedir (11,12,13,7).



Dizin lateral stabilitesi adale ve bağlarla sağlandığından, stabilite ambulasyonun tüm fazlarında etkindir (12,2). Klasik anatomi ve fizyolojik bilgilerine göre tibiofemoral eklem fonksiyonel etkinliği 5 ünitenin kontrolü altındadır.

1. Kemik yapı
2. Ön çapraz bağlar-meniskus kompleksi
3. Semimembranosus-medial bağ kompleksi
4. Biceps femoris-lateral bağ kompleksi
5. Ekstansor mekanizma (Quadriceps, patellar tendon, medial retinaküler dokular)

1. X aksı boyunca, aksiyel kompresyon, internal ve eksternal rotasyon.
2. Y aksı boyunca, tibianın femur üzerinde, fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon yaparken, medio-lateral translasyonu.
3. Z aksı boyunca, tibianın femur üzerinde rotasyonel komponentlerin adduksiyon ve abduksiyonu ile sağlanır.

Bu çalışmada MRG tetkikleri sonucunda, diz eklemine iç yapılarında çok sayıda hasara uğramış dokular bulunduğunu ve bunların çoğunluğunun meniskal yapılara ait olduğunu gördük (Tablo III).

Bu amaçla meniskus damarlanması ve fonksiyonuna kısaca göz atıldığında meniskusların 1/3 iç bölümünün ise avasküler kıkırdak dokudan oluştuğu görülür. Meniskusların periferik fiksasyonu, fleksiyonda arkaya, ekstansiyonda ise öne doğru kaymalarına izin verecek gevşekliktedir.

Medial meniskus, eklem kapsülü ve medial yan bağ ile olan sıkı ilişkisi nedeniyle, lateral meniskuse oranla daha az hareket yeteneğine sahiptir. Literatüre göre bu özellikten ötürü medial menisküsün arka boyunu, rotasyonel ve makaslama güçlerinden daha kolay etkilenmekte ve lezyona uğramaktadır (3,12,14,15,2). Vasküler fibröz dokudan oluşan lezyonlar konservatif tedaviye iyi cevap vermekle birlikte, diğer 2/3'lük avasküler bölüme ait lezyonlar ancak cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilmektedir (12). Meniskuslar eklem kapsülü ve bağlarla birlikte, diz fonksiyonlarında ve dizin lateral stabilitesinin sağlanmasında kaslara büyük ölçüde destek verirler ve söz konusu bu yapılarla birlikte ortak zorlamalara karşı koyarlar (2,3,4,5,12,14,15,16,17). 115 dizde (79 hasta)

yapılan incelemelerde toplam 397 adet dejeneratif ve travmatik patolojinin varlığı belirlendi. Ağrı, efüzyon ve fonksiyon bozukluğu görülen ve ortak meslek özelliği taşımayan olgularımızda yapılan MRG tetkiklerinin, birçok olguda değişik grade'lerde menisküs lezyonlarının ortaya çıkarması, diz eklemi dejeneratif hastalıklarında dejeneratif bir komplikasyon olarak menisküs Gradelere taşıdıkları anlamları tanımak tedavi yöntemini etkileyeceği için aşağıda bu konunun açıklanması faydalı görülmüştür.

**Grade 1:** Superior veya inferior meniskal yüzeye erişmeyen hiposelüler (kondrositten zayıflamış) müsinoz hyalen veya mikst dejenerasyon odaklarının görülmesi: Bu bulgular mekanik stres zemininde mukopolisakkaritlerin arttığı gösterir. Klinik tablo ise asemptomatiktir.

**Grade 2:** Grade 1'in devamı olup hiposelüler menisküs bölgelerini çevreleyen yaygın müsinoz dejenerasyon bantları ile karakterizedir. Kollajen içeriğinde giderek artan azalmalar, menisküsde açık yırtıkların habercisidir. Klinikte asemptomatik veya semptomatik olabileceği bildirilmektedir.

**Grade 3:** Mukoid dejenerasyonun meniskusun üst veya alt yüzüne eriştiği durumlardır. Lineer olduğunda Grade 3A, düzensiz morfolojiye sahip olduğunda ise Grade 3B diye adlandırılır. Grade 3 düzeyindeki menisküs lezyonları klinik semptomatik olup kesin tedavi edilmesi gereklidir. Klinik yönden asemptomatik ve lateralde buldukları yere ve Grade'e göre karşılaştırıldıklarında elde edilen sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur (3,8,15,18,19).

Ayrıca sağ dizde 228, sol dizde ise 169 dejeneratif bulgu saptanmıştır. Bu denli belirgin bir farkın, insanların büyük bir bölümünün sağ vücut yarısına daha fazla kullanmaları, dolayısıyla sağ taraflarının daha fazla travmatize olma olasılığından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Menisküsler arasında ise, medial menisküsde travmatik lezyonların laterale oranla daha sık görüldüğü yine medial menisküs arka boynuz lezyonlarının lateral menisküs arka boynuz lezyonlarına göre daha sık olduğu anlaşılmaktadır.

Dejeneratif değişikliklere bağ gelişen sekonder yırtıklar multipl, makro ve mikro travmaların biriken etkileri sonucu müsinoz madde artışı ve fibrokartilaj yapısındaki meniskusun bütünlüğünün bozulması ile oluşmaktadır (3,13,18). Çeşitli yayınlar medial menisküs arka boynuzunda saptanan horizontal yarıma yırtıklarının 30 yaş üstünde, uğraşları



çömelme gerektiren insanlarda dejeneratif kökenli olarak geliştiğini bildirmektedir (12). Bizim olgularımız arasında, akut travma tanımlayanların meniskus lezyonlarında böyle mekanizma ile oluştuğu düşünüldü.

Çalışmamızdaki 47 hastada 1 yılı aşan yakınmalar, toplam 62 hastada gelişen hareket kısıtlılığı, sözü geçen olgularda alta yatan patolojinin kullanılan tedavi yöntemleriyle gerilememesine ya da tanı yetersizliğine bağlı olarak irritatif fenomenlerin devam etmesine bağlanır. MRG ile 33 kondromatozis patella, 31 artrozik artiküler lezyon 18 baker kisti, görülmüş olmasına rağmen gonartrozun 79 hastada ancak 31'inde saptanmış olması çalışmamızda ise artroz tanısı altında 91 hastamızın bulunması klinik tanıda yanılma payını ortaya koymaktadır.

Kurşunoğlu, efüzyonu artiküler hyalin kartilajın travmaya karşı fizyolojik ve koruyucu bir yanıtı olarak nitelemiştir (20).

MRG de T1, T2 ağırlıklı görüntülerle efüzyonun sinovyal ya da hemorajik kökenli olduğunun hatasız olarak saptanabildiği yine kollateral bağ lezyonlarının da grade'lere göre ayrıntılı olarak değerlendirilebildiği ileri sürülmektedir (3,21). Yine bu tanı yöntemi Mink ve Satku'ya göre, osteokondral travma ve intraartiküler fraktürlerde de %100 tanı olanağı sağlamaktadır (13,22). MRG ile kemik lezyonu saptadığımız 2 olguda nedenin Satku ve ark. da bildirildiği gibi direkt travma olmadığı, yaşlılarda sıkça görülen stres fraktürü türünden olduğu ya da bölgesel dolaşım yetmezliği sonucu oluştuğu anlaşılmıştır (22).

Menisküs patolojisine sahip 33 olgu ve bağ lezyonu olan 11 olgu fizik muayene yöntemleriyle saptanabilmiş, buna karşılık literatüre göre G1 ve G2 düzeyindeki meniskas lezyonlar asemptomatik olduklarından hasta grubumuzda saptanan G1, G2 hatta G3 düzeyindeki meniskal yırtık veya dejenere seansların klinikte asemptomatik kaldığı ve tanımlanmadığı görülmüştür (3,7,8,13,15). MRG'nin bilgisayarlı tomografiden kesin üstünlüğünü savunan Silva (19), MRG tetkikleriyle ortaya konan bağ lezyonları ve G3 düzeyindeki dejeneratif meniskal lezyonların ancak artroskopi ile de kanıtlandıktan sonra ortopedik girişimle tedavisine çözüm getirilmesini önermektedir (6).

Kırk hastamızın 50 yaşın üzerinde olması, 73 olguda istirahat ağrılarının fazla algılanışı ve diz fonksiyonlarında ortaya çıkan kısıtlılıklar kronik gonartroz lehine bulgulardır (Tablo II). Ancak bu olay bununla da kalmayıp; ortaya çıkan kıkırdak dejeneransı, osteofitler ve eklem çev-

re yapılarındaki yetmezlikler sonuçta sekonder menisküs lezyonlarına da yol açmaktadır. Bu durumda tedavi çoğu kez cerrahi ve postop rehabilitasyon olarak düzenlenmelidir.

## SONUÇ

1. MRG tetkikleri kronik dejeneratif eklem hastalığında eklem çevresi yapılarında da dejeneratif kökenli lezyonların geliştiğini ortaya koymuştur.

2. Kronik diz ağrısı gösteren olgularda saptanan meniskal lezyonlar eklem içi diğer yapıların lezyonuna oranla fazladır.

3. MRG ağırlı eklem hastalıklarında iç yapıların patolojilerini saptamada yüksek doğruluk oranına sahip bir tanı yöntemidir. Bu yöntemle belirgin klinik tablo oluşturmayan, G1 ve G2 menisküs lezyonlarında olduğu gibi bir eklemi oluşturan diğer yapılarının da tanısında kolaylık sağlayan önemli bir araçtır.

## KAYNAKLAR

1. Kokino S.: Poliklinik taramalarında gonartrozun yeri ve etkileyen faktörlerin istatistiksel değerlendirilmesi. Cerrahpaşa Tıp Bülteni 11 (4), 125-129, 1978.
2. Oğuz H.: Romatizmal ağrılar: Diz ağrıları. Atlas Tıp Kitapevi. Konya 275, 1992.
3. Alaca Aksu S.: Menisküs patolojilerinin değerlendirilmesinde MRG'nin yeri. Uzmanlık tezi. 68-78, 1991.
4. Dolar D.: Diz osteoartrozunun radyolojik açısal değerlendirilmesi. XIII. Ulusal Tedavi ve Rehabilitasyon Kongresi, Nevşehir, 139-152, 1990.
5. Çetinyalçın İ.: Dizin, preartrozik devrede menisküslerin rolü. XIII. Ulusal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kongresi, Nevşehir, 207-212, 1990.
6. Polly D.W.: The accuracy of selective magnetic resonance imaging compared with the findings of arthroscopy of the knee. J Bone and joint Surg. 70-A, 78-89, 1988.
7. Mink J.H.: The ligment of the knee:: Magnetic resonance imaging of the knee. Raven Press, New York, 112-123, 1987.
8. Mink J.H.: Tears of the anterior cruciate ligament and the menisci of the knee. MR Imaging Evaluation Radiology 167. 769-775, 1988.
9. Daniel D.: The use of the quadriceps active test to diagnose post cruciate ligament distruption and measure posterior laxity of the knee. J of bone and joint surg. 70-a, 213-222, 1988.

10. **Granbeery M.W.:** *Evaluation of an electrogoniometric instrument of measurement of laxity of knee.* J of bone and joint surg. 72-A, 115-128, 1990.
11. **Calliet R.:** *Knee pain and disability.* Philadelphia, 10-17, 1989.
12. **Ege R.:** *Ortopedi Cilt 2.* Ankara. 78-81, 1980.
13. **Mink J.H.:** *MRI of the musculoskeletal system.* Raven Press, New York. p.78-84, 1983.
14. **Grane W.A.:** *Clinical sports medicine.* WB Saunders, Philadelphia, p.374-381, 1991.
15. **Von Heuzen E.P.:** *Magnetic resonance in aging of meniscal lesions of the knee.* Clin Rad 39, p.658-660, 1988.
16. **Güler F.:** *Özel pozisyon diz graflerinde dejeneratif osteoartrozun değerlendirilmesi.* XIII. Ulusal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kongresi. Nevşehir, s.89-92, 1990.
17. **Rosch J.P.:** *Kinesiology and applied anatomy.* Lea Febiger, London, 289-292, 1971.
18. **Reicher M.A.:** *Magnetic resonance imaging of the knee joint: Clinical Update I. Traumatic Disorders Radiology 162.* p.545-552, 1987.
19. **Silva I.:** *Tears of meniscus as revealed by magnetic resonance imaging J of Bone and Joint Surg. 70-A,* 189-221, 1988.
20. **Kurşunoğlu S.:** *Magnetic resonance imaging of the knee.* Orthopedic Clinical of North America 21 (3). p.561, 1991.
21. **Turner D.A.:** *Acute injury of the ligaments of the knee magnetic resonance evaluation.* Radiology 154, 717-723, 1985.
22. **Satku K.:** *Stress fractures around the knee in elderly patients. A cause of acute pain in the knee.* J of Bone and Joint Surg 72-A, 232-238, 1990.