

**T.C.**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON**  
**ANABİLİM DALI**

**OSTEOATRİTE BAĞLI KRONİK DİZ AĞRISINDA**  
**İNTRAARTİKÜLER PULSED VE TERMAL RADYOFREKANS**  
**UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**  
**DR. SEZAI YURDAKUL**

**DANIŞMAN**  
**DOÇ. DR. ERCAN LÜTFİ GÜRSES**

**DENİZLİ-2014**

Doç. Dr. ERCAN LÜTFİ GÜRSES danışmanlığında Dr. SEZAI YURDAKUL tarafından yapılan “Osteoartrit bağı kronik diz ağrısında intraartiküler pulsed ve termal radyofrekans uygulamalarının etkinliğinin karşılaştırılması” başlıklı tez çalışması 20/03/2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN: Prof. Dr. Simay SERİN

ÜYE: Doç. Dr. Habip ATALAY

ÜYE: Doç. Dr. Ercan Lütfi GÜRSES

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

29/04/2014

Prof. Dr. Hasan HERKEN  
Famukkale Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Dekanı

## TEŞEKKÜR

Asistanlığım boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım aynı zamanda sabır ve ilgisiyle yardımlarını hiçbir zaman benden esirgemeyen saygıdeğer hocam Doç. Dr. Ercan Lütfi Gürses'e

Bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, değerli hocalarım; Prof. Dr. Simay Serin, Prof. Dr. Erkan Tomatır, Prof. Dr. Hülya Sungurtekin, Doç. Dr. Habip Atalay'a

Eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız, iyi ve kötü günleri paylaştığımız tüm asistan arkadaşlarıma, beraber çalışma mutluluğunu yaşadığım tüm hemşire ve personel arkadaşlara,

Sonsuz sevgi ve özverileriyle bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan aileme, fedakârlığından, sabır ve desteğinden dolayı sevgili eşime; asistanlık sürecimde bana güç ve umut veren, mutluluk kaynağım biricik kızım Asya'ya sonsuz teşekkürlerimle...

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI .....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	VII
TABLolar DİZİNİ .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
ÖZET.....	X
SUMMARY.....	XI
GİRİŞ .....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
<b>OSTEOARTRİT .....</b>	<b>2</b>
Osteoartritin Epidemiyolojisi .....	2
Osteoartritte Risk Faktörleri.....	2
Osteoartrit Patogenezi .....	4
<b>DİZ OSTEOARTRİTİ .....</b>	<b>4</b>
Klinik Semptom ve Bulgular .....	4
Laboratuvar Bulguları.....	4
Radyolojik Bulgular .....	5
Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri .....	6
<b>OSTEOARTRİTİN TEDAVİSİ.....</b>	<b>7</b>
<b>FARMAKOLOJİK OLMAYAN TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....</b>	<b>7</b>
Hazırlayıcı Faktörlerin Önlenmesi ve Hasta Eğitimi.....	7
Kilo Verme .....	7
Egzersiz.....	8
Fizik Tedavi.....	8
<b>FARMAKOLOJİK TEDAVİ .....</b>	<b>8</b>
Topikal Analjezikler .....	8
Basit Analjezikler .....	8

<b>Nonsteroid Antienflamatuar İlaçlar (NSAİİ)</b> .....	8
<b>Narkotik Analjetik ve Antidepresanlar</b> .....	8
<b>Kortikosteroidler</b> .....	9
<b>İntraartiküler Hyaluronik Asit Enjeksiyonları</b> .....	9
<b>Glukozamin ve Kondroitin Sülfat</b> .....	9
<b>CERRAHİ TEDAVİ</b> .....	9
<b>OSTEOARTRİTTE RADYOFREKANS TEDAVİSİ</b> .....	9
<b>Termal Radyofrekans</b> .....	10
<b>Pulsed Radyofrekans</b> .....	11
<b>GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	16
<b>DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ</b> .....	17
<b>İSTATİSTİKSEL YÖNTEM</b> .....	19
<b>BULGULAR</b> .....	20
<b>TARTIŞMA</b> .....	34
<b>SONUÇLAR</b> .....	41
<b>KAYNAKLAR</b> .....	42

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>ACR</b>	: <i>American Collage of Rheumatology</i>
<b>DİF</b>	: Distal İnterfalangeal
<b>DRG</b>	: Dorsal Root Gangliyon
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyografi
<b>ESH</b>	: Eritrosit Sedimentasyon Hızı
<b>GiS</b>	: Gastrointestinal Sistem
<b>KRF</b>	: Konvansiyonel Radyofrekans
<b>mA</b>	:Miliamper
<b>ms</b>	:Milisaniye
<b>NSAİİ</b>	:Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaç
<b>OA</b>	:Osteoartrit
<b>PRF</b>	:Pulse Radyofrekans
<b>RF</b>	:Radyofrekans
<b>SpO2</b>	:Oksijen Saturasyonu
<b>TRF</b>	:Termal Radyofrekans
<b>UDD</b>	: Uzun Dönem Depresyon
<b>Um</b>	: Transmembran Potansiyeli
<b>VAS</b>	:Vizüel Analog Skalası
<b>VKİ</b>	:Vücut Kitle İndeksi
<b>WOMAC</b>	: <i>Westren Ontario and McMaster Universities</i>

## TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

<b>Tablo 1.</b> Womac osteoartrit indeksi.....	19
<b>Tablo 2.</b> Likert ağrı skalası.....	19
<b>Tablo 3.</b> Demografik özellikler.....	20
<b>Tablo 4.</b> .Kellgren Lawrence radyolojik derece.....	20
<b>Tablo 5.</b> Grupların VAS puanı karşılaştırmaları.....	21
<b>Tablo 6.</b> Düz zeminde yürümele ağrı.....	23
<b>Tablo 7.</b> Merdiven inip çıkmakla ağrı.....	24
<b>Tablo 8.</b> Gece yatakta ağrı.....	25
<b>Tablo 9.</b> Oturmak veya uzanmakla ağrı.....	27
<b>Tablo 10.</b> Ayakta durmakla ağrı.....	28
<b>Tablo 11.</b> Toplam ağrı skoru.....	30
<b>Tablo 12.</b> Toplam sertlik skoru.....	31
<b>Tablo 13.</b> Fiziksel fonksiyon skoru.....	33

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1. Kellgren Lawrence radyolojik derecelendirme.....	6
Şekil 2. Haftalara göre VAS'ta meydana gelen değişim.....	22
Şekil 3. Düz zemin üzerinde yürümekle ağrı değişimi.....	23
Şekil 4. Merdiven inip çıkmakla ağrı değişimi.....	25
Şekil 5. Gece yatakta ağrı geğişimi.....	26
Şekil 6. Oturmakla veya uzanmakla ağrı değişimi.....	27
Şekil 7. Ayakta durmakla ağrı değişimi.....	29
Şekil 8. Toplam ağrı puanı değişimi.....	30
Şekil 9. Sertlik skoru değişimi.....	32
Şekil 10. Fiziksel fonksiyon skoru değişimi.....	33



## ÖZET

### **Osteoartrite bağlı kronik diz ağrısında intraartiküler pulsed ve termal radyofrekans uygulamalarının etkinliğinin karşılaştırılması**

Dr. Sezai YURDAKUL

Osteoartrit dünya çapında yaygın olarak görölen kronik eklem hastalığıdır. Eklemlerde ağrı, sertlik, hareket kısıtlılığı gibi semptomlara neden olur. Osteoartrit tedavisinde radyofrekans (RF) alternatif bir tedavi olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda osteoartritik diz ağrısında pulsed ve termal RF uygulamalarının etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma prospektif, randomize ve çift kör olarak her grupta 15 hasta olacak şekilde toplam üç grupta 45 hasta ile yapıldı. Hastalar ilki işlem öncesi olmak üzere 4. hafta, 8. hafta ve 12. haftada vizüel analog skala(VAS) ve Westren Ontario and McMaster Universities(WOMAC) osteoartrit indeksi ile değerlendirildi. Grupların VAS puanları değerlendirildiğinde; kontrol grubu ile pulsed RF grubunun 4. ve 8. haftalardaki puanlarının benzer olduğu göröldü. 12. haftada kontrol grubuna göre pulsed RF grubunda VAS skoru anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,0001$ ). Termal RF grubunda ise kontrol grubuna göre bütün haftalarda VAS skorları anlamlı derecede düşük seyretti ( $p<0,05$ ). WOMAC ağrı skorlarına bakıldığında; kontrol grubu ile pulsed RF grubunun 4. ve 8. haftalardaki puanlarının benzer olduğu göröldü. 12. haftada kontrol grubuna göre pulsed RF grubundaki ağrı puanları daha düşük saptandı ( $p<0,05$ ). Termal RF grubunda ise pulsed RF grubuna göre 4. haftaya kadar daha düşük puanlar saptandı ( $p<0,0001$ ). 4. haftadan sonra pulsed RF grubuna benzer puanlar saptandı. Fiziksel fonksiyon skorları değerlendirildiğinde; kontrol grubu ile pulsed RF grubunun 4. ve 8 hafta puanlarının benzer olduğu belirlendi. 12. haftada ise pulsed RF grubunda kontrol grubuna göre daha düşük puanlar saptandı ( $p<0,01$ ). Termal RF grubunda ise 8. hafta haricinde diğer haftalarda fonksiyon skoru üzerine pulsed RF grubuna göre daha iyi olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Sonuç olarak osteoartrite bağlı diz ağrısı tedavisinde RF teknikleri intraartiküler lokal anestezi ve steroid enjeksiyonuna kıyasla daha başarılı bulundu. Termal RF' in ağrıyı gidermede pulse RF'a göre daha üstün olduğu saptandı.

**Anahtar kelimeler:** osteoartrit, diz ağrısı, pulse radyofrekans, termal radyofrekans

## SUMMARY

### **Comparison of intraarticular pulsed and thermal radiofrequency applications in osteoarthritic chronic knee pains**

Sezai YURDAKUL M.D

Osteoarthritis is a global chronic joint disease. It causes articular symptoms such as pain, stiffness, and loss of ability. Radiofrequency (RF) is used as an alternative treatment method in osteoarthritis. In our study, we aimed to compare pulse and thermal RF applications efficacy in osteoarthritic knee pain. The study was prospective, randomized and double blinded; and the study group consisted of 15 patients in each three groups, making of a total 45 patients. Patients were evaluated with visual analog scale (VAS) and Westren Ontario and McMaster Universities (WOMAC) osteoarthritis index before the study began, and on 4<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> weeks. When VAS scores were evaluated for the groups, it was observed that control and pulsed RF groups had similar scores on 4<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> weeks. On 12<sup>th</sup> week, VAS score was significantly lower in RF group than in control group ( $p<0.0001$ ). Thermal RF group's VAS scores were lower than control group all throughout the weeks ( $p<0.05$ ). WOMAC pain score was similar in control and pulsed RF groups on 4<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> weeks. On 12<sup>th</sup> week, pain scores were lower in RF group than in control group ( $p<0.05$ ). Thermal RF group showed lower scores than in pulsed RF group until the 4<sup>th</sup> week ( $p<0.0001$ ). After the 4<sup>th</sup> week, pain scores between the groups were similar. Physical function scores were similar in control and pulsed RF groups in 4<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> weeks. On 12<sup>th</sup> week, pulsed RF group's scores were lower than in control group ( $p<0.01$ ). Thermal RF group physical function scores were better than pulsed RF group in all weeks, except the 8<sup>th</sup> ( $p<0.05$ ). In conclusion, RF techniques were found to be more successful than intraarticular local anesthetic and steroid injections in osteoarthritic knee pain. Thermal RF was determined to be superior to pulsed RF.

Key words: osteoarthritis, knee pain, pulse radiofrequency, thermal radiofrequency

## GİRİŞ

Osteoartrit (OA) dünya çapında özellikle ileri yaşlarda yaygın olarak görülen kronik eklem hastalığıdır. Başlıca eklemlerde ağrı, sertlik, fonksiyon kaybı, hareket kısıtlılığı, kaslarda atrofi gibi semptomlara ek olarak uyku ve fiziksel bozukluk gibi klinik belirtilerle karakterizedir (1,2). Vücudun ağırlığını taşıyan diz eklemi osteoartritin en sık tuttuğu eklemlerden biridir. Yaş artışı ve kiloyla yakından ilişkilidir (1). Görülme sıklığı 65 yaşın üzerinde %20-30 arasındadır (3).

Osteoartritin koruyucu tedavisi sıklıkla fiziksel terapi, non steroid analjezikler ve eklem içi steroid ve hyaluronik asid enjeksiyonudur (1,3). OA ağrısında ilaç tedavisinin yararları sınırlıdır. Hatta kullanılan ilaçların kanama ve gastrointestinal sistem ülserleri gibi ciddi yan etkileri bulunur (2). Bu tedaviler ilerlemiş OA'ye bağlı ciddi diz ağrısında etkili olmaz ve ağrı kontrol altına alınamaz (1,2). Bu gibi durumlarda son basamak olan diz protezi genellikle etkilidir. Fakat yaşlı ve yandaş hastalığı bulunanlarda cerrahi işlem yapılamayabilir. Radyofrekans (RF) nörotomi alternatif tedavi olarak uygulanabilir (2).

Pulsed ve termal RF'la yapılan ağrı tedavisi 30 yıldır pratik ağrı yönetiminde geniş kapsama sahiptir. Termal RF uygulamasında RF elektrodu hedef bölgeye yerleştirilir ve ısı oluşturularak denervasyon sağlanır (1).

Bu çalışmada OA nedeniyle kronik diz ağrısı yakınması olan hastalarda diz eklemi içine yapılan lokal anestezi ile steroid enjeksiyonu, pulsed RF ve termal RF uygulamalarının etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GENEL BİLGİLER

### OSTEOARTRİT

Osteoartrit sıklıkla yaşlılarda görülen eklem kıkırdağında erozyon, eklem kenarında kemik hipertrofisi (örn; osteofitler), subkondral skleroz ve sinoviyal membran ve eklem kapsülünde birtakım biokimyasal ve morfolojik değişiklikler ile karakterize dejeneratif eklem hastalığıdır (4). Klinik olarak eklemde ağrı, lokal hassasiyet, hareketlerde kısıtlılık, krepitasyon, bazen efüzyon ve sistemik belirti olmaksızın değişik derecelerde lokal inflamasyon varlığı ile karakterizedir (5).

Bir diğer tanımlama ise *American Collage of Rheumatology* (ACR) tarafından eklem kartilajının bozulmuş yapılanması nedeniyle eklem semptomlarına yol açan, ilave olarak eklem kenarlarındaki kemiklerde değişiklikler yaratan durumların heterojen bir grubu olarak tanımlanmaktadır (6).

### Osteoartritin Epidemiyolojisi

Osteoartrit en sık görülen eklem hastalığı olup; fiziksel özürüllüğün en sık sebeplerinden biridir. Görülme sıklığı ve eklemlerdeki dağılımı ırklara ve cinsiyete göre değişiklikler gösterir. Otopsi çalışmalarında 65 yaş üstü bireylerin hemen hepsinde kıkırdak değişiklikleri gösterilmiştir. Klinik ve radyolojik araştırmalar 30 yaş altındaki kişilerde %1' in altında olan prevalansın, 40 yaş üstünde %10' a, 60 yaş üstünde %50' nin üstüne çıktığını göstermektedir (4).

### Osteoartritte Risk Faktörleri

OA etyolojisine yönelik çok yönlü genetik, klinik ve fizyopatolojik araştırmalar devam etmektedir. Çok sayıda lokal, sistemik veya genetik faktörler biyokimyasal ve/veya mekanik mekanizmalarla eklem komponentlerini etkileyerek osteoartrite zemin hazırlar (7).

### *Genetik yatkınlık*

Genetik çalışmalar artmış osteoartrit riski ile ilişkili çoklu gen varyasyonunu tanımlamıştır. Tip II kollojen genindeki mutasyonların hafif kondroplazi ile birlikte erken başlangıçlı poliartikuler OA' e yol açtığı gösterilmiştir (8,9).

### ***Yaş***

Yaş, OA ile en güçlü uyumu olan tek risk faktörüdür (10). Osteoartrit, 25-35 yaş arası %0,1 oranında görülürken; 65 yaş üzerindeki insanların %80'den fazlasını etkilenmektedir (5).

### ***Obezite***

Obezite OA için başka önemli bir risk faktörüdür. Obezite yük taşıyan eklemlere binen yük artışı yanında; eklem biyomekaniğinde de bozulmaya yol açarak postur, yürüyüş ve lokomotor aktivitede değişikliklere neden olur (11).

### ***Cinsiyet***

Kadınlarda OA riski erkeklere kıyasla 2 kat fazladır. Kadınlarda 50 yaştan önce OA görülme sıklığı erkeklere göre daha azken, 50 yaşından sonra belirgin olarak daha fazladır (9).

### ***Travma***

Travmalar OA gelişimini hızlandırdığı gibi yıllar içinde semptomatik hale gelen OA başlangıcına da neden olabilir (12).

### ***Kas güçsüzlüğü***

Kuadriseps kasında zayıflık OA'li hastalarda oldukça sık görülür. Buradan yola çıkılarak yapılan çalışmalarda kuadriseps kasındaki zayıflığın bazı hastalarda diz OA'nin başlamasında ve hızlanmasında etkili olduğu saptanmıştır (5,12,13).

### ***Mesleki Faktörler***

Tekrarlayan aktivite, OA gelişimine yol açan önemli etmenlerden biridir. Havalı matkapla çalışanlarda omuz ve dirsekte, baletlerde ayak bileğinde, boksörlerde karpometakarpal eklemlerde, basketbolcularda ve dizini bükerek çalışanlarda ise diz ekleminde OA daha yüksek oranda görülmektedir (14).

### ***Spor ve fiziksel aktiviteler***

Sporal aktivite ile aşırı kullanıma bağlı eklem hasarı arasında ilişki vardır (15).

### **Osteoartrit Patogenezi**

OA günümüzde çeşitli biyokimyasal ve mekanik etkenlerle etkilenen, yıkım ve onarımın bir arada olduğu metabolik olarak aktif dinamik bir süreç olarak düşünülmektedir (4,16). OA sinovyal eklemi oluşturan kıkırdak, subkondral kemik, sinovyal doku, ligamentler, kapsül ve kaslar gibi eklemin tüm elemanlarını etkiler. Primer değişiklikler eklem kıkırdağının kaybını, subkondral kemiğin remodellingini ve osteofitlerin gelişimini içermektedir (4,17). Yeni kemik yapımını temsilen marjinal osteofitler oluşur. Bunların üzeri düzensiz yapıdaki hyalin kıkırdak ve fibrokartilajla kaplıdır (17, 18).

OA' de sinovyal enflamasyon da görülür. Erken evrede de bildirilmekle birlikte şiddetli hastalığı olanlarda enflamasyon derecesi artmaktadır. Sinovyal enflamasyon; eklem şişliği, efüzyon, sertlik, kızarıklık gibi birçok semptom ve bulgudan sorumludur (19).

### **DİZ OSTEOARTRİTİ**

OA' e bağlı diz eklem tutulumu oldukça sık görülür (16,20). Diz OA'indeki belirgin risk faktörleri obezite, elli yaşın üzerinde olmak, düşük aerobik kapasite, kas güçsüzlüğü ve deformitelerdir. Özellikle diz ağrısı ile fiziksel yetmezlik arasında yaşla belirginleşen bir ilişki bildirilmektedir (20).

### **Klinik Semptom ve Bulgular**

Ağrı en sık görülenseptomdur ve genellikle sinsi başlangıçlı, aralıklı, derin ve sızlayıcı karakterdedir. Ağrı özellikle yürüme, merdiven inip çıkma ve çömelme sırasında artar. Hastalık ilerledikçe istirahat ağrısı ve gece ağrısı eklenir. Kıkırdak dokusunun sinirsel innervasyonu olmadığı için ağrı intraartiküler ve periartiküler yapılardan kaynaklanır (21). Tutukluk-sertlik sabahları uyanınca ve hareketsiz dönemlerden sonra görülen bir semptomdur. Genellikle kısa sürelidir ve 15-20 dakikayı geçmez. Şişlik, deformite, eklem hareketlerinde kısıtlanma diğer semptomlardır (16).

### **Laboratuvar Bulguları**

OA için özgül bir tanısal test yoktur. Primer OA' te eritrosit sedimentasyon hızı (ESH), tam kan, idrar tetkiki ve kan biyokimya tetkikleri normaldir (7).

## **Radyolojik Bulgular**

Diz OA tanısında düz grafiler en faydalı görüntüleme yöntemleridir. Genellikle eminensiyalarda sivrileşme, eklem fareleri, subkondral skleroz, subkondral kistler, osteofitler ve medial ve lateral eklem aralığında daralma diz OA' inde görülen radyolojik bulgulardır (22). Direk grafiler eklem kırırdağı hakkında dolaylı bilgi vermesi, eklem kırırdağındaki erken değişikliklerin değerlendirilmesindeki yetersizlik, sinovyum, menisküsler ve OA patofizyolojisinde rol oynayan diğer kemik olmayan yapıları doğrudan görüntüleyememesi nedeniyle sınırlı bir değere sahiptir (23).

Direk radyografi ile OA' i değerlendirmek ve ölçmek amacıyla Kellgren ve Lawrence tarafından, 0-4 arasında değişen bir derecelendirme sistemi geliştirilmiştir. Basit ve uygulanması kolay olan bu sistem OA tanısında altın standart olarak kabul edilmiştir (24).

Diz ve kalça OA' de Kellgren- Lawrence skalası;

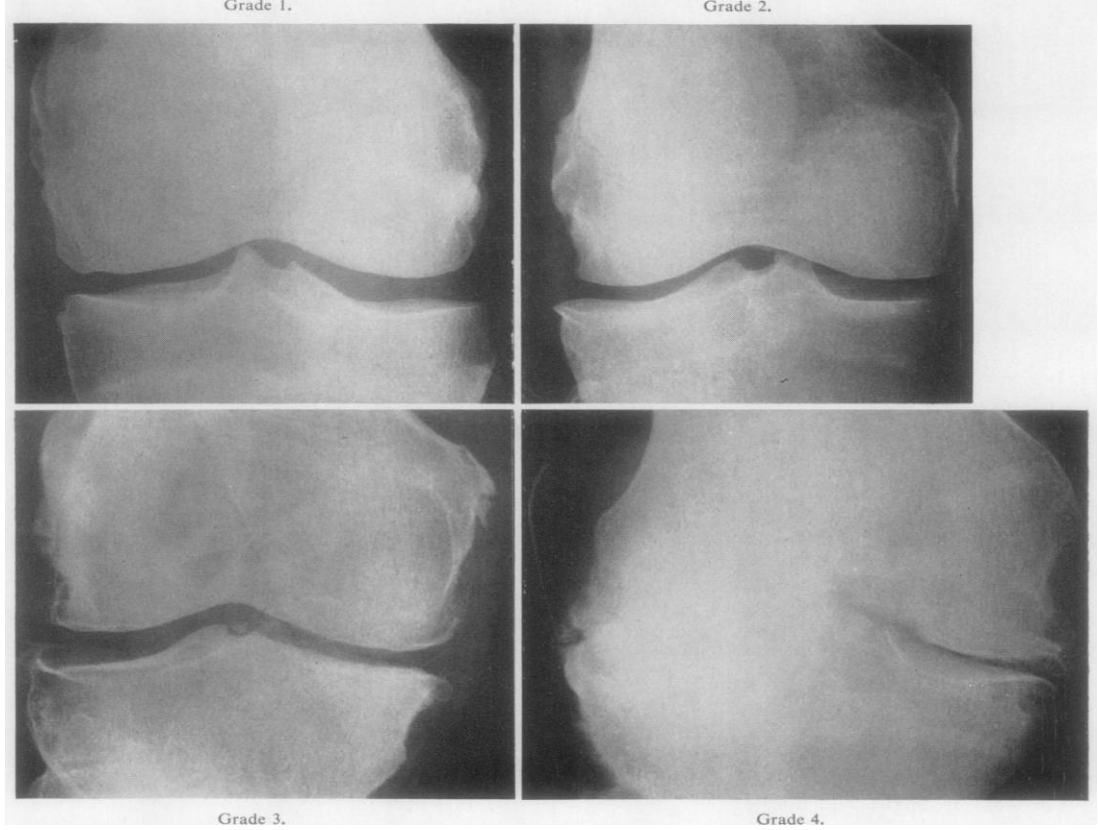
Evre 0: Normal

Evre 1: Şüpheli osteofitler, eklem aralığı normal

Evre 2: Belirgin osteofit, eklem aralığında şüpheli daralma

Evre 3: Orta derecede osteofitler, eklem aralığında orta derecede daralma, hafif skleroz

Evre 4: Büyük osteofitler, eklem aralığında ileri derecede daralma, belirgin subkondral kemik sklerozu, kistler (Şekil 1)



Şekil-1: Kellgren- Lawrence radyolojik derecelendirme

Diz OA'de direk grafiler genelde yeterlidir. Yumuşak dokuları net izlemek için manyetik rezonans, kemik yapıları daha iyi görüntülemek için bilgisayarlı tomografi gerekli olabilir (24). Teknisyum-99m ile yapılan sintigrafilerde tutulan eklemde subartiküler bölgede kemik fazda aktivite artışı saptanır. Bu olay vasküler reaksiyonu ve osteoblastik aktivite artışını gösterir (25).

### **Diz Osteoartriti Tanı Kriterleri**

ACR tarafından geliştirilen tanı kriterleri kabul görmektedir (12).

#### ***Klinik Tanı Kriterleri***

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı
2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon
3. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması
4. 38 yaş ve üzerinde olmak
5. Muayenede dizde kemiksel genişleme saptanması

Diz OA tanısı için; 1, 2, 3, 4 veya 1, 2, 5 veya 1, 4, 5 numaralı kriterlerin sağlanması gerekir.



### ***Klinik, Laboratuvar ve Radyolojik Tanı Kriterleri***

1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı olması
2. Radyolojik olarak eklem kenarı osteofitleri
3. OA'nin tipik sinovyal sıvı bulguları (berrak, visköz veya beyaz küre < 2000/mm<sup>3</sup>'den en az ikisi)
4. 40 yaş ve üstü olmak
5. Sabah tutukluğunun 30 dakika ve altında olması
6. Aktif eklem hareketi ile krepitasyon alınması

Diz OA tanısı için: 1, 2 veya 1, 3, 5, 6 veya 1, 4, 5, 6 numaralı kriterler olmalıdır.

### **OSTEOARTRİTİN TEDAVİSİ**

OA'li hastalar için çok çeşitli tedavi seçenekli mevcuttur. Bu tedaviler farmakolojik olmayan tedaviler, fizik tedavi modaliteleri, medikal tedaviler ve cerrahi tedavilerdir (26,27).

### **FARMAKOLOJİK OLMAYAN TEDAVİ YÖNTEMLERİ**

#### **Hazırlayıcı Faktörlerin Önlenmesi ve Hasta Eğitimi**

OA tedavisindeki en önemli ilk adım hastanın eğitimidir. Tutulan eklem aşırı yük bindiren aktiviteler ve bunlardan kaçınma yolları hastaya öğretilmelidir. Kalça ve diz osteoartriti olan hastaların uzun süre ayakta durmamaları ve diz üstüne çökmemeleri için iş ortamlarında değişiklik yapılmalı ve günlük yaşam aktiviteleri uygun şekilde düzenlenmelidir (4).

#### **Kilo Verme**

Obezite sıklıkla OA'e neden olabilmektedir. Özellikle diz OA'nin gelişiminde obezite önemli bir risk faktörüdür (28). Bunun ötesinde yüksek vücut kitle endeksi (VKİ) diz OA'inin ilerlemesinde artmış riskle ilişkilidir. Kilo kaybı tek başına, dizde semptomatik OA gelişme ihtimalini azaltır (29). Kilo vermenin ağrıya azalma, fonksiyonel kapasitede ve yaşam kalitesinde artmaya neden olduğu çeşitli yayınlarda gösterilmiştir (30).

### **Egzersiz**

Egzersiz osteoartritte en sık uygulanan tedavi yöntemidir. İyi planlanmış bir egzersiz programı eklem ağrısını gidermede non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) kadar etkili olabilir (31).

### **Fizik Tedavi**

Fizik tedavi osteoartrit tedavisinde yeri değişmeyen bir yöntem olup özellikle kalça ve diz gibi büyük eklemlerin OA' lerinde sıklıkla kullanılmaktadır (26).

## **FARMAKOLOJİK TEDAVİ**

### **Topikal Analjezikler**

Çeşitli çalışmalarda topikal kullanılan ilaçların (kapsaisin, piroksikam, ketoprofen, diklofenak) plaseboya üstün olduğu gösterilmiştir (32). Topikal NSAİİ' ların güvenilirlik profili oldukça yüksektir. Topikal NSAİİ' lar ile üst gastrointestinal sistem (GİS) kanama/perforasyon arasında hiçbir ilişki gösterilememiştir (33).

### **Basit Analjezikler**

OA' te hafif ve orta dereceli ağrıda ilk olarak tercih edilmeli, eğer iyi sonuç alınırsa uzun süreli oral analjezik ilaç olarak devam edilmelidir (27,34).

### **Nonsteroid Antienflamatuar İlaçlar (NSAİİ)**

OA tedavisinde en yaygın kullanılan ilaçlardandır. Kronik olgularda akut alevlenme döneminde kullanılmalıdır (27). NSAİİ' ların esas yan etkileri GİS toksisiteleri (gastrit, peptik ülser hastalığı) ve renal ( interstisyel nefritis, prostaglandin inhibisyonu ile ilişkili böbrek yetmezliği) toksisiteleridir. En sık kullanılanlar; ibuprofen, naproksen, diklofenaktır (4).

### **Narkotik Analjezikler ve Antidepresanlar**

NSAİİ' ların kontrendike olduğu, etkisiz olduğu veya tolere edilemediği durumlarda opioid analjezikler yararlı alternatifler olabilir (26). Tramadol, kodein, propoksifen, oksidon gibi opioid analjezikler nosiseptif ağrılara iyi yanıt verir. Tramadolla yapılan randomize kontrollü bir çalışmada diz OA' li hastalarda naproksen dozunun azaltılmasını sağladığı gösterilmiştir (35).

### **Kortikosteroidler**

Kortikosteroid enjeksiyonlarının, osteoartritte sinoviyal makrofaj benzeri hücre infiltrasyonunu yavaşlattığı gösterilmiştir (36). Ağrı üzerine kısa süreli (1-4 hafta) etki sağlaması tekrarlayan enjeksiyon gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle OA'in uzun süreli tedavisinde yararsızdır (26,37).

### **İntraartiküler Hyaluronik Asit Enjeksiyonları**

Hafif ve orta şiddette osteoartritte faydalı olduğu savunulmaktadır. Tedavinin lokal olması, yan etkilerinin yok denecek kadar az olması ve bilinen bir ilaç etkileşiminin olmaması uygulamanın avantajları arasındadır (38).

### **Glukozamin ve Kondroitin Sülfat**

Bir metaanalizde, glukozamin tedavisi ile anlamlı oranda ağrıda azalma, fonksiyonlarda düzelme olduğu görülmüştür (39).

### **CERRAHİ TEDAVİ**

Tedaviye yanıt vermeyen şiddetli ağrısı olan ve fonksiyon kısıtlılığı oluşan radyografik diz OA bulguları olan hastalar cerrahiye aday hastalardır. Sıklıkla uygulanan cerrahi yöntemler artroskopik cerrahi, osteotomiler ve eklem replasmanıdır (4).

### **OSTEOARTRİTTE RADYOFREKANS TEDAVİSİ**

Çeşitli hastalıkların tedavisinde, dokulara elektrik akımı uygulayarak lezyon oluşturma fikri, ilk kez 1931'de Krischner tarafından trigeminal nevraljide uygulanmıştır. Bu uygulamada diatermi makinesi ile 350 miliamper (mA)'lik akım kullanılmıştır ve girişim için skopi kontrolü altında 10 cm iletken uçlu iğne Gasser ganglionuna yerleştirilmiştir. Ancak bu uygulamada kullanılan direkt akımın istenilen lezyon kontrolünü sağlayamaması ve ağrılı olması nedeniyle bu yönde girişimler fazla yaygınlaşmamıştır. Hunsperger ve Wyss ise 1953'te bu tip uygulamalarda direkt akım yerine, yüksek frekanstaki elektrik akımı kullanımını önermişlerdir. Bu frekanstaki akımların radyo transmitterlerinde de kullanılmasından dolayı "RF akımı" terimi bu akımların tanımı olarak kabul görmüştür (40).

Cosman ve arkadaşları 1950'lerin başında ilk konvansiyonel (termal) RF (KRF) lezyon jeneratörü üretmelerine rağmen termal RF (TRF) ilk kez 1974 yılında ağrı tedavisinde kullanıldı. O yıllarda teknolojik kısıtlılık nedeniyle TRF tedavisi servikal ve lomber faset hastalığı ile sınırlıydı. Ancak 1981 yılında 22-gauge RF kanülünün kliniğe girmesiyle hassas anatomik bölgelerde lezyon büyüklüğünü kontrol edebilir duruma gelmiştir. Günümüze kadar TRF radiküler bel ağrısı, interkostal nöralji, servikojenik baş ağrısı gibi ağrılı durumlarda kullanılmaya başlanmıştır. TRF motor açıkları ve deafferantasyon sendromu gelişim riski nedeniyle TRF daha fazla kullanım için önemli bir engel olmuştur (41).

### **Termal Radyofrekans**

Konvansiyonel yöntem ile uygulanan RF akımında, işlem için özel olarak tasarlanmış aygıtın ürettiği akım bir elektrot sistemi aracılığı ile ilgili dokuya iletilir. İğne şeklindeki elektrot, “aktif uç” olarak adlandırılan en distal kısmı dışında yalıtkan bir madde ile kaplanmıştır. Aktif ucun boyu 2 mm ile 15 mm arasında değişir. Dokuya iletilen akım, hastaya bağlanan plak şeklindeki nötr elektrot aracılığı ile tekrar RF cihazına döner. Hastanın vücuduna giren akım ile vücuttan çıkan akım eşittir, ancak nötr elektrodun yüzey alanı aktif uçtan çok daha geniş olduğundan, nötr elektrot çevresinde oluşan elektriksel aktivite önemsiz boyuttadır. Aktif uçtan çıkan akım ise, uygulama bölgesinde iki önemli olaya neden olur. Bunlar ısı oluşumu ve elektromanyetik alan oluşumudur (42).

Aktif uç çevresinde ısı oluşumunun sebebi, dokunun yüksek frekanstaki akıma karşı gösterdiği dirençtir. Oluşan elektromanyetik alanın dokudaki elektrolitlerin yüklü iyonları üzerinde oluşturduğu elektriksel güç, bu iyonlarda hareket ve sürtünme artışına sebep olur (43). Teorik olarak, homojen bir dokuda, RF uygulaması sırasında dokuya iletilen ve ısı oluşumuna neden olan enerji (Q) şu şekilde hesaplanır:

$$Q = P \times t$$

Burada P; watt cinsinden, bir saniyede dokuya iletilen enerji ve t; saniye cinsinden süredir.

I'nın amper cinsinden elektrik akımı ve V'nin volt cinsinden voltaj farkı olduğu bir formülde eşitlik şu şekilde yeniden düzenlenebilir.

$$P = I \times V$$

$$Q = I \times V \times t$$

Bir başka eşitlikte ise empedansın [R (Ohm)] rolü izlenmektedir.

$$V = I \times R$$

Sonuç olarak;

$$Q = I^2 \times R \times t \text{ veya } Q = V^2 \times t / R \text{ eşitlikleri elde edilir.}$$

Bu formüller lezyon boyutunun belirlenmesinde etkili olan ısı oluşumunun; voltaj, akım, empedans ve uygulama süresi ile nasıl etkilendiğini açıklamaktadır. Lezyon boyutunu belirleyen diğer bir faktör ise ısının kaybıdır. Bunu belirleyen ise dokunun ısı iletkenliği ve kan dolaşımı ile ısının uzaklaştırılmasıdır. Ayrıca elektrodun kalınlığı, aktif ucun uzunluğu gibi teknik özelliklerde bu parametreleri etkilemektedir.

Dokuda oluşan lezyonun boyutunu belirlemek, etkileyen faktörlerin çeşitliliği nedeni ile oldukça zordur. Bu nedenle kontrollü lezyon oluşturabilmek için RF uygulamalarında, elektrot ucu sıcaklığı “thermocouple tekniği” olarak adlandırılan özel bir teknikle monitörize edilir (42,44,45).

Bir TRF lezyonunda istenilen seviyeye sıcaklığı çıkartmak için tipik olarak yaklaşık 10 saniye süren bir başlangıç aşaması vardır. Daha sonra sıcaklığın sabit tutulduğu 60-90 sn süren uygulama fazı vardır. Başlangıç aşamasında jenaratörün çıkış voltajı 30 V ve işlem sırasında da 16 V olacaktır (45). Bu değerlerin alınmasının nedeni olarak yapılan bir çalışmada 7 V, 13 V, 16 V ve 20 V ile TRF 120 saniyeye kadar uygulanmış, ısı spektrumu incelenmiştir. Burada gösterilmiştir ki; 20 V'un üzerinde kısa bir sürede 50 C°'lik izoterm sıcaklığına ulaşılmıştır. 13 V ta 60. sn den sonra 50 derece sıcaklığa ulaşılmış ve 120 sn ye kadar artış çok fazla olmamıştır. On altı V'ta ise 30 sn gibi bir sürede 50 C° dereceye kadar ısı yükselmiş 60 sn de 60 dereceleri görmüştür. 20 V'ta ise hızla ısı yükselmesi görülmüş, 60 sn içinde 80 derecelere yaklaşmış ve 120 saniyede ise kaynama derecesine ulaşmıştır (44).

Genellikle doku sıcaklığının 20 sn ve üzerinde letal sıcaklık aralığı olan 45-50 C° üzerine çıkması hücre ve biyolojik molekülleri yok edecek miktar olarak kabul edilir. TRF ta bu etkileri nedeniyle kullanılır (44).

## Pulsed Radyofrekans

Termal etkilerin boyutu ile ilgili belirsizliklere rağmen, yüksek yoğunluklu elektrik alanlarının etkileri iyi tanımlanmıştır. Genel olarak, PRF, TRF'dan çok daha güçlü elektrik alanları üretebilmektedir. Elektrot ucunun hemen önünde, uygulanan 45 V'luk bir gerilimde, elektrik alan 185,000 V/m'dir. Ancak, uçtan uzaklaştıkça elektrik alan hızla azaldığı için, destrüksiyon miktarıda çok düşüktür. Böylece hedef dokuların çoğunluğu, düşük veya orta şiddetteki elektrik alanlara maruz kalmaktadır, bu da gerçekte, PRF'nin etki mekanizmasında önemli bir rol oynayabilir. Elektrik alanları, indükledikleri transmembran potansiyelleri ( $U_m$ ) nedeniyle, hücreler üzerinde önemli etkileri olabilir. Bu elektrik alan, Maxwell denklemi ile basitçe ifade edilebilir (44,46).

$$E = j/\sigma$$

Burada; E yerleştirilen elektrot çevresindeki elektrik alan vektörünü, j akım,  $\sigma$  dokunun özel elektrik iletkenliğidir. İndüklenmiş transmembran potansiyelleri doku bozulması ile sonuçlanabilir. Bu doku bozulmasında gerçekte ısı tarafından oluşturulandan daha da spesifik olabilmektedir. Bu etkiler, önemli sıcaklık yükselmeleri olmadan, subselüler ve biyomoleküler düzeyde ortaya çıkar. İyon kanallarında bozulma, dinlenme ve eşik potansiyellerindeki değişiklikler görülebilecek olası etkilerdir. Oluşturulan transmembran potansiyeli, elektrik alan şiddeti ile doğru orantılıdır ve aşağıdaki gibi gösterilebilir:

Transmembran potansiyeli  $\alpha = \text{Uygulanan Elektrik Alanının Amplitüdü} \times \text{Hedef sinirin yarıçapı} / \text{İntrinsek RF dalgalarının frekansı}$

Yüksek transmembran potansiyelleri (0.1 ila 1V'lik  $U_m$ ), deformasyon süreci, por oluşumu ve yeterince yüksek ise hücre zarlarının rüptürünün dahil olduğu süreç olan elektroporasyona neden olabilir.

PRF uygulamasında, nöral dokuya RF jeneratöründen kısa pulslar halinde RF sinyalleri gönderilmektedir. Bu pulslar sırasındaki ısı üretimi, güç birikimine bağlıdır. 420 kHz RF frekansında, güç birikimi (P) aşağıdaki gibidir:

$$P = 0.5(j)^2 / \sigma$$

Başka bir ifadeyle:

$$\text{Güç birikimi } \alpha = \text{Uygulanan gerilim}^2 \times \text{Maruziyet süresi} / \text{Doku direnci}$$

Ticari olarak mevcut olan RF jeneratörleri, 5 ila 50 ms arasında değişen pulse süreleri ve 1 ila 10 Hz arasında değişen pulse frekansı olan PRF sinyalleri sağlamaktadır, ancak en yaygın olarak kullanılanlar, 2 Hz'lik pulse frekans ve 20 milisaniye (ms) 'lik pulse genişliği üretmektedir. Her pulse içindeki intrinsek RF salınım frekansı hala yaklaşık 420 kHz civarındadır ki bu TRF'daki ile aynıdır. PRF'da, pulse süresinin, pulse'lar arasındaki sürenin sadece küçük bir kısmı olması nedeniyle, ortalama doku sıcaklığı artışı TRF'a göre PRF'da çok daha azdır. Örneğin, 2 Hz×20 ms'lik bir sekans kullanıldığında, güç birikimi, aynı gerilimdeki sürekli TRF sırasındaki güç birikiminin 4/100'üdür. Bu nedenle, PRF'de, elektrot çevresindeki ortalama doku sıcaklığını 45°C üstündeki denatürasyon aralığına yükseltmeden, TRF'da yaygın olarak kullanılanlardan daha yüksek voltajlar kullanılabilir. PRF'ın başlangıçta termal etkileri artırmadığı düşünülmekteydi, ancak in vitro deneylerde, doku empedansına bağlı olarak, iğne ucunun etrafında 45°C–50°C'ye kadar olabilen, küçük sıcaklık artışları- "ısı spaykları" olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, bu gibi spaykların büyüklüğünün, pulse genişliğindeki bir düşüşle, örneğin 20 ms'den 10 ms'ye, azaldığı gösterilmiştir. Ancak, bu geçici "ısı spayklarının" ablatif bir etkisinin olup olmadığı bilinmemektedir (46).

PRF uygulamasında bir çalışma göstermiştir ki; 90 V gerilimde, 10 milisaniye aralıklı ve 1 Hz amplitütlü uygulama ile 5.7 C° lik artış, 70 V, 20 ms ve 1 Hz lik uygulama 6 C° lik artış, 50 V gerilimde 20 ms lik 2 Hz uygulama 7 C° lik artış meydana getirmiştir. Vücut sıcaklığı olan 37 derecenin 5-7 derece üzerine çıkarılmasıyla 42-44 derece ısı oluşturulması için 60-120 saniye gibi bir süreye ihtiyaç olduğu gösterilmiştir (44).

PRF'ın etki mekanizması günümüzde kapsamlı bir şekilde araştırılmaktadır. Şu anda, çoğu çalışma, nöromodülatör-tipi bir etkiyle, sinaptik iletimde bir değişiklik olduğuna işaret etmektedir (47). Yakın zamana kadar RF uygulamalarında klinik etkiden ısının oluşturduğu sinir hasarı sorumlu tutulmaktayken, son dönemde ısı dışı faktörlerin etkili olabileceği fikrinin doğması araştırmacıları ısı oluşturmadan RF akımı uygulamaya yöneltmiştir (43). Doku hasarı oluşturacak boyutta ısı oluşturmadan RF akımı uygulama yolları şunlardır:

Nötr plağın hastaya bağlanmaması sebebiyle akım oluşmadan elektromanyetik alan oluşmasına rağmen ısı artışı gözlenmez. Elektrot ucunun serum fizyolojik ile soğutulması, konvansiyonel RF tekniğinde düşük güç kullanarak, sıcaklığın 42°C'nin üzerine çıkartılmadan uygulamanın yapılması, RF akımının saniyede iki kez, 20 milisaniye süresince uygulanan pulse RF tekniği. Her aktif siklus arasında dokunun soğumasına olanak kaldığı için ısınma oluşmaz (40,43).

PRF'in etkileri için örnek bir açıklama sunan düşük elektrik alan fenomeni, teorik olarak, stimülasyonun olası bir sekeli olan uzun dönem depresyona (UDD) neden olabilir. Bu görüşe göre, PRF'daki düşük frekanslı pulslar ve yüksek voltajlar, spinal kord'da sinaptik iletimde UDD'a neden olur ve bunu yaparken de, birçok ağrı durumunun altında yattığı iddia edilen uzun dönem potansiyel oluşumunu antagonize ederler (45,46).

Ultrastrüktürel aksonal değişiklik olarak değerlendirilen, PRF maruziyeti sonrasında mikroskopik hasar, anormal mitokondri membran ve morfolojisi, ve mikrofilamentler ve mikrotübüllerde bozulma ve disorganizasyon varlığı gösterilmiştir. Hasar A beta lifleri, A delta lifleri ve C lifleri olmak üzere giderek artmaktadır. PRF ile verilen hasarın ağrının iletiminde yer alan küçük çaplı C lifleri ve A delta liflerinin diğer büyük çaplı sinir liflerine göre daha fazla olması ağrı tedavisindeki etkinliğin klinik görünümü açıklamaktadır (48).

Ayrıca ısının eklem kıkırdağındaki etkilerini araştıran çalışmalarda ısı şok proteinlerinde artış meydana getirdiği ve bu proteinlerin eklem kartilajında ve kondrositlerinde proteoglikan sentezinde artışa neden olduğu gösterilmiştir (49, 50).

PRF bir başka etkisinde bazı sitokinlerin endojen ekspresyonunda değişiklik yaptığı, interlökin 10 seviyelerini arttırdığı, interlökin 1 $\beta$  seviyelerini azalttığı gösterilmiştir. Bu etkiler ile PRF in antiinflamatuvar etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu çalışmada endojen opioid prekürsörlerinin ve opioid peptidlerinin seviyelerini etkileyerek analjezik olarak etki mekanizmalarından bazılarını ortaya koymuştur (51).

RF uygulamaları ameliyathane ortamında lokal anestezi ve sedasyon uygulanarak radyolojik görüntüleme eşliğinde yapılır. Girişim çeşidine göre seçilen elektrot, ilgili bölgeye perkütan olarak yerleştirildikten ve yeri radyolojik olarak kontrol edildikten sonra 50 Hz (duysal) ve 2 Hz (motor) frekanslardaki uyarılar ile



stimülasyon uygulanır. Motor stimülasyon ile motor sinir liflerinden güvenli uzaklıkta bulunulduğu doğrulanır. Ardından uygulamanın tipine göre değişen elektrot ucu sıcaklarında (örneğin arka kök ganglionu lezyonu için 67°C, gasser ganglion lezyonu için 80°C ve değişen sürelerde (örneğin arka kök ganglionu lezyonunda 60 sn, intervertebral disk lezyonunda 3-6 dakika) akım uygulanır. Uygulamalar sırasında, devrenin bütünlüğünü ve kısa devre oluşumunu kontrol etmek, elektrodun doğru yerleşiminden emin olmak amacıyla empedans monitörizasyonu da uygulanmaktadır. Ekstradural yapıların empedansı 300 ohm ile 600 ohm arasında değişirken, medulla spinalisin empedansı 1000 ohm'un üzerinde, intervertebral diskin ise 200 ohm'un altındadır (42,52).

Pulse RF uygulanması sırasında konvansiyonel RF'da olduğu gibi elektrot işlem yapılacak bölgeye radyolojik görüntüler ile kontrol altında yerleştirilir, stimülasyon uygulanarak ve empedans kontrolü yapılarak elektrot ucunun yeri doğrulandıktan sonra 45 volt cihaz çıkış gücü ile saniyede 2 kez 20 ms süreli RF akımı 120 saniye süre ile uygulanır. Pulse RF ağrısız bir uygulama olduğu için lokal anesteziye gereksinim yoktur (40,42).

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Nisan 2013 ile Ağustos 2013 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından yürütüldü.

Prospektif, randomize çift-kör olarak planlanan çalışmamızda, Etik Kurul izni ve hastaların yazılı izinleri alınarak, *American Collage of Rheumatology (ACR)* kriterlerine göre diz OA'ı tanısı almış hastalar, *Kellgren-Lawrence* sınıflamasına göre evre 1-3 arasındaki radyolojik bulguları olanlar ve fiziksel terapi yapılmış, en az 6 hafta boyunca analjezik ilaç kullanılmasına rağmen tedaviye cevap vermeyen, vizüel analog skalası (VAS)' a göre ağrı şiddetindeki azalma 2'den az olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Radyolojik olarak *Kellgren-Lawrence* sınıflamasına göre evre 4 osteoartriti olan hastalar ile kanama bozukluğu, sistemik veya girişim yerindeki lokal enfeksiyon gibi genel kontrendikasyonu bulunan, opioid kullanan, inflamatuvar artrit, yumuşak doku romatizması, geçirilmiş diz cerrahisi öyküsü, travma, son 6 hafta içinde intraartiküler girişim, parezi ya da nöropati, intraartiküler neoplazm, osteonekroz ve mental durum ve psikiyatrik bozukluğu bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Tüm işlemler girişimsel radyoloji ünitesinde yapıldı. Hastalar kapalı zarf yöntemi ile rastgele her grupta 15 hasta olacak şekilde 3 eşit gruba ayrıldıktan sonra, girişim ve hastaların izlemleri farklı hekimlerce yapılarak, çalışma çift kör olarak gerçekleştirildi. İşlem odasında yapılacak RF uygulamaları için, hastalar en az sekiz saatlik açlıktan sonra, uygulamadan 30 dakika önce preoperatif hazırlık odasına getirildi ve intravenöz (i.v) damar yolu açıldı. İşlem odasına alınan tüm olgularda, EKG, non-invaziv kan basıncı ve periferik arter saturasyonu (SpO2) ile rutin monitorizasyondan sonra supine pozisyonda dizlere hafif fleksiyon pozisyonu verildi. Girişim bölgesi steril koşullarda hazırlanarak örtüldü. İşlem yapılacak dizin anterolateral girişim noktası palpasyonla belirlendikten sonra %1'lik lidokainle lokal anestezi uygulandı. Lokal anestezi uygulanan bölgeden 100 mm uzunluğunda 10 mm aktif uçlu RF kanülü (RFK CC101022Z-P, Cosman Medical, Inc. Burlington, USA) ile eklem içine girilecek, kanül yeri skopi ile radyolojik olarak doğrulandı.

Grup 1 (Kontrol grubu): Hastalara eklem içine 5 mg bupivakaine HCl (Marcaine %0.5 flakon, Astra Zeneca, Türkiye) + 40 mg metilprednizolon asetat

(depo-medrol 40 mg flakon, Eczacıbaşı, Türkiye) enjeksiyonu yapıldı. İşlem sonunda RF kanülü çıkarılıp girişim bölgesi steril gazlı bezle kapatıldıktan sonra hastalar derlenme ünitesine alındı, otuz dakikalık gözlem sonrası komplikasyon gelişmediği görüldükten sonra bir gün istirahat önerilerek taburcu edildi.

Grup 2 (Pulsed RF grubu): Eklem içine 5 mg bupivakaine HCl (Marcaine %0.5 flakon, Astra Zeneca, Türkiye) + 40 mg metilprednizolon asetat (depo-medrol 40 mg flakon, Eczacıbaşı, Türkiye) enjeksiyonu sonrasında kanül içinden RF elektrodu (CSK-TC10-3M, Cosman Medical, Inc. Burlington, USA) yerleştirildi. Sensoryal stimülasyon testinde ağrı yayılımı doğrulandıktan ve motor stimülasyon testine negatif yanıt alındığı görüldükten sonra sonra 42 derecede, 20 msn pulse aralığı ile 8 dk pulsed RF işlemi uygulandı (Cosman G4 V2 RF generator, Cosman Medical, Inc. Burlington, USA). İşlem sonunda RF elektrot ve kanülü çıkarılıp girişim bölgesi steril gazlı bezle kapatıldıktan sonra hastalar derlenme ünitesine alındı, otuz dakikalık gözlem sonrası komplikasyon gelişmediği görüldükten sonra bir gün istirahat önerilerek taburcu edildi.

Grup 3 (Termal RF grubu): Eklem içine 5 mg bupivakaine HCl (Marcaine %0.5 flakon, Astra Zeneca, Türkiye) + 40 mg metilprednizolon asetat (depo-medrol 40 mg flakon, Eczacıbaşı, Türkiye) enjeksiyonu sonrasında kanül içinden RF elektrodu (CSK-TC10-3M, Cosman Medical, Inc. Burlington, USA) yerleştirildi. Sensoryal stimülasyon testinde ağrı yayılımı doğrulandıktan ve motor stimülasyon testine negatif yanıt alındığı görüldükten sonra 60 derecede 90 sn süreyle, 65 derecede 90 sn süreyle, 70 derecede 90 sn süreyle termal RF uygulandı (Cosman G4 V2 RF generator, Cosman Medical, Inc. Burlington, USA). İşlem sonunda RF elektrot ve kanülü çıkarılıp girişim bölgesi steril gazlı bezle kapatıldıktan sonra hastalar derlenme ünitesine alındı, otuz dakikalık gözlem sonrası komplikasyon gelişmediği görüldükten sonra bir gün istirahat önerilerek taburcu edildi.

### **DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ**

Hastalar tedavinin başlangıcında ve sonraki 4, 8, 12. haftalarda olmak üzere toplam 4 kez değerlendirildi. Bu değerlendirmeler vizüel analog skala (VAS)(53) ve WOMAC(*Westren Ontario and McMaster Universities*) osteoartrit indeksi skorları ile yapıldı (54).

Çalışmamızda ağrının sorgulanmasında 0 ile 10 arasında puanlandırılan VAS skorlaması kullanıldı. Hastaların istirahat sırasında, hareket esnasında ve gece hissettikleri ağrı sorgulandı. Hiç ağrı olmamasını "0", hayatı boyunca karşılaştığı en şiddetli ağrıyı "10" olacak şekilde derecelendirmeleri istendi.

WOMAC OA indeksi kalça ve diz OA'li hastaların değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenli bir yöntemdir. Ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonun sorgulandığı üç bölüm ve 24 sorudan oluşmaktadır. Yüksek WOMAC değerleri ağrı ve sertlikte artışı, fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir (55) (Tablo-1).

WOMAC OA indeksinde yer alan tüm parametreler Likert ağrı skalası kullanılarak her kontrolde hasta değerlendirilmesinde uygulanmıştır (Tablo-2). Hastanın ağrı yakınmasını değerlendiren 5, sertlik yakınmasını değerlendiren 2 ve fiziksel fonksiyon bölümünü değerlendiren 17 parametreden aldıkları puanlar ayrı ayrı toplandı. Her bölümün toplam puanları dışında ağrı bölümünü oluşturan 5 parametrenin her biri ayrıca değerlendirilmeye alındı.

## **İSTATİSTİKSEL YÖNTEM**

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS 17.0 paket programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Frekans, Yüzde, Ortalama, Standart sapma) yanı sıra normal dağılımın incelenmesi için Kolmogorov - Smirnov dağılım testi kullanıldı.

Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ikiden fazla grup durumunda, normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Mann Whitney U test kullanıldı. Parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Sonuçlar % 95 güven aralığında,  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde ve  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$  ileri anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

Tablo-1: Womac osteoartrit indeksi

WOMAC OSTEOARTRİT İNDEKSİ	
A. AĞRI	
1. Düz zemin üzerinde yürümele ağrı	
2. Merdiven inip-çıkma ile ağrı	
3. Gece yatakta ağrı	
4. Oturma veya uzanma ile ağrı	
5. Ayakta durma ile ağrı	
B. SERTLİK	
1. Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	
2. Gün içerisinde oturma-uzanma-istirahat sonrası sertlik	
C. FİZİKSEL FONKSİYON	
1. Merdiven inme	10. Çorap çıkartma
2. Merdiven çıkma	11. Yataktan kalkma
3. Otururken ayağa kalkma	12. Yatakta uzanma
4. Ayakta durma	13. Banyo küvetine girme-çıkma
5. Yere eğilme (çömelme)	14. Oturma
6. Düz zemin üzerinde yürüme	15. Tuvalet girme-çıkma
7. Arabaya inme-binme	16. Ağır ev işleri
8. Alışveriş yapma	17. Hafif ev işleri
9. Çorap giyme	

Tablo-2: Likert Ağrı skalası

Likert Ağrı Skalası				
0 Puan	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan
Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok şiddetli

## BULGULAR

Diz ağrısı olan ve osteoartrit tanısı almış toplam 45 hasta çalışma kapsamına alındı. Hastaların demografik özellikleri ve tedavi öncesi ile tedavi sonrası değerlendirmeleri tablolar halinde aşağıda sunulmuştur. Demografik özellikleri değerlendirilirken yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ) göz önünde bulunduruldu.

Yaş, cinsiyet ve VKİ açısından gruplar arasında fark görülmedi ( $p<0,05$ ) (Tablo-3).

Tablo-3: Demografik özellikler (Ort±SS)

	<b>Pulsed RF</b>	<b>Termal RF</b>	<b>Kontrol</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Yaş(yıl)</b>	64,1±13,1	63,7±13,3	57,5±13,5	0,27
<b>VKİ(kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,6±3,2	29,3±6,1	29,1±5,0	0,11
<b>Cinsiyet (K/E)</b>	13/2	11/4	9/6	0,26

Kellgren Lawrence radyolojik derece açısından gruplar arasında fark görülmedi ( $p<0,05$ ) (Tablo 4).

Tablo-4: Kellgren Lawrence radyolojik derece

	<b>Pulsed RF</b>		<b>Termal RF</b>		<b>Kontrol</b>		<b><i>p</i></b>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
<b>Kellgren Lawrence</b>							
<b>grade 2</b>	6	40	4	27	2	13	0,25
<b>grade 3</b>	9	60	11	73	13	87	

Olguların 0. hafta VAS puan ortalamalarına göre gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p<0,05$ ) (Tablo-5).

Olguların 4. hafta VAS düzeyleri incelendiğinde; termal RF grubundaki olguların 4. hafta VAS düzeyleri (1,93±0,45), kontrol grubundaki olguların 4. hafta VAS düzeylerinden (1,00±1,13) anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,01). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta VAS düzeyleri (1,93±0,45), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta VAS düzeylerinden (1,07±0,88) anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,01) (Tablo-5).

Olguların 8. hafta VAS düzeylerine bakıldığında; kontrol grubundaki olguların 8. hafta VAS düzeyleri (2,80±1,89), pulsed RF grubundaki olguların 8. hafta VAS düzeylerinden (1,47±0,74) anlamlı olarak yüksek saptandı (p<0,05). Kontrol grubundaki olguların 8. hafta VAS düzeyleri (2,80±1,89), termal RF grubundaki olguların 8. hafta VAS düzeylerinden (1,13±0,74) anlamlı olarak yüksek saptandı (p<0,05) (Tablo-5).

Olguların 12. hafta VAS düzeyleri incelendiğinde; kontrol grubundaki olguların 12. hafta VAS düzeyleri (5,60±1,29), pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta VAS düzeylerinden (2,87±0,99) anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,0001). Kontrol grubundaki olguların 12. hafta VAS düzeyleri (5,60±1,29), termal RF grubundaki olguların 12. hafta VAS düzeylerinden (0,93±0,70) anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,0001). Pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta VAS düzeyleri (2,87±0,99), termal RF grubundaki olguların 12. hafta VAS düzeylerinden (0,93±0,70) anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,0001) (Tablo 5).

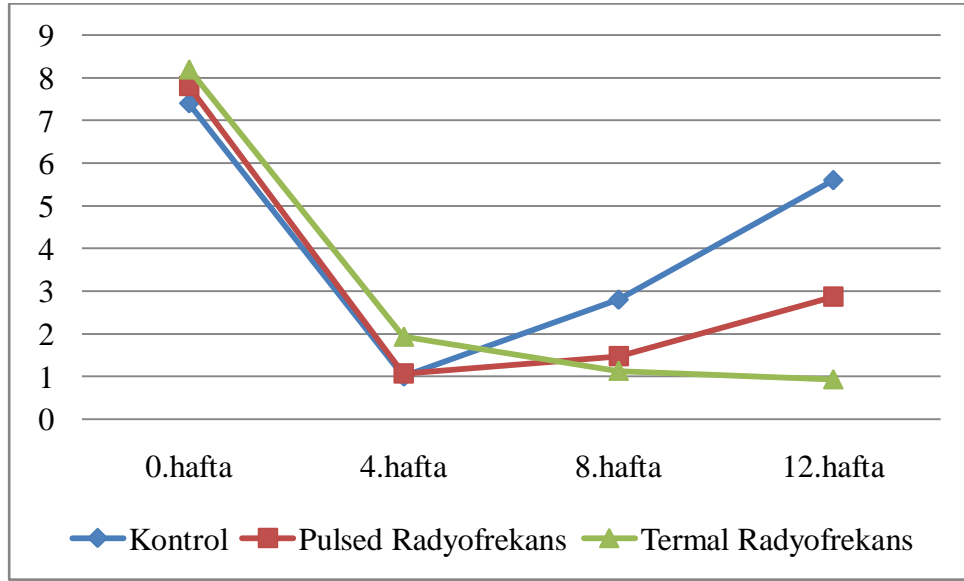
Tablo 5: Grupların VAS puanı karşılaştırmaları (Ort±SS)

	Kontrol	Pulsed RF	Termal RF	p	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
<b>0.hafta</b>	7,40± 0,98	7,80± 0,77	8,20± 0,77	0,066	0.305	0.033	0.202
<b>4.hafta</b>	1,00± 1,13	1,07± 0,88	1,93± 0,45	<b>0,010*</b>	0.744	<b>0.011</b>	<b>0.004</b>
<b>8.hafta</b>	2,80± 1,89	1,47± 0,74	1,13± 0,74	<b>0,016*</b>	0.037	<b>0.013</b>	0.191
<b>12.hafta</b>	5,60± 1,29	2,87± 0,99	0,93± 0,70	<b>0,0001*</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>

\*p<0,05,p<sup>1</sup>kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre zaman içindeki VAS değişimleri incelendiğinde; 0. haftaya göre 4. haftada tüm gruplarda belirgin azaldığı, 12. haftada kontrol grubunda diğer gruplara göre belirgin bir artış olduğu, termal radyofrekans grubunda ise VAS'da artış olmadığı izlendi.

Grupların haftalara göre VAS'da meydana gelen değişimi görülmektedir (Şekil 2).



Şekil-2: Haftalara göre VAS'ta meydana gelen değişim

Olguların düz zemin üzerinde yürümekle ağrı puanları incelendiğinde; termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $3,67 \pm 0,48$ ), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $2,73 \pm 0,70$ ) yüksek saptandı ( $p=0,001$ ). Termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $3,67 \pm 0,48$ ), pulsed RF grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $3,07 \pm 0,59$ ) yüksek saptandı ( $p=0,001$ ) (Tablo 6).

Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $1,27 \pm 0,45$ ), kontrol grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $0,27 \pm 0,45$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $1,27 \pm 0,45$ ), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $0,60 \pm 0,50$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ) (Tablo-6).

Olguların 8.hafta puan ortalamalarında ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.



Olguların 12. hafta puanlarına bakıldığında; kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları (1,53±1,18), pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından (0,67±0,48) yüksek bulunmuştur (p<0,05) (Tablo-6). Termal RF grubu ile pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

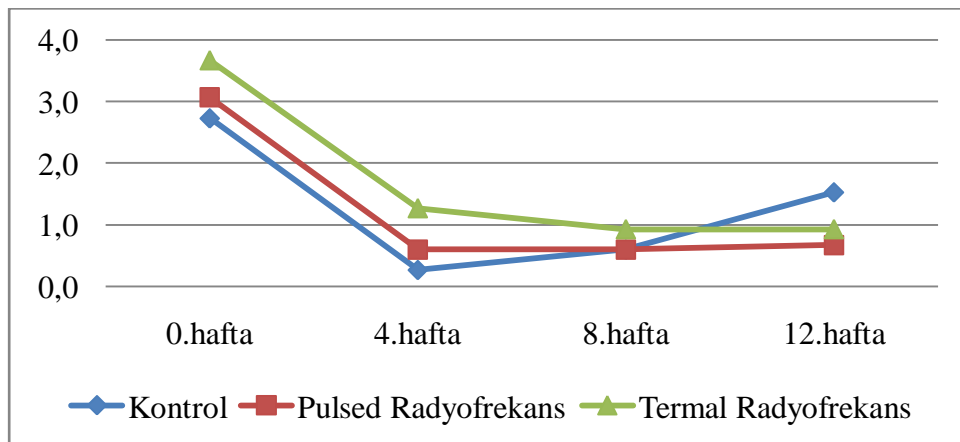
Tablo-6: Düz zemin üzerinde yürümele ağrı (Ort±SS)

	Kontrol	Pulsed RF	Termal RF	p	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
<b>0.hafta</b>	2,73±0,70	3,07±0,59	3,67±0,48	<b>0,001*</b>	0.217	<b>0.001</b>	<b>0.007</b>
<b>4.hafta</b>	0,27±0,45	0,60±0,50	1,27±0,45	<b>0,0001*</b>	0.126	<b>0.0001</b>	<b>0.002</b>
<b>8.hafta</b>	0,60±0,82	0,60±0,50	0,93±0,25	0,103	0.713	0.106	0.126
<b>12.hafta</b>	1,53±1,18	0,67±0,48	0,93±0,25	<b>0,027*</b>	<b>0,003</b>	0.035	0.34

\*p<0,05,p<sup>1</sup>kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre düz zemin üzerinde yürümele ağrı puanları incelendiğinde; kontrol grubu düz zeminde yürümele ağrı puanlarının başlangıçta da anlamlı oranda az olmasına karşın, 12. haftada diğer gruplara göre daha fazla olduğu görüldü.

Grupların haftalara göre düz zeminde yürümele ağrı puanlarında meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-3).



Şekil-3:Düz zemin üzerinde yürümele ağrı değişimi

Olguların merdiven inip çıkmakla ağrı puanlarında; 0. hafta grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo-7).

Olguların 4. hafta puan ortalamalarına bakıldığında; termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları (1,67±0,48), kontrol grubundaki olguların 4. hafta puanlarından (1,00±0,37) yüksek saptandı (p<0,05). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları (1,67±0,48), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta puanlarından (1,20±0,56) yüksek saptandı (p<0,05) (Tablo-7).

Olguların 8. hafta puanlarına bakıldığında; grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo-7).

Olguların 12. hafta puanları incelendiğinde; kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları (2,20±0,77), termal RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından (1,00±0,00) anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,0001). Pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta puanları (1,67±0,61), termal RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından (1,00 ± 0,00) anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,0001) (Tablo-7).

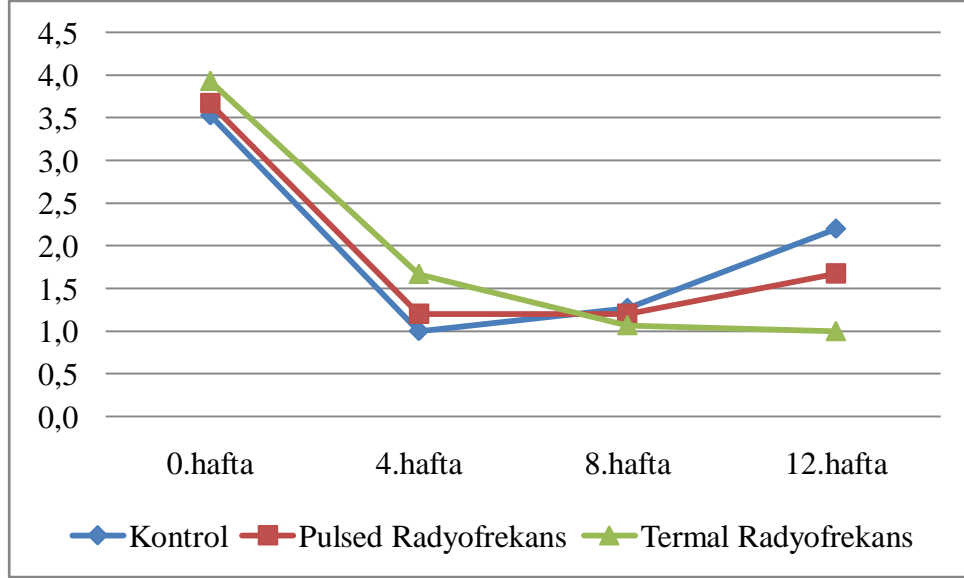
Tablo-7: Merdiven inip çıkmakla ağrı (Ort±SS)

	Kontrol	Pulsed RF	Termal RF	p	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
<b>0.hafta</b>	3,53±0,51	3,67±0,48	3,93±0,25	0,052	0.539	0.061	0.217
<b>4.hafta</b>	1,00±0,37	1,20±0,56	1,67±0,48	<b>0,002*</b>	0.389	<b>0.001</b>	0.05
<b>8.hafta</b>	1,27±0,59	1,20±0,56	1,07±0,25	0,451	0.775	0.345	0.539
<b>12.hafta</b>	2,20±0,77	1,67±0,61	1,00±0,00	<b>0,0001*</b>	0.116	<b>0.0001</b>	<b>0.001</b>

\*p<0,05,p<sup>1</sup>kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre merdiven inip çıkmakla oluşan ağrı puanlarındaki değişimler incelendiğinde; 4. haftada belirgin düştüğü, bu düşüşün 8. haftada tüm gruplarda aynı düzeyde devam ettiği görüldü. Termal RF grubunda 12. haftada aynı düzeyde devam ederken kontrol grubunda arttığı izlendi.

Grupların haftalara göre merdiven inip çıkmakla ağrı puanlarında meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-4).



Şekil-4: Merdiven inip çıkmakla ağrı değişimi

Olguların gece yatakta ağrı puanları incelendiğinde; pulsed RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $1,87 \pm 0,74$ ), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $1,07 \pm 0,88$ ) yüksek saptandı ( $p < 0,05$ ). Termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $2,27 \pm 0,79$ ), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $1,07 \pm 0,88$ ) yüksek bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) Olguların 4. 8. ve 12. hafta puanlarında ise grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo-8).

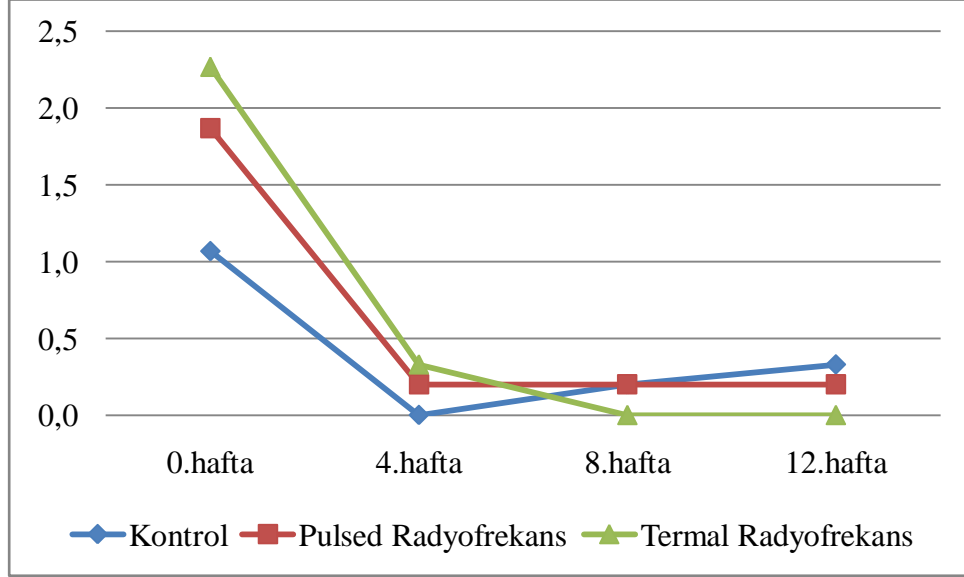
Tablo-8: Gece yatakta ağrı (Ort $\pm$ SS)

	Kontrol	Pulsed RF	Termal RF	p	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
<b>0.hafta</b>	1,07 $\pm$ 0,88	1,87 $\pm$ 0,74	2,27 $\pm$ 0,79	<b>0,002*</b>	<b>0.014</b>	<b>0.001</b>	0.187
<b>4.hafta</b>	0,00 $\pm$ 0,00	0,20 $\pm$ 0,10	0,33 $\pm$ 0,10	0,059	0.367	0.126	0.539
<b>8.hafta</b>	0,20 $\pm$ 0,10	0,20 $\pm$ 0,10	0,00 $\pm$ 0,00	0,184	0,1	0.367	0.367
<b>12.hafta</b>	0,33 $\pm$ 0,10	0,20 $\pm$ 0,10	0,00 $\pm$ 0,00	0,113	0.713	0.217	0.367

\* $p < 0,05$ , p<sup>1</sup> kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre gece yatakta ağrı puanları incelendiğinde; tüm gruplarda 4. haftada düştüğü, bu düşüşün 8 ve 12. haftalarda da devam ettiği izlendi.

Grupların haftalara göre gece yatakta ağrı puanlarında meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-5).



Şekil-5. Gece yatakta ağrı değişimi

Olguların oturmak veya uzanmakla ağrı puanlarına bakıldığında; pulsed RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $1,87\pm 0,83$ ), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $1,00\pm 0,65$ ) yüksek saptandı ( $p=0,001$ ). Termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $2,33\pm 0,97$ ), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $1,00\pm 0,65$ ) yüksek saptandı ( $p=0,001$ ) (Tablo-9).

Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $0,87\pm 0,51$ ), kontrol grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $0,13\pm 0,35$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $0,87\pm 0,51$ ), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $0,20\pm 0,41$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ) (Tablo-9).

Olguların 8. ve 12. hafta puanlarında ise grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo-9).

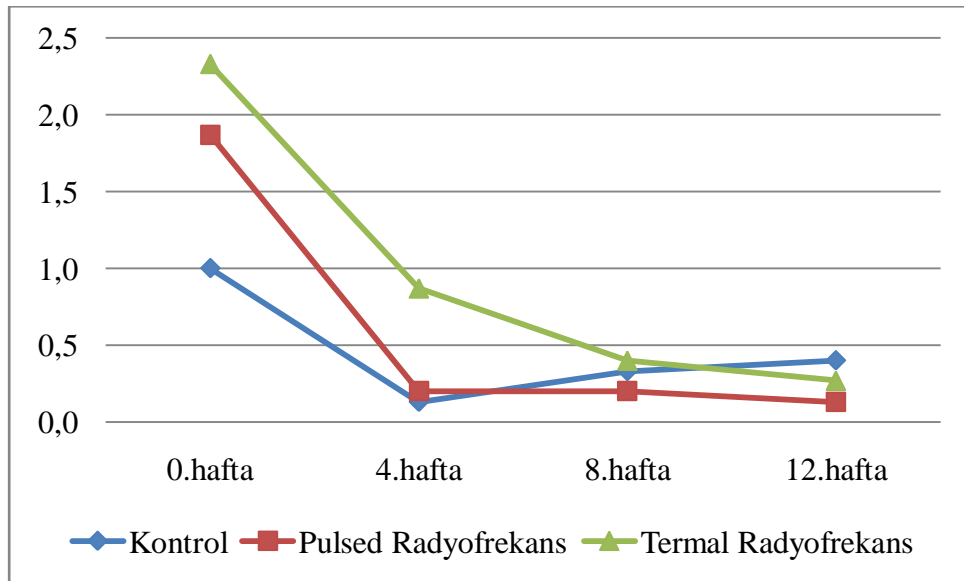
Tablo-9: Oturmak veya uzanmakla ağrı (Ort±SS)

	Kontrol	Pulsed RF	Termal RF	p	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
0.hafta	1,00±0,65	1,87±0,83	2,33±0,97	<b>0,001*</b>	<b>0.007</b>	<b>0.001</b>	0.202
4.hafta	0,13±0,35	0,20±0,41	0,87±0,51	<b>0,0001*</b>	0.775	<b>0.0001</b>	<b>0.001</b>
8.hafta	0,33±0,48	0,20±0,41	0,40±0,50	0,492	0.539	0.775	0.367
12.hafta	0,40±0,63	0,13±0,35	0,27±0,45	0,406	0.345	0.713	0.539

\*p<0,05,p<sup>1</sup>kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre oturmakla ya da uzanmakla ağrı puanlarında oluşan değişimler incelendiğinde; tüm gruplarda 4 ve 8. haftalarda belirgin düştüğü ve 12. haftada da benzer düzeylerde olduğu izlendi.

Grupların haftalara göre oturmakla veya uzanmakla ağrı puanlarında meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-6).



Şekil- 6: Oturmak veya uzanmakla ağrı değişimi

Olguların ayakta durmakla ağrı puanları incelendiğinde; termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları (3,20±0,77), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından (2,33±0,90) yüksek saptandı (p<0,05). Termal RF

grubundaki olguların 0. hafta puanları (3,20±0,77), pulsed RF grubundaki olguların 0. hafta puanlarından (2,53±0,64) yüksek saptandı (p<0,05) (Tablo-10).

Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları (1,13±0,51), kontrol grubundaki olguların 4. hafta puanlarından (0,47±0,51) yüksek saptandı (p<0,001). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları (1,13±0,51), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta puanlarından (0,67±0,48) yüksek saptandı (p<0,001) (Tablo-10).

Termal RF grubundaki olguların 8. hafta puanları (0,93±0,45), kontrol grubundaki olguların 8. hafta puanlarından (0,47±0,51) yüksek saptandı (p<0,05) (Tablo-10).

Kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları (1,47±0,83), pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından (0,67±0,48) yüksek saptandı (p<0,01). Kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları (1,47±0,83), termal RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından (0,80±0,41) yüksek saptandı (p<0,01) (Tablo-10).

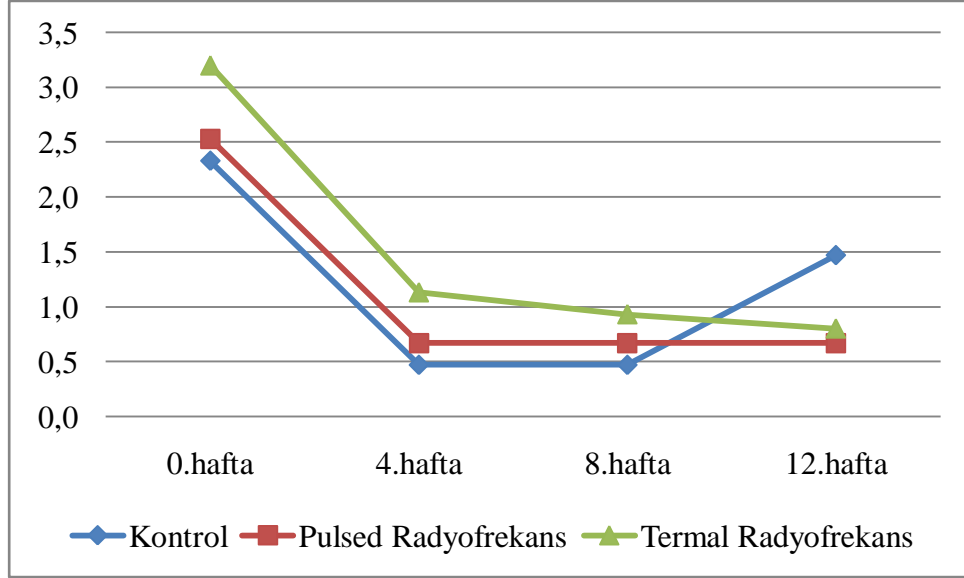
Tablo-10: Ayakta durmakla ağrı (Ort±SS)

	<b>Kontrol</b>	<b>Pulsed RF</b>	<b>Termal RF</b>	<b>p</b>	<b>p<sup>1</sup></b>	<b>p<sup>2</sup></b>	<b>p<sup>3</sup></b>
<b>0.hafta</b>	2,33±0,90	2,53±0,64	3,20±0,77	<b>0,018*</b>	0.624	<b>0.013</b>	0.029
<b>4.hafta</b>	0,47±0,51	0,67±0,48	1,13±0,51	<b>0,006*</b>	0.367	<b>0.003</b>	0.061
<b>8.hafta</b>	0,47±0,51	0,67±0,48	0,93±0,45	<b>0,049*</b>	0.367	<b>0.017</b>	0.267
<b>12.hafta</b>	1,47±0,83	0,67±0,48	0,80±0,41	<b>0,004*</b>	<b>0.009</b>	<b>0.01</b>	0.539

\*p<0,05, p<sup>1</sup> kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre ayakta durmakla ağrı puanları değerlendirildiğinde; tün gruplarda 4. haftada belirgin düştüğü, 8. haftada 4. hafta puanları ile benzer düzeylerdeyken, 12. haftada kontrol grubunda belirgin arttığı izlendi. Termal ve pulsed RF grubunda ise 12. hafta değerleri 8. hafta değerleri ile benzerdi.

Grupların haftalara göre ayakta durmakla ağrı puanlarında meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-7).



Şekil-7: Ayakta durmakla ağrı değişimi

Olguların toplam ağrı puanları incelendiğinde; termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $15,4 \pm 2,8$ ), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $10,6 \pm 3,0$ ) yüksek saptandı ( $p=0,001$ ) (Tablo-11).

Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $5,27 \pm 1,75$ ), kontrol grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $1,87 \pm 1,3$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $5,27 \pm 1,75$ ), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $2,87 \pm 1,46$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ) (Tablo-11).

Olguların 8. hafta puanlarında ise grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo-11).

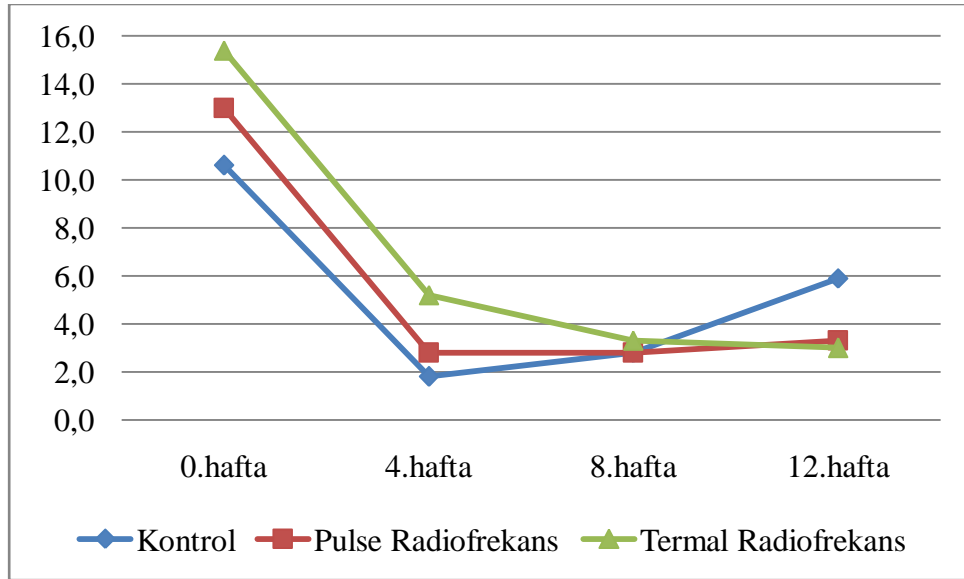
Kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları ( $5,93 \pm 3,56$ ), pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından ( $3,33 \pm 1,29$ ) yüksek saptandı ( $p < 0,01$ ). Kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları ( $5,93 \pm 3,56$ ), termal RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından ( $3,00 \pm 0,85$ ) yüksek saptandı ( $p < 0,01$ ) (Tablo-11).

Tablo-11: Toplam ağrı skoru (Ort±SS)

	<b>Kontrol</b>	<b>Pulsed RF</b>	<b>Termal RF</b>	<b>p</b>	<b>p<sup>1</sup></b>	<b>p<sup>2</sup></b>	<b>p<sup>3</sup></b>
<b>0.hafta</b>	10,67±3,06	13,00±2,67	15,4±2,8	<b>0,001*</b>	0.041	<b>0.0001</b>	0.023
<b>4.hafta</b>	1,87±1,3	2,87±1,46	5,27±1,75	<b>0,0001*</b>	0.074	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>
<b>8.hafta</b>	2,87±2,42	2,87±1,46	3,33±0,98	0,363	0.595	0.174	0.436
<b>12.hafta</b>	5,93±3,56	3,33±1,29	3,00±0,85	<b>0,002*</b>	<b>0.01</b>	<b>0.002</b>	0.148

\*p<0,05,p<sup>1</sup>kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre toplam ağrı puanlarında meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-8).



Şekil-8: Toplam ağrı puanı değişimi

Olguların sertlik skoru puanlarına bakıldığında; termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları (2,87±1,35), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından (1,73±1,62) yüksek saptandı (p<0,01). Termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları (2,87±1,35), pulsed RF grubundaki olguların 0. hafta puanlarından (0,93±0,96) yüksek saptandı (p<0,01) (Tablo-12).



Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları (0,73±0,45), kontrol grubundaki olguların 4. hafta puanlarından (0,20±0,41) yüksek saptandı (p=0,0001). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları (0,73±0,45), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta puanlarından (0,00±0,00) yüksek saptandı (p=0,0001) (Tablo-12).

Olguların 8. ve 12. hafta puanlarında grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo-12)

Grupların haftalara göre toplam ağrı skoru değerlendirildiğinde; 0. haftada kontrol grubunda daha az olmasına karşın 4. hafta tüm gruplarda düştüğü, 8. haftalarda benzer düzeylerde seyrederken, 12. haftada kontrol grubunda belirgin bir artış olduğu izlendi.

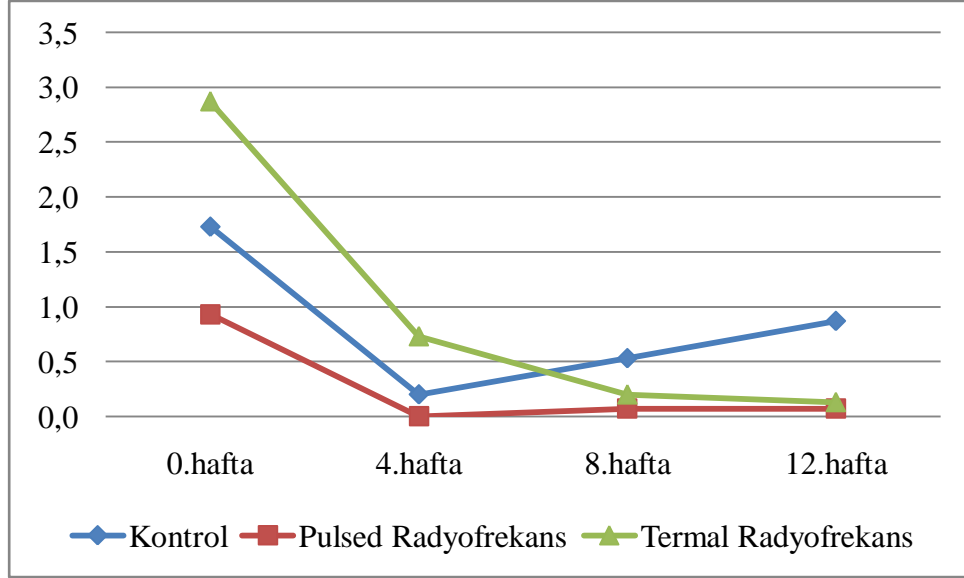
Tablo-12: Toplam sertlik skoru (Ort±SS)

	<b>Kontrol</b>	<b>Pulsed RF</b>	<b>Termal RF</b>	<b>p</b>	<b>p<sup>1</sup></b>	<b>p<sup>2</sup></b>	<b>p<sup>3</sup></b>
<b>0.hafta</b>	1,73±1,62	0,93±0,96	2,87±1,35	<b>0,002*</b>	0.202	0.061	<b>0.0001</b>
<b>4.hafta</b>	0,20±0,41	0,00±0,00	0,73±0,45	<b>0,0001*</b>	0.367	<b>0.011</b>	<b>0.0001</b>
<b>8.hafta</b>	0,53±0,91	0,07±0,25	0,20±0,41	0,164	0.461	0.539	0.187
<b>12.hafta</b>	0,87±1,30	0,07±0,25	0,13±0,35	0,087	0.267	0.775	0.806

\*p<0,05,p<sup>1</sup>kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre toplam sertlik puanları değerlendirildiğinde; tüm gruplarda 4. haftada belirgin düştüğü, 12. haftaya kadar termal ve pulsed RF grubunda benzer düzeylerde seyrederken, kontrol grubunda 12. haftada arttığı izlendi.

Grupların haftalara göre toplam sertlik skorlarında meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-9).



Şekil-9: Sertlik skoru değişimi

Olguların fiziksel fonksiyon skoru puanları değerlendirildiğinde; termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $53,53 \pm 6,44$ ), kontrol grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $41,67 \pm 9,13$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ). Termal RF grubundaki olguların 0. hafta puanları ( $53,53 \pm 6,44$ ), pulsed RF grubundaki olguların 0. hafta puanlarından ( $42,93 \pm 6,18$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ) (Tablo-13).

Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $18,80 \pm 4,29$ ), kontrol grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $9,93 \pm 5,62$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ). Termal RF grubundaki olguların 4. hafta puanları ( $18,80 \pm 4,29$ ), pulsed RF grubundaki olguların 4. hafta puanlarından ( $13,53 \pm 5,12$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ) (Tablo-13).

Olguların 8. hafta puanlarına göre; grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo-13).

Olguların 12. hafta puanlarına bakıldığında; kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları ( $25,67 \pm 9,73$ ), pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından ( $16,67 \pm 2,35$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ). Kontrol grubundaki olguların 12. hafta puanları ( $25,67 \pm 9,73$ ), termal RF grubundaki olguların 12. hafta puanlarından ( $9,200 \pm 2,757$ ) yüksek saptandı ( $p=0,0001$ ). Pulsed RF grubundaki olguların 12. hafta puanları ( $16,67 \pm 2,35$ ), termal RF grubundaki

olguların 12. hafta puanlarından (9,20±2,75) yüksek saptandı (p=0,0001) (Tablo-13).

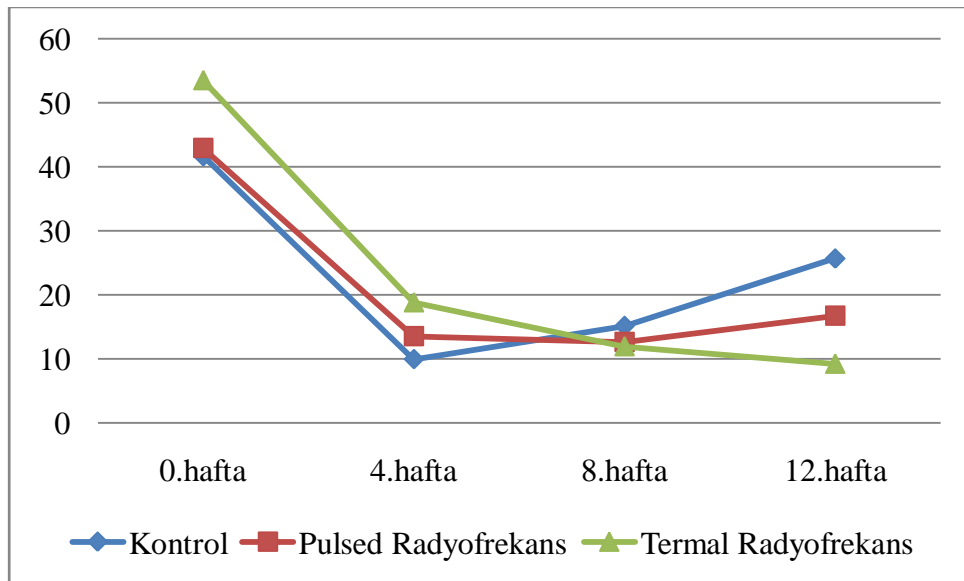
Tablo-13: Fiziksel fonksiyon skoru (Ort±SS)

	Kontrol	PulsedRF	Termal RF	p	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
<b>0.hafta</b>	41.67±9,13	42.93±6,18	53.53±6,44	<b>0,0001*</b>	0,806	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>
<b>4.hafta</b>	9.93±5,62	13.53±5,12	18.80±4,29	<b>0,0001*</b>	0,074	<b>0,0001</b>	<b>0,003</b>
<b>8.hafta</b>	15.13±8,15	12.60±3,29	11.93±3,75	0,539	0,436	0,345	0,595
<b>12.hafta</b>	25.67±9,7	16.67±2,35	9.2±2,75	<b>0,0001*</b>	<b>0,001</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>

\*p<0,05,p<sup>1</sup>kontrol grubu ile pulsed RF grubu arasındaki fark, p<sup>2</sup> kontrol grubu ile termal RF arasındaki fark, p<sup>3</sup> pulsed ve termal RF grupları arasındaki fark

Grupların haftalara göre fiziksel fonksiyon skorları değerlendirildiğinde; tüm gruplarda 4. haftada düşüp, 8. haftada benzer düzeylerde seyrederken; termal RF grubunda 12. haftada da düşüş olduğu, ancak pulsed RF grubunda skorların arttığı izlendi.

Grupların haftalara göre fiziksel fonksiyon skorlarındaki meydana gelen değişim görülmektedir (Şekil-10).



Şekil-10: Fiziksel fonksiyon skoru değişimi

## TARTIŞMA

Osteoartrit, dünya çapında özellikle ileri yaşlarda yaygın olarak görülen kronik eklem hastalığıdır. Başlıca eklemlerde ağrı, sertlik, fonksiyon kaybı, hareket kısıtlılığı, kaslarda atrofi gibi semptomlara ek olarak uyku ve fiziksel bozukluk gibi klinik belirtilerle karakterizedir (1,2). Vücudun ağırlığını taşıyan diz eklemi osteoartritin en sık tuttuğu eklemlerden biridir (3). Günümüzde ortalama yaşam süresinin uzaması ile toplum sağlığı açısından OA'in önemi daha da artmıştır. Hastalığa bağlı ortaya çıkan fonksiyonel kısıtlılık kişinin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler (56).

Yaş, OA ile en güçlü uyumu olan tek risk faktörüdür (17). OA 25-35 yaş arası %0,1 oranında görülürken, 65 yaş üzerindeki insanların %80'den fazlası etkilenmektedir (5). Dünyanın çeşitli bölgelerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda ileri yaşlarda OA sıklığında artış olduğu bildirilmiştir (57,58). ACR; diz OA tanı kriterlerinde yaş sınırını 38 ve üzeri olarak kabul etmiştir (6). Karaman ve arkadaşlarının (1) yaptığı çalışmada hastaların yaş ortalamasını 62.8± 9.3 yıl olarak tespit etmişlerdir. Tütün ve arkadaşları (59) ise diz osteoartriti olan hastalarda demografik özellikleri belirlemek için yaptıkları çalışmada hastaların yaş ortalamasını 57.2±7.9 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmalarda yaşla birlikte kas fonksiyonu ve periferde nörolojik cevabın yeterli olmayışı, ligaman laksitesinde artışa bağlı eklem instabilitesi, büyüme faktörlerine verilen anabolik cevabın azalması, kondrosit kaybı ve kırıkta plağının incilmesi gibi nedenlerin ileri yaşlarda OA sıklığının artmasına neden olduğu belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmada hastaların yaş ortalamasının tüm gruplarda yüksek bulunmasını benzer nedenlerden dolayı olduğunu düşünmekteyiz.

Diz OA'i için bir başka risk faktörü cinsiyettir. Kadınlarda OA riski erkeklere kıyasla 2 kat fazladır. Kadınlarda 50 yaştan önce OA görülme sıklığı erkeklere göre daha azken; 50 yaşından sonra kadınlar belirgin olarak daha fazla etkilenirler (9,17). Altındağ ve arkadaşlarının (56) çalışmalarında OA olan hastaların %82.5 oranında kadın olduğunu tespit etmişler ve bu durumun yaşla birlikte kadınlarda ortaya çıkan hormonal değişiklikler, kemik yapım ve yıkım dengesinin değişmesi ile açıklamışlardır. 2008 yılında yapılan bir başka çalışmada da benzer nedenlerden dolayı kadın hastalarının oranını yüksek bulmuşlardır (59). Bizim çalışmamızda da

hastaların büyük çoğunluğunun kadınlardan oluştuğu görüldü. Kadın hastaların fazla olmasının mevcut literatürdeki nedenlere ek olarak ülkemizde menapoz yaşının daha düşük olması, kadınların sosyo-ekonomik ve eğitim seviyelerinin düşük olması nedeniyle öz bakımlarının yetersiz olması, ağrıyla başa çıkma becerilerinin yetersiz olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Obezite, OA için başka önemli bir risk faktörüdür. Erkeklerde ve kadınlarda yüksek vücut kitle indeksi, diz OA'ı için artmış risk ile ilişkilendirilmiştir (9). Ateş ve arkadaşlarının (60) yaptığı bir çalışmada hastaların ortalama vücut kitle indeksi  $34,2 \pm 4,9 \text{ kg/m}^2$  olarak bulmuşlardır. Coggon ve arkadaşları (28) obezite ile OA'ın ilişkilendirildiği çalışmalarında osteoartritli hastaların %1'inin vücut kitle indeksi 20,0'nin altında, %18,3'ünün 20,0-24,9 arasında, %47,1'inin 25-29,9 arasında, %33,7'sinin 30,0 üzerinde olduğunu tespit etmişlerdir. Kilo veren hastaların bulgularında düzelmelerin görüldüğünü ve tedavinin bir parçası olabileceğini vurgulamışlardır. Yaptığımız çalışmada her üç grupta hastaların ortalama vücut kitle indeksi aşırı kilolu sınıfta idi ve sonuçlarımız daha önce yapılan çalışmalarla da uyumlu görünmektedir. Ayrıca aşırı kilolu hastaların yandaş hastalık ve metabolik durumlarının osteoartrit gelişimine katkısı olabilir. Bunun yanında çalışmamızda vücut kitle indeksinin daha düşük çıkması hasta sayısının az olmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Osteoartrit, sinovyal eklemi oluşturan kıkırdak, subkondral kemik, sinovyal doku, ligamentler, kapsül ve kaslar gibi eklemün tüm elemanlarını etkiler ama primer değişiklikler eklem kıkırdağının kaybını, subkondral kemiğin remodellingini ve osteofitlerin gelişimini içermektedir (4,17). Yeni kemik yapımını temsilen marjinal osteofitler oluşur. Bunların üzeri düzensiz yapıdaki hyalin kıkırdak ve fibrokartilajla kaplıdır (17,18). Bu osteofitler ve medial ve lateral eklem aralığında daralma diz OA'ında görülen radyolojik bulgulardandır (22).

Direk radyografi ile OA'ı değerlendirmek ve ölçmek amacıyla Kellgren ve Lawrence tarafından, 0-4 arasında değişen bir derecelendirme sistemi geliştirilmiştir. Basit ve uygulanması kolay olan bu sistem OA tanısında altın standart olarak kabul edilmiştir (24).

Yapılan bir çalışmada radyolojik olarak derecelendirilen hastaların %55'i evre 2, %45'i evre 3 olarak bulunmuştur (12). Choi ve arkadaşlarının (2) yaptığı bir

çalışmada RF uygulanan gruptaki hastaların %17,6'sını evre 2, %47,0'ı evre 3 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ileri evre osteoartrit olanların sayısı bütün gruplarda daha fazlaydı. Bunun nedenini osteoartrite bağlı kronik ağrının tedavisinde çeşitli tedavilerin uygulanması, yarar görmediği için tedavinin değiştirilmesi veya hastanın ağrıyı önemsemediği için hastalığın ilerlemesinin bir sonucu olabilir.

Osteoartritte ağrı en sık semptomdur ve genellikle sinsi başlangıçlı, aralıklı, derin ve sızlayıcı karakterdedir. Ağrı özellikle yürüme, merdiven inip çıkma ve çömelme sırasında artar. Hastalık ilerledikçe istirahat ağrısı ve gece ağrısı eklenir. Kıkırdak dokusunun sinirsel innervasyonu olmadığı için ağrı intraartiküler ve periartiküler yapılardan kaynaklanır. Osteofitlerin periostu irrite etmesi, trabeküler mikrofraktürler, subkondral kemikte kemik içi basınç, kapsülde distansiyon, sinovit, bursit, eklem çevresindeki kaslarda spazm ağrıya neden olabilir (21).

RF, kronik ağrı kontrolünde selektif sinir harabiyeti oluşturmanın en etkili yollarından birisidir. Radyolojik görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler de RF uygulamalarının gündeme gelişinde etkin olmuştur. Konvansiyonel RF'de ısı ile doku hasarı oluşturulurken, pulsed RF tekniği klinik olarak nondestrüktif bir uygulamadır (61,62).

Karaman ve arkadaşları (1), osteoartrit tanısı almış 31 hastaya intraartiküler pulsed RF uygulamışlar birinci ve altıncı ayda VAS skorunu değerlendirmişlerdir. Uygulama öncesi VAS değerini  $6.1 \pm 0.9$  cm; birinci ayda  $3.9 \pm 1.9$  cm ve altıncı ayda  $4.1 \pm 1.9$  cm olarak bulmuşlardır. Bazal değere göre ortalamadaki azalmayı % 32,8 olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmada pulsed RF'in ağrı iletiminde görev alan ekzitatör C liflerinin baskılanması ve sinaptik iletimin inhibisyonu nedeniyle olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca diz gibi büyük eklemlerde uygulanan radyofrekans tedavisi ile ağrının azalmasının immün sistem kaynaklı bir etkiden olabileceği vurgulanmıştır. Pulsed RF ile oluşturulan elektrik alanlarının immün hücreleri ve interlökin 1- $\beta$ , tümör nekroz faktör  $\alpha$  ve interlökin 6 gibi proinflamatuvar sitokinleri etkileyerek immünmodülatör olarak etkilerinin olduğu belirtilmiştir.

Choi ve arkadaşları (2), diz ağrısı olan ve lokal anesteziyle "genikular sinir bloğu" yapılan hastaları, termal RF tekniğini kullanarak nörotomi yapılan hastalarla VAS skorunu kullanarak karşılaştırmışlardır. Her iki grup için bazal değerler sırasıyla 7,7 cm 7,8 cm dir. birinci hafta VAS skoru kontrol grubunda 4,3 cm

(değişim %33.7), RF grubunda 3,7 mm (değişim % 41.2), dördüncü hafta VAS skoru kontrol grubunda 7,2 cm (değişim %4.2) RF grubunda 3,3 cm (değişim %44.7) ve onikinci hafta VAS skoru kontrol grubunda 7,7 cm (değişim %-1.1) RF grubunda 4,2 cm (değişim %35,9) olarak tesbit etmiş radyofrekans grubunun daha iyi sonuçlarının olduğunu belirtmiştir.

Masala ve arkadaşları pulsed RF kullanarak yaptıkları bir çalışmada (63) diz ağrısı bulunan OA hastalarının işlem öncesi ve işlem sonrası birinci, dördüncü, onikinci hafta ve altıncı aydaki VAS skorlarını değerlendirmiştir. Buna göre işlem öncesi 6,8 olan VAS skorunu sırasıyla; 1,8-1,9-2,0-2,1 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada pulsed RF'ın kısa ve orta süreli tedavi sonuçlarının iyi olduğunu uzun dönem etkileri için değerlendirme yapmadıklarını belirtmişlerdir. Pulsed RF'ın geri dönüşümsüz doku hasarına neden olmadığı, özellikle nosiseptif liflerde (C ve A delta) ultrastrüktürel değişikliklere neden olduğunu belirtmişlerdir.

Radyofrekans uygulamalarının nöronlar üzerine etkilerini inceleyen ve nöron kültürleri kullanılarak yapılan bir tez çalışmasında (42) termal RF'ın nöron hücrelerini daha fazla tahrip ettiği, bunun nedeninin ısı artışına bağlı hücrelerde meydana gelen apoptotik prekürsörlerden olan c-fos ligandındaki artışın neden olabileceği belirtilmiştir.

Çalışmamızda VAS değerleri ilk haftalarda termal RF grubunda daha yüksek olmak üzere bütün gruplarda düşük olmasına rağmen ilerleyen haftalarda kontrol grubunda bir artış görülmüştür. Radyofrekans gruplarında düşük seviyeler ilerleyen haftalarda da devam etmiştir. Fakat pulsed RF grubunda sekizinci haftadan sonra artış başlarken termal radyofrekans grubunda düşük seviyelerin devam ettiğini tesbit ettik. Termal RF uygulanan grubun ilerleyen haftalardaki ortalama puanlarının daha düşük olmasının hücre harabiyetine, sinir dokusunda meydana getirdiği strüktürel değişikliklere bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca pek çok çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da termal etkilerin intrartiküler ısı-şok proteinlerini arttırmak suretiyle proteoglikan sentezine katkıda bulunarak ve ağrı oluşum mekanizmalarından olan kıkırdak dejenerasyonunu azalttığını düşünüyoruz. Başlangıçtaki ağrı puanlarının termal RF grubunda daha yüksek olması ilk haftalardaki puan düşüşünün diğer gruplara göre daha az ve geç düşmesine neden olmuş olabilir. Bunun yanında subjektif bir değerlendirme ölçeği olan VAS

skalasının hastalar tarafından farklı yorumlanabileceği, hastaların aynı ağrı düzeyine farklı tepkiler verebileceği bunun da puanlamaya etkisinin olabileceğini düşünüyoruz.

Hastaların tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde WOMAC OA indeksi kullanıldı. Bu indeks kalça ve diz OA'li hastaların değerlendirilmesi için yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenli bir yöntemdir. WOMAC OA indeksi, ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonun sorgulandığı üç bölüm ve 24 sorudan oluşmaktadır. Yüksek WOMAC değerleri ağrı ve sertlikte artışı, fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir.

Diz ağrısı bulunan OA'li hastalarda pulsed RF kullanılarak yapılan bir çalışmada (63), hastalarının işlem öncesi ve işlem sonrası birinci hafta, dördüncü hafta, onikinci hafta ve altıncı aydaki WOMAC toplam skorları değerlendirilmiştir. İşlem öncesi  $67\pm 4,5$  olan toplam WOMAC skorunun birinci haftada  $18\pm 1,6$  puana düştüğü, dördüncü haftada  $21\pm 0,6$  puana yükseldiği, onikinci haftada  $20\pm 1,4$  puan olduğu ve altıncı ayda  $23\pm 1,9$  puanda kaldığı belirtilmiştir.

Çalışmamızda düz zeminde yürümekle ağrı puanının her iki grupta tedavi öncesine göre dördüncü haftada anlamlı derecede azaldığı ve grupların benzer olduğu, sekizinci ve onikinci haftalardaki azalmanın dördüncü haftaya göre önemli bir değişim göstermediği görüldü. Merdiven inip çıkmakla ağrı puanlarına bakıldığında tedavi öncesine göre her iki grubun dördüncü hafta puanlarında anlamlı bir azalma gösterdiği, sekizinci haftaya kadar ağrı puanının her iki grupta da dördüncü haftadaki puanlara yakın olduğu fakat bu haftadan sonra pulsed RF grubundaki ağrı puanının artış gösterdiği görüldü. Gece yatakta ağrı puanları değerlendirildiğinde her iki grupta da dördüncü hafta puanlarındaki azalmanın anlamlı olduğu ve grupların birbirine benzediği, dördüncü haftadan sonra gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir değişimin olmadığı görüldü. Oturmakla veya uzanmakla ağrı puanlarının her iki RF grubunda dördüncü haftada anlamlı derecede düştüğü ve bu puan seviyesinin her iki grupta da onikinci haftaya kadar devam ettiği görüldü. Ayakta durmakla ağrı puanları değerlendirildiğinde her iki grupta dördüncü hafta puanlarında anlamlı bir düşme görüldüğü, sekizinci haftadan sonra kontrol grubunda ağrı puanında artış olmasına rağmen diğer iki gruptaki puanların dördüncü hafta puanlarına yakın olduğu görüldü.



Çalışmamızda toplam sertlik skoruna bakıldığında kontrol grubunda dördüncü haftadaki düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı. Sekizinci haftadaki puanı artmış olmasına rağmen anlamlı değildi. Onikinci haftadaki puanı anlamlı şekilde artmıştır. Pulsed RF grubundaki olguların; sıfırinci hafta sertlik skoru düzeyine göre dördüncü hafta sertlik skoru düzeyinde meydana gelen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı. Dördüncü hafta sertlik skoru düzeyine göre sekizinci ve onikinci hafta sertlik skoru düzeyinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi. Termal RF grubundaki olguların; sıfırinci hafta sertlik skoru düzeyine göre dördüncü hafta sertlik skoru düzeyinde meydana gelen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı. Dördüncü hafta sertlik skoru düzeyine göre sekizinci ve onikinci hafta sertlik skoru düzeyinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Olguların fiziksel fonksiyon skorlarına bakıldığında her üç grupta da dördüncü hafta puanlarında anlamlı bir düşme görülmüş, dördüncü ve sekizinci haftalarda gruplar arasında önemsiz derecede değişim gözlenirken sekizinci haftadan sonra pulsed RF ve kontrol grubunda puan artışı olmuş, termal RF grubunda ise diğer gruplara göre artış olmaması istatistiksel olarak anlamlıydı.

Bilgilerimize göre termal radyofrekans uygulamaları sonrasında sinir hücrelerinin geri dönüşsüz hasarlanmasına neden olan letal sıcaklıklara ulaşabilmektedir. Bu etkisinden dolayı termal radyofrekans uygulamasında motor defisit gelişme riski nedeniyle kullanım alanları sınırlanmıştır. Çalışmamızda hiçbir hastada işlemler sonrasında ve takip süresince motor defisit gibi nörolojik komplikasyonlar gelişmemiştir.

Diz osteoartritinde radyofrekans tekniklerini VAS ve WOMAC skalalarıyla karşılaştıran çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle tartışmamız sınılı kalmıştır. Bu teknikleri değerlendirmek için daha fazla hasta sayılarıyla yapılmış benzer çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yaptığımız çalışmada hem termal RF hem de pulsed RF ile uygulanan tedavilerde ağrının azaldığı VAS ve WOMAC parametreleriyle gösterilmiştir. Bu azalma özellikle ilk haftalarda belirgin olmakla beraber ilerleyen haftalarda da etkisini devam ettirmektedir. Pulsed RF tedavisinde ikinci aydan sonra ağrı puanlarında yükselme görülmüştür. WOMAC ağrı parametrelerinde termal RF uygulamasının ağrının azaltılmasında pulsed RF'a göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Hastaların sertlik derecesinin azalmasında her iki yönteminde etkili olduğu ve uzun bir süre bu etkinin devam ettiğini söyleyebiliriz.

Fiziksel fonksiyon skorlarının azalmasında her iki tekniğinde ikinci aya kadar benzer etkinlikte olduğu, ikinci aydan sonra pulsed RF grubundaki hastaların fonksiyon skorlarının arttığı ancak termal RF tekniğinin üçüncü aya kadar etkili olduğunu tespit ettik.

Çalışmamızda kontrol grubu ve her iki gruptaki hastalara işlemler sırasında eklem içine steroid ve lokal anestezi enjeksiyonu uygulandı. İlk haftalardaki analjezik etkinliğin daha iyi olmasına yapılan eklem içi enjeksiyonun katkısı olabilir. Fakat özellikle 8. haftadan sonra yalnızca enjeksiyon yapılan kontrol grubunda hem VAS hem de WOMAC OA indeksindeki puan artışının olmasına rağmen RF gruplarında ağrı puanlarının düşük seyretmeye devam etmesi bu alternatif tekniklerin uzun dönemde ağrının azaltılmasında kullanışlı olabileceğini göstermiştir.

Kronik ağrının tedavisi veya azaltılması için çeşitli tedavi modaliteleri uygulanmaktadır. RF tedavisi osteoartrite bağlı diz ağrısının azaltılmasında alternatif bir tedavi yöntemi olarak uygulanabilir. Bu yöntemle hastaların analjezik gereksinimlerinin ve analjeziklere ait yan etkilerin azaltılabileceğini düşünmekteyiz. Ancak kronik diz ağrısında RF uygulamaları ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Osteoartrite bağlı kronik diz ağrısında farklı RF uygulamalarının güvenilirlik ve etkinliğinin ortaya konabilmesi için daha geniş çalışmalara gereksinim vardır.

Sonuç olarak; pulsed ve termal RF teknikleri diz ağrısının tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılabileceği, termal RF'ın ağrıyı gidermede pulsed RF'a göre daha üstün olabileceği kanısına varılmıştır.

## SONUÇLAR

Diz eklem içine termal radyofrekans uygulamasının daha uzun süreli bir ağrı kontrolü sağlayabildiği,

Düz zemin üzerinde yürümeyle oluşan ağrı kontrolünde pulsed ve termal radyofrekans tekniklerinin benzer etkinlikte olduğu,

Merdiven inip çıkmakla oluşan ağrının kontrolünde termal radyofrekans uygulamasının daha etkili olduğu,

Gece yatakta oluşan ağrı üzerinde termal ve pulsed radyofrekans uygulamalarının benzer olarak etkili olup, ağrıyı tama yakın azalttığı,

Oturmak ve uzanmakla oluşan ağrı üzerinde termal ve pulsed radyofrekans uygulamalarının benzer olarak ağrıyı tama yakın azalttığı,

Ayakta durmakla oluşan ağrı üzerinde termal ve pulsed radyofrekans tekniklerinin benzer etkiyle ağrıyı ortadan kaldırdığı,

Toplam ağrı skorları üzerinde pulsed ve termal radyofrekans uygulamalarının benzer etkinlikte olduğu ve ağrıyı tama yakın ortadan kaldırdığı,

Sertlik skorlarının termal ve pulsed radyofrekans uygulamaları ile benzer şekilde ortadan kaldırılabilceği,

Termal radyofrekans uygulamasının fiziksel fonksiyon skorunda oluşturduğu azalmanın daha fazla ve uzun süreli olabileceği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Karaman H, Tufek A, Kavak GO, Yildirim ZB, Uysal E, Celik F, et al. Intra-articularly applied pulsed radiofrequency can reduce chronic knee pain in patients with osteoarthritis. *Journal of the Chinese Medical Association* 2011;74:336-40.
2. Choi WJ, Hwang SJ, Song JG, Leem JG, Kang YU, et al. Radiofrequency treatment relieves chronic knee osteoarthritis pain: A double-blind randomized controlled trial. *Pain* 2011;152:481-87.
3. Ikeuchi M, Ushida T, Izumi M, Tani T. Percutaneous Radiofrequency Treatment for Refractory Anteromedial Pain of Osteoarthritic Knees. *Pain Medicine* 2011;12:546-51.
4. Cesare PE, Haudenschild DR, Samuels J, Abramson SB. Pathogenesis of Osteoarthritis. *Kelley's Textbook of Rheumatology*, 9th Ed. Philadelphia: Elsevier Saunders 2013:1617-57.
5. Kiper S, Akca NK. Osteoartriti Olan Bireylerin Ağrı Durumlarının Değerlendirilmesi. *Bozok Tıp Derg.* 2012;2:29-38.
6. Wu CW, Morrell MR, Heinze E, Concoff AL, Wollaston SJ, Arnold EL, et al. Validation of American College of Rheumatology Classification Criteria for Knee Osteoarthritis Using Arthroscopically Defined Cartilage Damage. *Arthritis Rheum* 2005;35:197-201.
7. Doral MN, Donmez G, Atay OA, Bozkurt M, Leblebicioglu G, Uzunucugil A, Aydoğ T. Dejeneratif Eklem Hastalıkları. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi* 2007;6(1-2):56-65.
8. Reginato AM, Olsen BR: The role of structural genes in the pathogenesis of osteoarthritis disorders. *Arthritis Res* 2002;4:337-45.

9. Wluka AE, Ciccutini FM, Spector TD. Menopause, oestrogens and arthritis. *Maturitas* 2000;35(3):183-99.
10. Martin JA, Buckwalter JA. Aging, articular cartilage chondrocyte senescence and osteoarthritis. *Biogerontology* 2002;3:257-64.
11. Jadelis K, Miller ME, Ettinger WH, Messier SP. Strength, Balance, and the Modifying Effects of Obesity and Knee Pain. Results from the Observational Arthritis Study in Seniors. *Journal of American Geriatrics of Society* 2001; 49:884–91.
12. Onal B. Diz Osteoartrit tedavisinde intraartikuler hyaluronik asit ve fizik tedavi etkinlik ve güvenilirliklerinin karşılaştırılması.(Uzmanlık tezi). İstanbul, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2006.
13. Sanchez-Ramirez DC, Leeden M, Knol DL, Esch M, Roorda LD, Verschueren S, et al. Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations inpatients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med* 2013; 45: 192–7.
14. Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupationalphysical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 2000; 43: 1443-9.
15. Haq I, Murphy E, Dacre J. Osteoarthritis. *Postgrad Med J* 2003;79:377–83.
16. Karaarslan Y,ed. Osteoartrit. Ankara: MD Yayıncılık, 2000.
17. Garstang SV, Stitik TP. Osteoarthritis. Epidemiology, risk factors, and pathophysiology. *Am J Phys Med Rehabil* 2006; 85:2-11
18. Lajeunesse D, Reboul P. Subchondral bone in osteoarthritis: a biologic link with articular cartilage leading to abnormal remodeling. *Curr Opin Rheumatol* 2003;15: 628-33

19. Pelletier JP, Martel Pelletier J, Abramson SB. Osteoarthritis, an inflammatory disease: potential implication for the selection of new therapeutic targets. *Arthritis Rheum* 2001; 44: 1237-47.
20. Evcik D, Kuru İ, Maralcan G, Evcik E. Osteoartritli hastalarda diz ekleminin mekanik ve anatomik akslarının ve yönelim açılarının fonksiyonel kapasite ile ilişkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2006;40:38-44.
21. Saridogan M. Clinical findings of osteoarthritis according to the joints. *Turkish Journal of Geriatrics Supplement* 2011;14(1):31-6.
22. Peat G, Thomas E, Duncan R, Wood L, Hay E, Croft P. Clinical classification criteria for knee osteoarthritis: performance in the general population and primary care. *Ann Rheum Dis* 2006;65:1363-7.
23. Peterfy CG. Imaging of the disease process. *Curr Opin Rheumatol.* 2002; 14:590-6.
24. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological Assessment of Osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1957;16:494-501.
25. Hutton CW, Higgs ER, Jackson PC. <sup>99m</sup>Tc HMDP bone scanning in generalised nodal osteoarthritis. *Ann RheumDis* 1986:45-6.
26. Jordan KM et al. EULAR Recommendations 2003:an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the standing committee for international clinical studies including therapeutic trials. *Ann Rheum Dis* 2003;62:1145-55.
27. American collage of rheumatology subcommittee on osteoarthritis guidelines. Recommendations for the medical manegement of osteoarthritis of the hip and knee. *Arthritis Rheum* 2000;43:1905-15.
28. Coggon D, Reading I, Croft P, McLaren M, Barret D, Cooper C. Knee osteoarthritis and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:622-7.

29. Cooper C, Snow S, McAlindon TE, Kellingray S, Stuart B, Coggon D, Dieppe PA. Risk factors for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2000;43:995-1000.
30. Christensen R, Astrup A, Bliddal H. Weight loss: the treatment choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. *Osteoarthritis and Cartilage* 2005; 13: 20-7.
31. Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BP, Mazucca SA, Braunstein EM, Byrd B. Reduced quadriceps strength relative to body weight: A risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis Rheum* 1998;41:1951-9.
32. Zacher J, Burger K.J, Farber L, Grave M, Abberger H, Bertsch K. Topical diclofenac emulgel versus oral ibuprofen in the treatment of active osteoarthritis of the finger joints(Heberden's and/or Bouchard's nodes): A double-blind, controlled, randomized study. *Postgraduate Medicine* 2011;123(5):1-7
33. Kirazlı Y. Diz osteoartritinin medikal tedavisi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2005;51:40-3
34. Zhang W, et al. EULAR evidence based approach to the management of hip osteoarthritis: report of a task force of standing committee for international clinical studies including therapeutic trials. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2005;64:669-81
35. Schnitzer TJ, Kamin M, Olson WH. Tramadol allows reduction of naproxen dose among patients with naproxen-responsive osteoarthritis pain. *Arthritis Rheum* 1999;42:1370-7.
36. Young L, et al. Effects of intraarticular glucocorticoids on macrophage infiltration and mediators of joint damage in osteoarthritis synovial membranes: Findings in a double-blind, placebo-controlled study. *Arthritis Rheum* 2001;44:343-50.

37. Arroll B, Goodyear-Smith F. Corticosteroid injections for osteoarthritis of the knee: meta-analysis. *BMJ* 2004;1-5.
38. Diracoglu D. Osteoartritte intraartiküler hyalüronik asit tedavisi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 2007;53:154-9.
39. Towheed T, et al. Glucosamine therapy for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;4:1-20.
40. Van Kleef M. History, electrophysical principles and the effect on nerve tissue of radiofrequency current. *Radiofrequency Lesions of the Dorsal Root Ganglion in the Treatment of Spinal Pain*, Maastricht 1996;2:10-6.
41. Byrd D, Mackey S, Pulsed Radiofrequency for Chronic Pain. *Curr Pain Headache Rep.* 2008;12(1):37-41.
42. Kipici B. Klasik ve pulse RF termokoagülasyonun nöroablatif etkilerinin nöronal dizin hücreleri üzerinde incelenmesi(Uzmanlık Tezi). *Manisa Celal Bayar Üniversitesi* 2011
43. Ruiz- Lopez R. Radiofrequency for the treatment of chronic pain. In *Textbook of Regional Anesthesia*. Ed. Raj P. P. Churchill Livingstone: USA, 2002; 619-45.
44. Cosman ER. Electric and Thermal Field Effects in Tissue Around Radiofrequency Electrodes. *Pain Medicine* 2005;6(6):405-24.
45. Dr. Stokke. [www.drstokke.no](http://www.drstokke.no). 9 Haziran 2013.
46. Chua NHL, Vissers KC, Sluijter ME. Pulsed radiofrequency treatment in interventional pain management: mechanisms and potential indications. *Acta Neurochir* 2011;153:763-71.



47. Cahana A, Van Zundert J, Macrea L, Van Kleef M, Sluijter M. Pulsed radiofrequency, current clinical and biological literature available. *Pain Med* 2006;7:411–23.
48. Erdine S, Bilir A, Cosman ER. Ultrastructural changes in axons following exposure to pulsed radiofrequency fields. *Pain Practice* 2009;9(6):407-17.
49. Hiraoka N, et al. Mild electrical stimulation with heat stimulation increase heat shock protein 70 in articular chondrocyte. *Journal of Orthopaedic Research* 2013;6:894-900.
50. Hojo T, Fujioka M, Otsuka G, Inoue S, Kim U, Kubo T. Effect of heat stimulation on viability and proteoglycan metabolism of cultured chondrocytes: preliminary report. *J Orthop Sci* 2003;8:396–9.
51. Moffet J, Fray LM, Kubat NJ. Activation of endogenous opioid gene expression in human keratinocytes and fibroblasts by pulsed radiofrequency energy fields. *Journal of Pain Research* 2012;5 347–57.
52. Özyalçın S. Kronik ağrıda RF termokoagülasyon uygulamaları. *Klinik* 2007;2(8):183-94.
53. Briggs M, Closs J S, A Descriptive Study of the Use of Visual Analogue Scales and Verbal Rating Scales for the Assessment of Postoperative Pain in Orthopedic Patients. *Journal of Pain and Symptom Management* 1999;18(6):438-46.
54. Evcik D, Kuru I, Maralcan G, Evcik E Osteoartritli hastalarda diz ekleminin mekanik ve anatomik akslarının ve yönelim açılarının fonksiyonel kapasiteyle ilişkisi *Acta Orthop Traumatol Turc* 2006;40(1):38-43.
55. Roos E.M, Klaessbo M, Lohmander L.S. WOMAC Osteoarthritis index reliability, validity, and responsiveness in patients with arthroscopically assessed osteoarthritis. *Scand J Rheumatol* 1999;28:210-5.

56. Altındağ Ö, Sirmatel Ö, Tabur H. Diz osteoartriti olan hastalarda Demografik özellikler ve klinik parametrelerle ilişkisi. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2006;3(2):62-6.
57. Michael J, Brust K, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. Dtsch Arztebl Int 2010;107(9):152–62.
58. Mahajan A, Verma S, Tandon V. Osteoarthritis. JAPI 2005;53:634-41.
59. Tütün S, Altın F, Özgönenel L, Cetin E. Demographic characteristics in patients with knee osteoarthritis and relationship with obesity, age, pain and gender. İstanbul Med J 2010;11(3):109-12.
60. Ates A, Kinikli G, Turgay M, Duman M. The Efficacy of viscosupplementation therapy with sodium hyaluronate in patients with knee osteoarthritis. Türk Geriatri Dergisi 2004;7(1):21-4.
61. Hatipoğlu Z. Bel ağrısında pulse ve konvansiyonel RF termokoagulasyon uygulamaları.(Uzmanlık tezi) Adana Çukurova Üniversitesi 2009.
62. Kroll H.R, Kim D, Danic M.J, Sankey S.S, Gariwala M, Brown M. A randomized, double-blind, prospective study comparing the efficacy of continuous versus pulsed radiofrequency in the treatment of lumbar facet syndrome. Journal of Clinical Anesthesia 2008;20: 534–7.
63. Masala S, Fiori R, Raguso M, Morini M, Calabria E, Simonetti G. Pulse dose radiofrequency for knee osteoarthritis. Clinical investigation. Springer Science+Business Media New York and the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe 2013.