



T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**LOMBER BÖLGE FASET EKLEM SENDROMU OLAN
HASTALARDA TRANSKÜTANÖZ ELEKTRİKSEL SİNİR
STİMÜLASYONU TEDAVİSİ İLE KONVANSİYONEL
RADYOFREKANS VE PULSE RADYOFREKANS TEDAVİ
YÖNTEMLERİ ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzmanlık Tezi

Dr. Atilla SEÇGİN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Sibel EYİGÖR

İZMİR-2015

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimi boyunca kendileriyle çalışma fırsatı bulduğum, çalışmalarımda büyük destek ve katkıları olan, her konuda yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen başta Anabilim Dalı Başkanımız sayın Prof. Dr. Cihat ÖZTÜRK olmak üzere, değerli hocalarım Prof. Dr. Berrin DURMAZ, Prof. Dr. A.Simin HEPGÜLER, Prof. Dr. Yeşim KİRAZLI, Prof. Dr. Yeşim AKKOÇ, Prof. Dr. Arzu ON, Prof. Dr. Kazım ÇAPACI, Prof. Dr. Sibel EYİĞÖR, Prof. Dr. Funda ATAMAZ ve Doç. Dr. Hale KARAPOLAT' a içtenlikle teşekkür ederim. Tezimin her aşamasında büyük destek ve yardımlarını gördüğüm tez danışmanı sayın hocam Prof. Dr. Sibel EYİĞÖR' e ve ayrıca Ege Üniversitesi Algoloji Bilim Dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Meltem UYAR ve Doç. Dr. Can EYİĞÖR'e, Algoloji Bilim Dalı yan dal asistan hekimleri Dr. Bora Uzuner, Dr.İdris Şevki Köken ve Ege Üniversitesi Algoloji Bilim Dalı'na, çalışma boyunca yaptıkları yardımlarından dolayı kliniğimiz asistan hekimlerinden Dr. Kürşat UTKU'ya, kliniğimiz personeli Cengizhan HOPAN ve İsmail CARAMAT'a şükranlarımı sunarım. Uzmanlık eğitimim süresince daima yakın destek ve dostluklarını gördüğüm tüm doktor arkadaşlarıma; kliniğimizin tüm fizyoterapist, hemşire, teknisyen ve personeline teşekkür ederim.

Ayrıca tüm eğitim sürem boyunca beni yalnız bırakmayarak her konuda destek olan başta eşim Semra SEÇGİN olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Atilla SEÇGİN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	5
BÖLÜM 2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Lomber bölge anatomisi	6
2.2. Lomber Bölge İnnervasyonu.....	9
2.3. Bel Ağrısı.....	9
2.4. Bel Ağrısı Nedenleri.....	10
2.5. Faset Eklem Sendromu.....	11
2.5.1. Tanım.....	11
2.5.2. Faset Eklem Sendromunun Patolojisi ve Etyopatogenezi.....	12
2.5.3. Faset Eklem Sendromunda Klinik Belirti ve Bulgular.....	12
2.5.4. Faset Eklem Sendromu Tedavisi.....	13
2.6. Elektroterapi ve TENS.....	14
2.6.1. Elektrik akımının direkt etkileri.....	15
2.6.2. TENS ve özellikleri.....	17
2.7. Radyofrekans uygulamaları.....	29
2.7.1. Konvansiyonel Radyofrekans.....	29
2.7.2. Pulse Radyofrekans.....	31
2.7.3. Konvansiyonel ve Pulse RF yöntemlerinin karşılaştırılması.....	33
BÖLÜM 3. GEREÇ-YÖNTEM.....	35
3.1. Hasta Seçimi ve yöntem.....	35
3.2. Değerlendirme parametreleri.....	39
3.3. İstatiksel Analiz metodu.....	41
BÖLÜM 4. BULGULAR.....	42

BÖLÜM 5. TARTIŞMA.....	60
ÖZET.....	68
ABSTRACT.....	70
KAYNAKÇA.....	72
EK-1 : Hasta Takip ve Değerlendirme Formu Örneği.....	82



BÖLÜM 1. GİRİŞ

Günümüz toplum bireylerinin % 70-90'nın yaşamının herhangi bir döneminde en az bir kez bel ağrısı çektikleri saptanmıştır. Akut bel ağrısı olgularının % 75-85'i ilk akut atak sırasında 6-8 hafta içerisinde herhangi bir tedaviye gerek kalmadan iyileşebilmelerine karşın, bunların % 38'inde bir yıl içinde ikinci atak, subakut bel ağrısı olanların % 41'inde ve kronik bel ağrısı olanların % 81'inde aynı yıl içinde yeni akut atak gelişebilmektedir. Burada önemli olan ilk akut atağı önleyebilmek ve hastalığın kronikleşmesine engel olabilmektir (1).

Klinikte birçok hastalık bel ağrısına neden olabilir. Bel ağrısı yapan hastalıklar genellikle romatolojik, neoplastik, vasküler, infeksiyöz, travmatik, metabolik ve mekanik nedenli olabilir. Bunların en sık görüleni mekanik ve romatolojik faktörlerdir (2). Mekanik bel ağrısı sebeplerinden bir tanesi olan faset eklem sendromu; faset ekleminin dejeneratif ve travmatik nedenlere bağlı olarak belde lokal ve/veya bacak ağrısı ile kendini gösteren klinik tablodur. Tüm kronik bel ağrılarının % 15'inin faset eklem kaynaklı olduğu düşünülmektedir (3).

Lomber faset sendromu tedavisinde akut safhada hastanın bel hareketlerini kısıtlayan şiddetli bir ağrı mevcuttur. Bu safhada analjezikler, kas gevşeticiler, antienflamatuvar ilaçlar ve birkaç gün yatak istirahati verilmesi uygundur. Ayrıca uygun zamanda yapılan manipülasyon ve faset eklem enjeksiyonları hastayı hızla rahatlatılabilir. Uzun vadeli ve daha kalıcı olarak ağrı ve kas spazmının giderilmesi, faset ve disklere binen yükün en aza indirilmesi yönünden TENS ve egzersiz gibi fizik tedavi uygulamaları yararlıdır. Diğer tedavi yöntemlerinin başarılı olmadığı durumlarda radyofrekans termokoagülasyonla faset denervasyonu gibi girişimsel algolojik tedavi yöntemleri uygulanabilir(3).

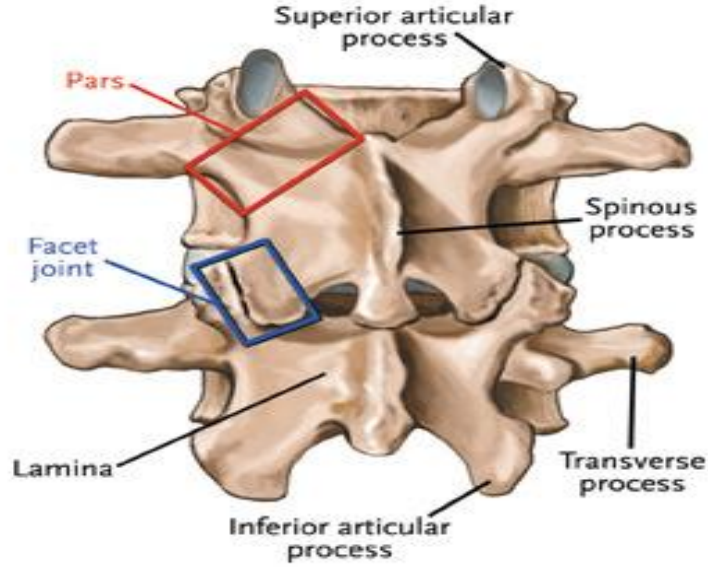
Bu çalışmamızda faset eklem sendromunun tedavisinde fizik tedavi kliniklerinde yaygın olarak uygulanmakta olan TENS tedavisi ile algoloji kliniklerinde uygulanmakta olan pulse

radıofrekans (RF) ve konvansiyonel radyofrekans (RF) termokoagulasyon tedavi yöntemlerinin etkinliğini birbirleri arasında prospektif olarak karşılaştırmayı amaçladık.

BÖLÜM 2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lomber Bölge Anatomisi

Lomber vertebral kolonun fonksiyonu; fonksiyonel spinal ünite adı verilen anatomik birimler tarafından sağlanır. Fonksiyonel spinal ünite; birbirine komşu iki vertebra ile bunların arasında yer alan, önde intervertebral disk ve arkada sağlı sollu iki apofizer (faset) eklem oluşturdğu üçlü eklem kompleksinin tümüne birden verilen addır (4) (Şekil 1). Fonksiyonel spinal ünite ön (statik) ve arka (dinamik) segment olarak iki kısımdan meydana gelmiştir. Komşu iki vertebra cismi ve bunların arasında yer alan intervertebral diskin oluşturduğu anterior segmentin görevi ağırlık taşımak ve vertebral kolona esneklik sağlamaktır. Posterior segmentin görevi ise bu bölgede yer alan nöral yapıları korumak, bunun da ötesinde lomber bölge hareketlerini organize etmek ve onlara rehberlik yapmaktadır. Lomber vertebral kolon 5 lomber vertebradan meydana gelmiştir. Lomber bölgede yer alan diskler bu bölgeye gelen ağırlıkla orantılı olarak en geniş yüzeye sahiptirler.



Her bir vertebra önde korpus adı verilen vertebra cismi ve arkada yer alan nöral arkta meydana gelmiştir. Nöral arkın, vertebra cismi ile transvers çıkıntı arasında kalan ön parçasına pedikül, transvers çıkıntı ile spinöz çıkıntı arasında kalan arka parçasına ise lamina adı verilmektedir. Faset eklemleri taşıyan inferior ve superior artiküler çıkıntılar pedikül ve lamina birleşme noktalarında yer almışlardır. Her iki laminanın arkada birleşme yerinde dışardan rahatça palpe edilebilen spinöz çıkıntı yer almaktadır. Pedikül ve lamina birleşme noktasından yanlara doğru uzanan bir çift çıkıntıya ise transvers çıkıntı adı verilmektedir. Korpusun üst ve alt yüzlerinde kartilajenöz dokunun oluşturduğu son plaklar yer almaktadır.

Yenidoğanda vertebra cismi son plakları kartilajenöz yapıdadır. Bu kısırdak plaklar zamanla ossifiye olur ve 16-20 yaşlarında kemik vertebra ile birleşir. Puberteden sonra ossifikasyon tamamlandığında plağın orta ve arka bölümleri kartilajenöz kalır. Ortada yer alan bu kartilajenöz tabaka periferde epifizal halka ile çevrilmiş olup altında yer alan subkondral kemik ile yakın ilişki içindedir.(5) İntervertebral disklerin üst ve alt yüzlerinde yer alan kartilajenöz yapı ile son plaklar birbirlerine sıkıca bağlanmışlardır.

Vertebra cisminin ön kısmı vertebranın en zayıf bölgelerinden biri olup fraktürlerin büyük kısmı bu bölgede görülmektedir. İntervertebral foramenler üstte ve altta pedikül, önde intervertebral disk ve vertebra korpusu, arkada lamina ve faset eklemin anterior yüzü arasında kalan dışa açılan birer penceredir. Lateral resessus ise spinal kökün intervertebral foramene varmadan önce içinde yol aldığı kanaldır. Kanalın dış kenarını pedikül, arka kenarını süperior artiküler çıkıntı ve ligamentum flavum, ön kenarını vertebra korpusu ve intervertebral disk oluşturmaktadır.

Medulla spinalis L1 seviyesinde sona erdiği için, lomber bölge spinal kökleri ile intervertebral foramenden vertebral kolonu terk etmeden önce, spinal kanal içinde yukardan aşağıya doğru uzun bir yol katederler. İlgili foramene girmeden önce, kök bir üst seviyedeki diski çaprazlayarak aşağıya doğru ilerler. Böylece sinir köklerinin vertebral kolonu terkettiği intervertebral foramenin bir üst seviyesindeki disk tarafından sıkıştırılması spinal kökün spinal kanal içinde izlediği bu yol ile ilgilidir (S1 spinal kökün L4-L5 diski tarafından sıkıştırılması gibi). İntervertebral foramene vertikal pozisyonda giren kök, foramenin üst kenarı ile yakın ilişki içindedir. Spinal kökün etrafını saran araknoid, intervertebral foramen içinde duysal gangliona kadar spinal kökü takip eder. Tüm foramen boyunca spinal kökü örten dura ise daha sonra spinal siniri örten perinörrium ile devamlılık gösterir. Spinal kök gerilmeye karşı oldukça esnek olmasına rağmen dura mater oldukça dirençlidir ve bu ağrı sebebidir.(6) Spinal kökler umulandan çok daha hareketlidir. Lomber bölge hareketlerine bağlı olarak spinal köklerin boyu değişmektedir. İntranöral kan akımı spinal kök boyunun % 15 uzamasıyla tamamen kesilir.(7) Spinal siniri oluşturan duysal kök motor kökün iki katı kalınlığındadır. Motor kök intervertebral foraminanın alt ön yüzüne yerleşmiştir. Spinal sinir intervertebral foramenin % 35-40'ını kaplamakta olup geriye kalan boşluk; destek dokusu, ligamentum flavum, arter, ven, lenf yolları ve sinovertebral sinir tarafından doldurulmuştur.

2.2. Lomber Bölgenin İnnervasyonu

Lomber bölgenin duysal innervasyonu sinuvertebral (Luschka'nın rekürren siniri) sinir tarafından sağlanmaktadır. Sinuvertebral sinir, anterior ve posterior olarak ikiye ayrılmadan önce spinal sinirden ayrılır. İlgili segmentteki sempatik lifleri de içine alarak spinal kanala giren sinir, pedikül ve posterior longitudinal ligament (PLL) civarında inen, çıkan ve transvers dallara ayrılır. Her bir sinir dalı karşıdan gelen simetrik dallarla yaygın bir anastomoza sahiptir(8). Posterior longitudinal ligament (PLL), anulus fibrozus arka dış lifleri, anterior dura mater, posterior vertebral periost ve lateral resesuslar sinuvertebral sinir tarafından innerve olurlar.

Spinal sinirin ikiye ayrılmasıyla meydana gelen posterior primer rami medial ve lateral olarak ikiye ayrılır. Medial dal sırt kaslarını ve alttaki faset eklemin üst kısmını innerve eder. Lateral dal ise cildi innerve eder.

Anulus fibrozusun iç lifleri, duranın arka kısmı, ligamentum flavum ve interspinöz ligaman ağrısız yapılardır. Belde en fazla ağrıyı hisseden yapılar anulus fibrozusun dış lifleri, arka longitudinal ligaman, faset eklem kapsülü ve sinir kökleridir.

2.3. Bel Ağrısı

Günümüz toplum bireylerinin % 70-90'nın yaşamının herhangi bir döneminde en az bir kez bel ağrısı çektikleri saptanmıştır. Akut bel ağrısı olgularının % 75-85'i ilk akut atak sırasında, 6-8 hafta içerisinde herhangi bir tedaviye gerek kalmadan iyileşebilmelerine karşın, bunların % 38'inde bir yıl içinde ikinci atak, subakut bel ağrısı olanların % 41'inde ve kronik bel ağrısı olanların % 81'inde aynı yıl içinde yeni akut atak gelişebilmektedir. Burada önemli olan ilk akut atağı önleyebilmek ve hastalığın kronikleşmesine engel olabilmektir(1).

Bel ağrılı hastaların % 85'inde, özgül etyolojiyi tam olarak belirlemek, ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün değildir. Hastayı hekime götüren, fonksiyonel yetmezliğin nedeni olan ağrı ile anatomopatolojik lezyon arasında tam bir ilişki bulunamamıştır. Lezyonu belirlemek çoğu zaman mümkün olmadığından tanıda vurgu, kaynağın mekanik olup olmadığına, tedavide ise ağrı ve fonksiyonel yetersizliğin iyileştirilmesine yönelik olmalıdır. Ayırıcı tanıda, tanı ve tedaviye pratik yaklaşımda oldukça yararlı olan mekanik bel ağrısı deyimini kullanılmaktadır. Bu ağrıların büyük çoğunluğu bölgesel mekanik bir bozukluktan kaynaklanmaktadır. Mekanik bel ağrısı fiziksel aktivite ile uyarılır ve istirahatle hafifler. Mekanik olmayan bel ağrısı ise istirahatle artan, fiziksel aktivite ile azalan özelliktedir. Spesifik etyolojiyi belirlemek kolay olmamakla birlikte ağır yaşam koşulları, vücut mekaniklerinin yanlış kullanımı, tekrarlamalı hareketler, fiziksel kondüsyonun iyi olmaması gibi bazı faktörlerin bel ağrısı oluşumunda rol oynadıkları gösterilmiştir. Bel ağrısını mekanik bel ağrısı olarak tanımlayabilmek için inflamatuvar, infeksiyöz, tümöral, fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenler dışlanmalıdır. (9,10)

2.4. Bel Ağrısı Nedenleri

Klinikte birçok hastalık bel ağrısına neden olabilir. Bel ağrısı yapan hastalıklar genellikle romatolojik, neoplastik, vasküler, infeksiyöz, travmatik, metabolik ve mekanik nedenli olabilir. Bunların en sık görüleni mekanik ve romatolojik faktörlerdir. Bel ağrılarının nedenleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.(2)

Tablo 2. Bel ağrısı nedenleri

1. Romatolojik	5. Endokrin - metabolik
A. Seronegatif spondilartropatiler	A. Osteoporoz
1. Ankilozan spondilit	B. Paget hastalığı
2. Psöriatik artrit	6. Yansıyan ağrılar
3. Reaktif spondilartropatiler	A. Pelvik bozukluklar
4. Reiter sendromu	B. Endometriozis
5. Enteropatik artritler	C. Kitle, kist veya fibroid torsiyonu
B. Romatoid artrit	D. Pelvik inflamatuvar hastalık
C. Polimiyalji romatika	E. Prostatit
D. Eklem dışı romatolojik bozukluklar	F. Sistit
1. Miyofasial ağrı	G. Pankreas
2. Fibromiyalji sendromu	H. Posterior duodenal ülserler
2. Neoplastik hastalıklar	I. Renal
A. Omurganın primer tümörleri	7. Mekanik nedenler
1. Multiple miyelom	A. İntervertebral diskler
2. Kemik ve kıkırdak kaynaklı tümörler	B. Faset eklemler
a. Osteoid osteoma	C. Lomber spinal stenoz
B. Metastatik spinal hastalıklar	D. Paraspinal kaslar
3. Enfeksiyonlar	E. Sakroiliak eklemler
A. Osteomiyelit	F. Spondilolizis-Spondilolistezis
B. Diskit	G. Non-spesifik bel ağrısı
C. Epidural apse	8. Diğer mekanik olmayan nedenler
4. Vasküler veya hematolojik hastalıklar	A. Kalça eklemi
A. Abdominal aorta	B. Trokanterik bursit
1. anevrizması (aterosklerotik veya inflamatuvar)	C. Guillain-Barre sendromu
2. Rüptür	D. Menengial irritasyon
3. Bitişik yapıların erozyonu	9. Psikolojik faktörler
4. Diseksiyonu	
B. Epidural hematoma	
C. Hemoglobinoptiler	

2.5. Faset Eklem Sendromu

2.5.1. Tanım

Faset eklemine dejeneratif ve travmatik bozukluklarına bağlı olarak belde lokal ve/veya bacak ağrısı ile kendini gösteren klinik tablodur. Tüm kronik bel ağrılarının % 15'inin faset eklem kaynaklı olduğu düşünülmektedir.(3) Vertebral kolonda her bir hareket segmenti önde bir intervertebral disk ve arkada iki adet faset ekleminde oluşan üç eklem kompleksinden meydana gelmektedir. Bu nedenle bu eklemlerden birinde meydana gelen bir olay diğerini de etkilemektedir.

2.5.2. Faset Sendromunun Patolojisi ve Etyopatogenezi

Faset ekleminde yaşla birlikte ortaya çıkan mikro ve makro travmalar önce sinovit meydana getirerek sinoviyal hücre proliferasyonuna sebep olur. Bunun ardından eklem kıkırdağında vertikal fibrilasyon gelişir. Zamanla subkondral kemiğin sklerozu ve hipertrofisi gelişerek olay ilerler. Yaşın ilerlemesi ile birlikte ligamentum flavum ve eklem kapsülünün yapışma yerlerinde osteofitler meydana gelir.(11) Dejeneratif disk patolojileri ve spondilolistezis faset eklem artropatisi gelişimine yol açan diğer predispozan faktörlerdir.

2.5.3. Faset Eklem Sendromunda Klinik Belirti ve Bulgular

Kirkaldy-Willis'e göre faset eklem dejenerasyonu 3 safhada gelişir: 1. Disfonksiyon, 2. İnstabilite, 3. Stabilitate safhalarıdır. Hastalığın safhasına göre faset sendromundaki klinik belirti ve bulgular değişkenlik gösterir. Disfonksiyon safhasında akut veya subakut bel ağrısı vardır. Bu ağrı genellikle tek taraflı olup kalçaya, trokanter bölgesine yayılabilir. İstirahatle ve özellikle oturmakla artar. Belin ekstansiyonu ve olayın olduğu tarafa lateral fleksiyon ve rotasyonu ağırlıdır. İnstabilite safhasında yine bel ağrısı vardır. Ayrıca hasta belinde bir zayıflık hisseder ve belin hareketleri sırasında kilitlenme olduğunu belirtir. Hastanın bu evrede yapılan muayenesinde belin lateral fleksiyonlarında belli bir yöne harekette spinöz çıkıntıların artmış hareketi görülürken, hastanın öne fleksiyonunu takiben belini tekrar dik duruma götürürken zor düzelmesi ve elleri ile dizlerinden destek alması tipiktir. Stabilitate safhasında ise kronik bir bel ağrısı yerleşir. Ağrı künt karakterde olup kalçaya, gluteal bölgeye, uyluk ve dize yayılımı söz konusudur. Diz kırışlerinde (hamstring) ve kaslarda spazm oluşur. Rotasyon hareketi ile ağrı hissedilir. Faset eklemlerin derin palpasyonu ile ağrı mevcuttur. Bu safhada belde yaygın bir hassasiyet, antefleksiyon dışında tüm bel hareketlerinde kısıtlılık söz konusudur.

2.5.4. Faset Eklem Sendromu Tedavisi

Akut safhada hastanın bel hareketlerini kısıtlayan şiddetli bir ağrı mevcuttur. Bu safhada analjezikler, kas gevşeticiler, antienflamatuar ilaçlar ve birkaç gün yatak istirahati verilmesi uygundur. Ayrıca uygun zamanda yapılan manipülasyon ve faset eklem enjeksiyonları hastayı hızla rahatlatılabilir. Uzun vadeli ve daha kalıcı olarak ağrı ve kas spazmının giderilmesi, faset ve disklere binen yükün en aza indirilmesi yönünden Transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) gibi analjezik akımlar, yüzeysel ve derin ısıtıcı modaliteler gibi fizik tedavi uygulamaları yararlıdır. Ayrıca günlük yaşamında uygun bel postürü ve çalışma tekniğinin öğretilmesi, yürüme, yüzme ve bisiklet gibi egzersizleri düzenli ve uygun biçimde yapması önerilir(11).

Diğer tedavi yöntemlerinin başarılı olmadığı durumlarda radyofrekans termokoagülasyonla faset denervasyonu denir.(12) Faset denervasyonundan önce major bulgu ve belirtiler diagnostik blokla desteklenmelidir. Bloktan sonra hastanın ağrısındaki % 50 ve daha fazla olan ağrı azalması halinde test (+) olarak değerlendirilir ve denervasyon işlemi yapılabilir. Faset eklem enjeksiyonunun major endikasyonları faset eklemi üzerinde hassasiyet, normal radyolojik bulguların eşlik ettiği, yayılımı olan veya olmayan kronik bel ağrısı, disk hastalığı veya faset artritiyle birlikte olan bel ağrısı durumlarıdır. Dorsal kompartmanda hedeflenen blok bölgeleri; dorsal köklerin medial dalları, dorsal kökün kendisi veya faset eklemidir.

Radyofrekans işlemi rölatif olarak güvenli bir yöntemdir ve çok az komplikasyonu mevcuttur. Bildirilen başarı oranları medial dallar için % 40-65'dir.(13-15) Yöntemin değeri çift kör çalışmalar ile kanıtlanmıştır. (13.14.16) Yinede radyofrekans yıllardır esas olarak nörodestrüktif yapısından dolayı tartışılan bir yöntem olmuştur. Güvenli görünmesine rağmen yöntemin bu neden için kullanılmasında halen bir isteksizlik mevcuttur.

Diğer yöntemler gibi radyofrekansın da dezavantajları vardır. Etkisinin geçici olduğu kabul edilebilir. Ağrı tedavisi oldukça kabul edilebilir bir süre olan birkaç yıl kadar sürebilir. Ancak aynı zamanda kimsenin istemeyeceği şekilde iki ay kadar kısa da olabilir. Tekrarlayan işlemlerin prognozu ilki kadar iyi görünmektedir.(17) Bu nedenle RF sonrası ağrı rekürrensi dramatik bir olay değildir.

2.6. Elektroterapi ve TENS (Transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu)

Elektrik akımının fiziksel etkilerinden tedavi amacıyla yararlanmak elektroterapi adını alır. Elektriğin keşfinden çok önce Yunanlı hekim Aetius'un elektrik üreten torpido balığını ağrılı durumlarda kullandığı bilinmektedir. İtalyan anatomici Galvani 1780'de statik elektrik yüklü iki metal arasında meydana gelen şerareler ile bir kurbağa sinir-kas preparatında kasılma olduğunu gözlemlemiş ve bunun hayvansal kaynaklı olduğunu düşünmüş. Daha sonra Alessandro Volta bu gözlemi geliştirerek 1800 yılında ilk pili yapmıştır. Pilden elde edilen doğru akıma Galvani'ye izafeten galvani akımı da denmektedir. Elektroterapinin uygulandığı ilk fizik tedavi kliniği 1840'da Londra'da Dr. Golding Bird tarafından açılmıştır. 1888'de kas stimülasyonu için sinüzoidal akımlar kullanılmaya başlanmıştır ve 1892'de de yüksek frekanslı akımlar tedaviye eklenmiştir.(18) Sinir ve kas hücreleri uyarılabilir hücrelerdir ve membranları istirahatte de “-60 mV” civarında bir potansiyele sahiptir. İstirahat potansiyelinin nedeni membranın iki yanındaki iyonların farklı konsantrasyonlarda bulunması (içte K⁺, dışta Na⁺ hâkimiyeti vardır) ve

membranın istirahat halinde iken Na^+ ve K^+ 'a farklı geçirgenlik göstermesidir. Hücre membranı herhangi bir uyarı ile karşılaştığında membran permeabilitesinde değişiklik olur ve Na^+ 'nın hızla içeri girmesiyle membran potansiyeli +35 mV'a kadar çıkar. Bu esnada aktif Na^+ , K^+ pompası devreye girer ve iyonlar eski konsantrasyonlarına dönerler, membranda tekrar istirahat potansiyeli oluşur. İşte membran potansiyelindeki bu hızlı değişiklik aksiyon potansiyeli olarak adlandırılır. Uyarılabilir bir membranın bir bölgesinde ortaya çıkan aksiyon potansiyeli hemen bitişiğinde bir aksiyon potansiyeli başlatarak uyarının sinir lifi boyunca ilerlemesini sağlar. Bir aksiyon potansiyeli oluşabilmesi için uyarının şiddeti ve süresi eşik değerin üzerinde olmalıdır. Aksiyon potansiyelinin ilerleme hızı sinir lifinin yapısına bağlıdır. Bir sinir lifinin kalın veya myelinli olması o lifin daha kolay uyarılabilmesini ve uyarının da hızlı iletilmesini sağlar, kas liflerini uyarabilmek için ise daha uzun süreli uyarılara ihtiyaç vardır. Sinir ve kas lifleri yeterli şiddette ve uygun şekilde elektrik akımı ile uyarılabilir ve aksiyon potansiyelleri başlatılabilir. Bu özellik elektroterapinin de temelini oluşturur.

2.6.1. Elektrik akımının direkt etkileri

a.Hücre düzeyinde: Periferik sinirlerin ve kas liflerinin uyarılmasının, diğer hücrelerin membran potansiyellerinde değişiklik, çeşitli hücrelerin formasyon ve modifikasyonu, hücrelerde enzimatik aktivite değişikliği ve protein sentezinde değişiklikler yaptığı düşünülmektedir.

b. Doku düzeyinde: Kas kontraksiyonları ile kas gücünün, venöz ve lenfatik dolaşımın artması, doku rejenerasyonunun hızlanmasına neden olmaktadır.

Elektroterapi amacıyla kullanılan akımlara elektromedikal akımlar adı verilir. Elektromedikal akımlar akımın yönü, frekansı, voltaj veya kuvveti, amperajı veya yoğunluğu açısından farklı fiziksel özellikler gösterirler ve bu özelliklerine göre farklı

biçimde sınıflandırılabilirler. En yaygın kullanılan sınıflandırma ise frekansa göre yapılan sınıflandırmadır.

Elektroterapide kullanılan akımlar ve frekansları

Akım	Frekans	Tedavide kullanılan frekanslar
Doğru akım (Galvanik akım)	0	0
Alçak frekanslı akımlar	1-1000 Hz	1-100 Hz
Orta frekanslı akımlar	1000-10000 Hz	3000-4000 Hz
Yüksek frekanslı akımlar	1Mhz ve Üzeri	27 Mhz, 433 Mhz

Tabloda belirtilen ilk 3 akımın organizma üzerindeki direkt etkilerinden yararlanılır. Yüksek frekanslı akımlar ise direkt etki oluşturmazlar, oluşturdıkları elektromanyetik alan ile derin dokuda ısı meydana getirirler. Bu nedenle bazı kaynaklarda yüksek frekanslı akımlar termoterapi yöntemleri arasında sınıflandırılırlar(19). Elektroterapide kullanılan bazı akımlar ve etkileri şunlardır:

1. Doğru akım dokuda iyon hareketi ile şimik değişikliklere yol açar. Doku içine iyon transferi veya iyileşmeyi hızlandırmak amacıyla kullanılır.
2. Kesikli galvanik akım veya alçak frekanslı alternatif akımlar sinir ve kas liflerini uyarabilirler ve kas kontraksiyonu veya ağrının giderilmesi amacıyla kullanılırlar.
3. Çok hızlı osilasyonlarla seyreden yüksek frekanslı akımlar ise hücre membranlarında potansiyel değişikliği oluşturmazlar, şimik veya uyarıcı etkileri

yoktur. Ancak içinden geçtikleri dokunun rezistansı ile orantılı olarak ısı meydana getirirler.

2.6.2. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)

TENS; 1965 yılında ağrının “Melzack ve Wall” tarafından “kapı-kontrol teorisi” ile tanımlanmasından ve 1967 yılında Shealy’nin nöromodülasyon teknikleri üzerindeki gelişimsel çalışmasından kısa bir süre sonra ağrının tedavisinde önemli bir yöntem olarak gelişmiş ve klinik uygulama alanına girmiştir (20,21). Ağrının direkt olarak ağrılı bölgeyi ovma ile sıcak/soğuk veya vibrasyon ile veya TENS uygulamasında olduğu gibi ağrılı bölgeye direkt elektrik stimülasyonu ile hafifletilebileceği düşünüldü.

Elektriksel uyaran binlerce yıldan beri ampirik bir şekilde ağrı tedavisi için kullanılmıştır. Elektriğin tedavi edici bir araç olarak kullanılması eski Yunan ve Mısırlılara kadar uzanmaktadır. Sezar zamanında torpido balığının elektriksel deşarjları gut ve baş ağrısını tedavide kullanılmış. 19. yüzyıl ortaları ve 20. Yüzyıl başlarında birçok tıp doktoru ve diş doktoru elektriksel uyarının analjezik ve anestezi niteliği ile ilgili deneyimlerini aktarmışlardır.

Elektriksel stimülasyonda son zamanlarda en önemli ilgi alanı ağrıyı modüle etmek için kullanımıdır. Elektrik stimülasyonundan çeşitli fiziksel yetersizliklerde de yararlanılır (örneğin eklem şişliği ve enflamatuar reaksiyonlar, doku iyileşmesi, kas redüksiyonu, dolaşım bozuklukları, eklem disfonksiyonu, postürel değişiklikler ve pelvik taban bozuklukları)(22). Elektrik stimulatorleri genellikle onu keşfeden kişinin adıyla ve daha sık olarak ancak uygun olmayan bir şekilde ticari şirketlerin adıyla tanınırlar. Galvanik, faradik, diadinamik, yüksek voltaj, düşük voltaj, düşük frekans, orta frekans ve TENS bu duruma birkaç örnektir. Bu isimler genellikle karışıklığa yol açar. Basit bir şekilde belirtmek gerekirse bunların tümü transkütanöz elektriksel stimulatorlerdir ve büyük çoğunluğu da TENS’tir; çünkü transkütanöz olarak uygulanırlar ve sinirleri uyarırlar.

TENS cilde yerleştirilen elektrotlarla, cilt yoluyla sinir sistemine kontrollü olarak düşük voltajlı elektrik akımı uygulama yöntemi olarak tanımlanabilir. TENS'in gelişmesiyle elektrik akımıyla ağrı tedavisinin popülaritesi artmıştır. Başlangıçta TENS ağrı kontrolünde bir yöntem olarak dorsal kolon sinirlerini doğrudan stimüle etmek için yapılan, Shealy ve arkadaşları tarafından geliştirilen dorsal kolon elektrik stimülatörünün yan ürünü olarak geliştirilmiş ve daha sonra onun yerine kullanılmıştır. (23) TENS'in pek çok uygulama alanı vardır. Ağrıyı tedavide güvenilir ve etkili olduğundan ve ABD'nde FDA onayı aldığından TENS birçok cerrahi girişimden sonra, obstetride ve çeşitli hastalıkların yol açtığı akut ve kronik ağrıda kullanılır.(20.24.25) FDA medikal cihaz yönetmeliği'ne göre TENS sınıf 2 cihazlar arasındadır, yani hastaya dağıtımı ve uygulanması lisanslı bir doktor tarafından yapılmalıdır.

2.6.3. Tens Uygulamasının Etki Mekanizması

TENS, duyuşal afferent uyarı sağlar ve ağrının modülasyonunda yaygın kabul görmektedir. TENS uygulamalarından sonra arka boynuzda hücreşel aktivitenin azaldığı gösterilmiştir. (26) TENS'in ağrı algısını nasıl değıştirdiğini açıklamak için çeşitli teoriler öne sürölmüştür:

Birinci Teori: En önemli ve aynı zamanda TENS'in gelişiminde en önemli payı olan teori kapı-kontrol teorisi'dir(21.25.27). Bu teori, nosiseptörlerden başlayan ağrı duyumunun, ağrının algılandığı beynin yüksek merkezlerine kadar taşınmasının engellendiğinden söz eder.

Medulla spinalis substantia gelatinosadaki hücreler nosiseptif (ağrılı uyararı taşıyan) ve duyuşal sinyallerle stimüle edilirler. Bu teoriye göre geniş çaplı A-beta primer duyuşal afferentlerin stimölasyonu spinal kord arka boynuzunda substanstia jelatinozadaki inhibitör internöronları aktive eder, böylece küçük çaplı A-delta ve C lifleriyle iletilen nosiseptif sinyallerin transmisyonunu zayıflatırlar, kısaca ağrılı uyararı geçişine kapıyı kapattıkları

böylece segmental inhibisyon sağladıkları bildirilmiştir. A-beta fibrillerinin aktivitesi ile kişi elektrotlar altında kuvvetli elektriksel parestezi (iğnelenme, karıncalanma) hisseder. Birçok çalışma TENS uygulamasının segmental inhibisyon (segmental modülasyon) ile analjezi oluşturduğunu göstermiştir. Ağrı ile ilgili bilgilerimiz arttıkça bu teori de gelişmiştir. Yüksek frekanslı TENS uygulamasının oluşturduğu baskılanmanın spinalizasyonla belli ölçüde engellendiği ileri sürülse de inen yollarda izlenen ağrılı uyarana cevabı baskılayıcı etki de söz konusu olmakta, dolayısıyla TENS'in hem segmental, hem de inen yolların ağrılı uyarını baskılayıcı etkisini arttırdığı üzerinde durulmaktadır.

İkinci Teori: Son çalışmalar farklı frekanslardaki TENS'in farklı nörotransmitter sistemler yoluyla etki edebileceğini göstermiştir. Vücuttaki doğal opioidlerin (ağrı supresörlerinin) yani endojen opioidlerin salınımı da TENS uygulamasının etkinliğini açıklamak üzere kullanılmaktadır. Vücutta Mü, delta ve kappa olmak üzere üç tip opioid reseptörü vardır. Bunlar periferde, spinal kordda ve nükleus rafe magnus (NRM), rostral ventral medulla (RVM), periakuaduktal gri madde (PAGM) gibi inen ağrılı uyarını baskılayıcı sistemde yani hem periferik, hem de santral sinir sisteminde yer alırlar. Periakvaduktal gri madde uyarını rostral ventral medullaya gönderir. Buradan medulla spinalis arka boynuzuna gönderilen baskılayıcı uyarın spinotalamik yol da dahil olmak üzere arka boynuz nöron iletimini baskılar. Genel kabul gören teori, opioid uygulaması ile izlenen baskılayıcı etkinin PAGM-RVM sisteminin çalışması ile ortaya çıktığıdır. Hem yüksek hem de düşük frekanslı TENS uygulaması sonrasında kan ve serebrospinal sıvıda beta-endorfin düzeyinde artış olduğu gösterilmiştir. Öte yandan yine hem yüksek hem de düşük frekanslı TENS uygulaması sonrasında, bir delta opioid agonist olan enkefalin ile bir kappa opioid agonisti olan dinorfinin BOS konsantrasyonlarının arttığı da bilinmektedir. Bu bize ister yüksek ister düşük frekanslı TENS uygulaması sonrasında spinal düzeyde farklı opioid madde

salınımı olduğunu ve farklı opioid reseptörlerinin analjezi oluşturmak üzere aktive olduğunu göstermektedir. Naloksan dozunun artırımı halinde yüksek frekanslı TENS uygulamasının etkilerinin de azaltılabileceği ileri sürülmektedir. (25-28)

Walsh ve arkadaşları bir seri hayvan çalışmasında düşük frekans TENS uygulaması sonucu serotonin ve delta opioid reseptör aktivasyonu, yüksek frekans TENS uygulaması sonucu da delta opioid reseptör aktivasyonu yoluyla oluşmuş antihiperaljeziyi göstermişlerdir. Ancak insanlarda TENS uygulaması ile frekansa bağlı değişiklikleri gösteren kanıt hâlihazırda sonuçsuzdur. (25)

Bu iki teorinin dışında daha az öneme sahip diğer teoriler;

Üçüncü teori: TENS stimülasyonunun miyofasial semptomlu hastalarda lokal vazodilatasyon oluşturduğu yönündedir. Bu teoride tetik noktalar tarafından oluşturulan ağrıyı lokal vazodilatasyonun etkilediği iddia edilmektedir. (24)

Dördüncü teori: Akupunktur ile ilişkilidir. Akupunktur kısaca enerji hatları (meridyenler) ve giriş noktalarına (akupunktur noktaları) dayanır. Bu teoride TENS'in, enerji akışını etkileyecek akupunktur noktalarını stimüle etmek için kullanıldığı ve böylece ağrıya neden olan durumu değiştirdiği savunulmaktadır. Bazı çalışmalar ağrı tedavisi için akupunktur noktalarının kullanımının, TENS'in diğer somatik noktalarda kullanımı kadar veya ondan daha fazla etkili olduğunu göstermektedir. (29-31)

2.6.4. Uygulama Şekilleri

Kliniklerde kullanılan TENS ünitelerindeki stimülasyon parametreleri amplitüd (akım şiddeti) 1-80 mA, frekans 1-150 Hz, dalga genişliği (akım geçiş süresi) 300 mikrosaniyeye kadar değişmektedir. Asimetrik, bifazik dalgalar hasta tarafından daha rahat tolere edilir ve tek yönlü akımlarda görülen elektrolitik ve iyontoforetik etkiler yoktur.

TENS'in kullanılan 5 çeşit uygulama modeli vardır;

a. Geleneksel TENS (Konvansiyonel TENS):

En yaygın kullanılan tiptir. Yüksek frekanslı, kısa akım süreli ve düşük amplitüdlü uyarı verir. Frekansı genellikle 60-80 Hz (40-150 Hz), akım geçiş süresi 50-100 mikrosaniye ve amplitüd yoğunluğu kontraksiyon oluşmadan, aşırı rahatsızlık hissi vermeden, hafif karıncalanma oluşturacak şiddette 10-30 mA olmalıdır. Esas olarak kalın miyelinli afferent A-alfa ve beta liflerini uyararak ağrının iletimini etkiler (kapı-kontrol teorisine göre) (20-24-25)

Konvansiyonel TENS'in etkisi hızlı başlar, uygulamanın 10-15. Dakikalarında ağrı azalır ve benzer şekilde tedavi kesildikten kısa bir süre sonra da kaybolur. Tedavi süresi 30 dakikadan birçok saate kadar uzayabilir. Tekrarlanmasında sakınca yoktur. Kronik ağrılı hastalara evde konvansiyonel TENS uygulaması önerilmektedir.

b.Akupunktur Benzeri TENS:

Akupunktur benzeri TENS üniteleri düşük frekans, yüksek şiddette uyarı verir. Bir bakıma akupunkturun elektrotlarla uygulanmasıdır. Frekans 2-4 Hz (1-10 Hz), uzun akım süreli 150-200 mikrosaniye (100-400) ve akım şiddeti hastanın tolere edebileceği şiddettedir ve genellikle gözle görülür bir kontraksiyona yol açar (50-60 mA). Bu tip TENS kullanımında ağrının kontrol altına alınması birkaç saate kadar gecikebilir, ancak bu olumlu etki tedavi kesildikten sonra birkaç saat daha devam eder. Tedavi süresi genellikle 30-60 dakikadır. Bu tip TENS'in küçük çaplı C liflerini etkilediği ve bu tip stimülasyonun beta-endorfin ve enkefalin salınımını arttırdığı ve hastanın daha uzun süre rahatlamasının bu özelliğe bağlı olduğundan söz edilmektedir (20-29-30).

Levin ve Hui-Chan'a göre konvansiyonel TENS ve akupunktur benzeri TENS'in her ikisi de en fazla A-alfa ve beta tipi benzer periferik afferent lifleri aktive ederler.(31).

Akupunktura benzer TENS ile kaslar üzerinden düşük frekans, yüksek fakat ağırlı olmayan yoğunlukta akım uygulanır.

c. Kısa şiddetli TENS (Brief-Intense TENS-Hiperstimülasyon):

Bu metod yüksek frekansta, yüksek akım şiddetinde stimülasyon ile C liflerini aktive ederek muhtemelen karşıt irritasyon oluşturur.(24-27-32) Kısa güçlü stimülasyon verildiğinden dayanılması zor bir yöntemdir. Frekans genellikle 80 Hz'den fazla (50-150 Hz), akım geçiş süresi genellikle 150 mikrosaniyeden uzun (100-200 mikrosaniye), amplitüt tetanik veya belirgin kas kontraksiyonu oluşturan hastanın dayanabileceği şiddette uygulanır. Tedavi süreleri genellikle 10-15 dakikadır nadiren 15-30 dakikadan fazla tolere edilebilir.

d.Burst tarzında TENS (Patlayıcı TENS):

Bu yöntemle aralıklarla yüksek (50-100 Hz) ve alçak frekansta (1-10 Hz) birbirini izleyen uyarılar verilir. Bu tip stimülasyonda da gözle görülür kas kontraksiyonu oluşur. Akupunktura benzer TENS'te de belirtildiği gibi ağrı azalmanın başlaması birkaç saat sürebilir ve tedavi kesildikten sonra saatlerce devam edebilir. Tedavi 30-60 dk arasındadır.

(24)

e.Modüle edilmiş TENS

Stimülasyon esnasında oluşan akomodasyon ve duyuşal adaptasyona engel olabilmek için geliştirilen bu TENS ünitelerinde frekans ve amplitüd otomatik olarak değişir. (24)

TENS metodlarından hangisinin daha etkili olduğu ve hangi hastaların, hangi hastalıkların, hangi parametrelerle daha iyi yanıt verdiği konusunda kaynaklar yeterli olmadığından tedaviyi yapan hekim esnek olmalıdır. Yaygın kullanılan bir yaklaşım hastalar daha iyi tolere ettiği için konvansiyonel TENS ile başlamaktır. Eğer hastanın başlangıç cevabı zayıf ise, ilk önce elektrotların yerleri değiştirilir daha sonra parametreler değiştirilir. Tüm çabalar başarısızlığa uğrarsa o zaman diğer metodlar denenir (24). En iyi verimi elde

edebilmek için parametrelerin değiştirilmesi gerektiği hastalara anlatılmalıdır. Bazı araştırmacılar konvansiyonel TENS'i nöropatik ağrı için kullanırken, akupunktur benzeri TENS'i daha çok kas-iskelet sistemi hastalıklarında kullanırlar.

2.6.5. TENS Endikasyonları

TENS, eski zamanlardan beri kullanılan ancak günümüzde de 1997 yılında Walsh, 2002 yılında Johnson ve 2003 yılında Sluka tarafından çeşitli ağrılı durumların tedavisinde önerilen, görece ucuz ve invaziv olmayan, güvenle kullanılabilen, az sayıda yan etkisi bulunan bir yöntem olarak bildirilmektedir. (22-25-26)

Transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu artrit, doğum ağrısı, cerrahi ağrı, sırt ağrısı, nöropatik ağrı, menstrüel ağrı, migren ve baş ağrısı gibi çok çeşitli ağrının tedavisinde kullanılan bir elektroterapi ajanıdır. TENS endikasyonlarını belirlemek için iyi planlanmış, prospektif, randomize kontrollü çalışmalar olduğu gibi olgu sunumlarına kadar giden geniş bir yelpazede çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardaki başarı oranları kiminde % 95'e kadar oldukça yüksek, kiminde ise plasebo etkiden öteye ulaşamamaktadır. TENS etkinliği, en sık ve en yoğun akut ağrı durumları için çalışılmıştır.

a.Akut Ağrı ve Kronik Ağrıda TENS

Akut ağrı tedavisinde güncel yaklaşım, farmakolojik ajanların (ilaçlar) ve çok sayıda farmakolojik olmayan ajanların kullanımınıdır ki, bunlardan bir tanesi de TENS'tir. (25-33)

- Kas-iskelet sistemi ile ilgili ağrı durumlarda (örneğin kas zorlaması, eklem incinmesi, laserasyon, kontüzyon, kırık, hematoma, spazm) kullanılır. (34-35)
- Konstantinovic ve arkadaşları subakut bel ağrısı olan hastalarda diğer yöntemlerle birlikte (lazer, egzersiz, ilaç) TENS uygulamasından yarar sağlamıştır. Bu hastalarda ağrı azalması yanı sıra yaşam kalitesi de olumlu yönde etkilenmiştir. (36)
- Osiri ve arkadaşları "diz osteoartritinde TENS" isimli 7 çalışmayı içeren derlemede, TENS uygulamasının ağrıyı azaltmada en az dört hafta süren etkisini saptamış,

ancak daha iyi tasarlanmış, geniş hasta gruplarını içeren, yeterli süre TENS uygulamasını sürdüren çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. (37)

- Lavelle ve arkadaşları miyofasial tetik nokta tedavisinde TENS etkinliğini bildirmişlerdir. (38)
- TENS postoperatif ağrı kontrolünde kullanılır (birçok cerrahi girişimi takiben örneğin abdominal cerrahi, torakotomi, diz cerrahisi, laminektomi ve ürolojik girişimler sonrası ağrı kontrolünde) (39)
- Kardiyopulmoner ağrı kontrolünde de TENS kullanılmıştır(40,41). Ayrıca TENS'in kardiyak iskemiyi ve sempatik aktiviteyi azaltabildiği, kan akımını arttırabildiği, (42) sessiz iskemik atak sayı ve süresini azalttığı bildirilmiş (43).
- TENS uygulamasının periferik diabetik nöropatili ve sklerodermalı hastalarda ciltteki kan perfüzyonunu düzelttiği ve distal cilt ısını artırdığı ve ağrıyı azalttığına ilişkin kanıtlar gösterilmektedir (44,45) .
- Migren ve baş ağrısında TENS-Bronfort ve arkadaşları 2628 hastayı içeren 5 tip baş ağrısının ele alındığı 22 çalışmayı incelemişler, TENS ile tedavide zayıf kanıt saptamışlardır (46).
- TENS idiopatik detrusör instabilitesinin tedavisinde etkin bulunmuştur (47).
- Orofasial ağrı tedavisinde TENS kullanımına ilişkin çeşitli veriler vardır(48,49).

Kronik ağrıda TENS'in etkinliğini değerlendiren çalışmalar çeşitli nedenlerle akut ağrıdaki çalışmalara nazaran daha azdır. Kronik ağrıyı etkileyen ağrı semptomlarının çeşitliliği, çok sayıda lokalizasyonları, önceki ve o andaki tedaviler (ilaç içeren) ve psikolojik faktörler gibi nedenler kronik ağrıda TENS ile tedavinin objektif olarak değerlendirilmesini güçleştirmektedir. Ancak birçok kronik ağrının tedavisinde TENS stimülasyonu başarılı

bulunmuştur (örneğin kronik bel ağrısı, boyun ağrısı (50,51), artrit(52,53), migren ve gerilim tipi baş ağrısı(50-54).

Carroll ve arkadaşları tarafından yapılan “kronik ağrıda transkütanöz elektrik stimülasyonu (TENS)” başlıklı derlemede, 1978-1997 yılları arasında yapılan 19 randomize kontrollü çalışmanın 18’i değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmada 3 aydan fazla süren çeşitli nedenlerle ağrısı olan (romatoid artrit, osteoartrit, pankreatit, miyofasial ağrı, diyabetik nöropati ve bel ağrısı) yetişkin kadın veya erkek 658 hasta değerlendirilmiştir. Sonuçta araştırmacıların, metodolojik ve raporlamada belirgin yetersizlikleri saptadıkları bu derlemede, kronik ağrıda TENS kullanımını destekleyecek faydalı kanıta dayalı bilgi bulmadıklarını belirtmişler ve TENS’in etkinliği için daha geniş randomize kontrollü çalışmalara acilen gereksinim olduğunu vurgulamışlardır (20).

TENS’in kronik bel ağrılı hastalarda klinik yararı ile ilgili bilgiler çelişkilidir. Quebec Task Force on Spinal Disorders (QTF 1987) kronik bel ağrılı hastalarda semptomatik ağrının giderilmesinde bir rehabilitasyon modalitesi olarak TENS’i önermektedir. Philadelphia Panel (2001) tarafından geliştirilen klinik pratik rehberine göre ise, kronik bel ağrısında TENS uygulamasının yararlılığı konusunda kanıt zayıftır. Khadilkar ve arkadaşları “kronik bel ağrılı hastalarda transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS)” başlıklı, 175 hastayı içeren 2 randomize kontrollü çalışmayı (Deyo-1990, Cheing-1999) değerlendirmişlerdir. Bu iki çalışma dizaynı, metodolojik kalitesi, örnek boyutu, çalışma popülasyonu, stimülasyon modu, TENS uygulama metodu, tedavi süresi ile diğerlerinden önemli ölçüde farklıydı. Bu iki çalışma TENS’in kronik bel ağrılı hastalarda, ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel durumu geliştirmede sonuçların uyumsuz olduğunu bildirmektedir. Kronik bel ağrılı hastayı tedavide TENS’i kapsayan ya da dışlayan izole bir tedavi modalitesi olduğuna dair kanıt yoktur. Multidisipliner rehabilitasyon yaklaşımının bir parçası olarak kronik bel ağrılı hastalarda TENS yararlılığının açıklığa kavuşturulması

beklenmektedir, bu amaçla daha geniş, çok merkezli, randomize kontrollü çalışmalara gerek olduğu vurgulanmaktadır. Çalışmacılar yorumlarında, günlük pratik uygulamalarda fiziatristlerin sıklıkla çeşitli tedavi modalitelerini bir arada kullandıklarını ve tek ve spesifik bir girişimin gerçek klinik durumlarda yaşanan multidisipliner yaklaşımı yansıtmadığı yönünde önemli bir noktaya değinmektedirler (55).

Kroeling ve arkadaşları “Boyun bozukluklarında Elektroterapi” başlıklı derlemede; erişkinlerdeki mekanik boyun problemlerinde ve akut whiplash yaralanmasında TENS etkinliğini plasebo ile karşılaştırdıklarında çelişkili sonuçlar bulduklarını kaydetmişler ve daha geniş hasta grupları ile daha iyi standardize edilen ve tedavi karakteristikleri daha iyi tarif edilen çalışmalara ihtiyacı vurgulamışlardır(35).

Brosseau ve arkadaşları “Romatoid Artritli Elin Tedavisinde TENS” başlıklı 3 randomize kontrollü çalışmanın yer aldığı derlemede, akupunktura-benzer TENS uygulamasının plasebo ile kıyaslamışlar. TENS uygulamasının ağrı ve eklem hassasiyetini azalttığını, kavrama ağrısında ise yararı olmadığını, konvansiyonel TENS uygulanan hastalarda akupunktura-benzer TENS uygulananlara göre hastalık aktivitesinde daha belirgin azalma saptandığını bildirmişlerdir (56).

Ayrıca TENS aşağıdaki durumlarda da kullanılmaktadır:

- Fantom ekstremitte ağrısı
- Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu
- Postherpetik nevrалji
- İnterkostal nevrалji
- Trigeminal nevrалji
- Periferik nöropatiler
- Skleroderma, diyabetik nöropatide ağrıyı azaltır (26.57.58)

TENS aynı zamanda SSS lezyonuna sekonder ağrının tedavisinde (59,60), spastisitenin azaltılmasında (61-62), deri fleplerinde dolaşımın arttırılması ve ödemin azaltılmasında (63) etkin bulunmuştur.

2.6.6. TENS Kontrendikasyonları

- TENS uygulaması sırasında elektriksel uyaranlar kardiyak pace-maker çalışmasını bozabilir.
- Kardiyak sorunu olan hastalarda göğüs ön duvarı üzerine uygulanmamalıdır.
- Hipotansif vazovagal reflekse neden olabileceğinden karotis sinüs üzerine veya yakınına uygulanmamalıdır.
- Embriyo üzerine etkileri bilinmediğinden gebeliğin ilk 3 ayı uygulanmamalıdır.
- Epilepsi, geçici iskemik atak ve serebrovasküler olay geçiren hastaların baş ve boyun bölgesine tedaviden kaçınılmalıdır.
- Gözler üzerine uygulanmamalıdır.
- Mukozalar üzerine uygulanmamalıdır.
- İletişim sorunu olan hastalara uygulanmamalıdır.
- Endojen opiat salınım etkisi nedeniyle nadiren bazı hastalar cihaza bağımlı hale gelebilirler(24).

TENS güvenilir bir tedavi yöntemidir. Bilinen tek yan etkisi cilt irritasyonudur(24-26). Bu etkinin oluşmaması için cilt ve elektrotlar temiz tutulmalı, cilt dezenfektan veya alkol ile temizlenmelidir, elektrotlar birbirine yakın konulmamalıdır, elektrot yerleri sık sık değiştirilerek tahrişe zemin hazırlanmamalıdır.

2.6.7. Donanım

Çoğu kez pille çalışan ve hastanın cebine yerleştirilebilecek küçüklükte taşınabilir cihazlar tercih edilmekle birlikte, şehir elektrik akımını kullanan büyük cihazlarda kullanılmaktadır. Pek çok farklı TENS ünitelerinin bulunmasına rağmen, çoğu aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır:

Elektrotlar:

Çeşitli tipte farklı elektrotlar kullanılır. Bazı elektrotların avantajları tek kullanımlık olmaları nedeniyle kullanım kolaylığıdır, diğerlerinin avantajları tekrar kullanılabilirlikleri ve daha ekonomik olmalarıdır (26). En sık kullanılan elektrot tipleri;

- Birinci tip kumaş kaplı keçe elektrot musluk suyu ile ıslatılır. Bu tip elektrot en az cilt irritasyonu yapan tiptir, ancak 2-3 saatte bir yeniden ıslatılmalıdır.
- İkinci tip karbon ile doyurulmuş sünger elektrottur, uygulama için jel gerekir ve uygulandığı yerde 24 saat veya daha fazla kalabilir. Bu elektrot kumaş kaplı elektrottan daha sık kullanılır.
- Üçüncü tip karbonlu silikon elektrotlardır.

Rölatif akım yoğunluğunu belirleyeceğinden tedaviyi yapan kişi elektrotların boyutlarını hesaba katmalıdır. Elektrot çapı arttıkça daha az akım yoğunluğu olur. Çoğu uygulamada her iki elektrot altlarında eşit akım yoğunluğu için elektrotlar eşit boyutta olmalıdır.

Elektrotların yerleştirilmesi:

Benzer hastalığı olanlarda bile her hastaya uygulanabilir spesifik elektrot yerleşim yeri yoktur, eğer mümkün ise, elektrotlar hastanın erişebileceği bir vücut kısmına yerleştirilmelidir. Çoğu uygulama modellerinde stimülasyon alanları;

- Ağrılı nokta
- Periferik sinirin yüzeyel noktası

- Tutulan sinirin dermatomal alanı
- Tetik noktalar veya akupunktur noktaları
- Segmentle ilişkili miyotomlar
- Motor alanlar

2.7. Radyofrekans Uygulamaları

2.7.1. Konvansiyonel Radyofrekans

Konvansiyonel yöntem ile uygulanan radyofrekans 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. (64,65)

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. (66,67) Isı artışı, akım yoğunluğunun en fazla olduğu aktif uç çevresinde en belirgindir. Dokudaki ısınma sonucu elektrot ucu da ısınır(65,68). Dokuda oluşan lezyon aktif ucun proksimalinde distale göre daha geniştir(69,70). Bu nedenle konvansiyonel RF uygulamalarında elektrodun sinir dokusuna paralel yerleştirilmesi önerilmektedir.(71)

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, 1 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; $Q = I^2 \times R \times t$ veya $Q = V^2 \times t / R$ eşitlikleri elde edilir.

Bu formüller lezyon boyutunun belirlenmesinde etkili olan ısı oluşumunun; voltaj, akım, empedans ve uygulama süresi ile nasıl etkilendiğini açıklamaktadır.(72) Lezyon boyutunu belirleyen diğer bir faktör ise ısınnın kaybıdır. Bunu belirleyen ise dokunun ısı iletkenliği ve kan dolaşımı ile ısınnın 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. Sıcaklık monitörizasyonu yaparak şu noktalara dikkat edilir:

- Elektrot ucu sıcaklığının, yapılan uygulamanın çeşidine uygun değere erişmesi
- Ani sıcaklık oynamalarının olmaması
- Kaynama noktası olan 100°C üzerindeki sıcaklıklara çıkılmaması.

100°C üzerindeki sıcaklıklarda kaynama sonucu gaz oluşumu ve kömürleşme gerçekleşir. Bu durumda doku içinde hava dolu boşluklar oluşur, akımölçerde okunan değer düşer, voltaj yükselir.(67.70.73.74)

Konvansiyonel RF uygulamasına bağlı oluşan ısı lezyonunun tanımlanması amacıyla Moringlane ve arkadaşlarının (69) tavşan beyni üzerinde yaptığı morfolojik çalışmada, 3 farklı bölge tanımlanmıştır:

- En iç kısımda yer alan nekroz bölgesi
- Çekirdek bölgeye komşu, dejenere hücre ve sinir liflerinin bulunduğu sirküler bölge
- Normal beyin dokusuna komşu, ödemli ve süngersi görünümde en dış bölge.

Radyofrekans 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 (rneğin arka kök ganglionu lezyonu için 67°C, gasser ganglion lezyonu için 80°C) ve değişen srelerde (rneğin 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.

2.7.2. Pulse Radyofrekans

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 yneltmıştir. Doku hasarı oluşturacak boyutta ısı oluşturmadan RF akımı uygulama yolları şunlardır:

-Nötr plağın hastaya bağlanmaması; bu durumda elektromanyetik alan oluşmasına rağmen ısı artışı gözlenmez; çünkü akım oluşmaz.(75.76.77)

-Elektrot ucunun serum fizyolojik ile soğutulması(77)

-Konvansiyonel RF tekniğinde düşük güç kullanarak, sıcaklığın 42°C'nin üzerine çıkartılmadan uygulamanın yapılması

-Radyofrekans akımının saniyede iki kez, 20 milisaniye süresince uygulandığı pulse RF tekniği

Her aktif siklus arasındaki 480 milisaniye boyunca dokunun soğumasına olanak kaldığı için ısınma oluşmaz. Pulse RF'te klinik etkiden sorumlu olduğu düşünülen elektromanyetik alan elektrodun aktif ucundan çevreye doğru azimutal olarak yani elektrot aksı çevresindeki çemberlere tanjansiyel şekilde yayılır.

Elektromanyetik alanın en yoğun olduğu kısım, elektrodun sivri olan uç kısmıdır.(78) Bu nedenle pulse RF uygulamalarında, konvansiyonel RF'in aksine, elektrot sinir dokusuna dik olarak yaklaştırılır.(66)

Pulse RF'in uygulanması sırasında konvansiyonel RF'te olduğu gibi elektrot işlem yapılacak bölgeye radyolojik görüntüler ile kontrol altında yerleştirildikten, stimülasyon uygulayarak ve empedans kontrolü yaparak 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. Uygulama sırasında elektrot ucu sıcaklığının 43°C'yi geçtiği görülürse çıkış gücü 40 volta düşürülür(75).

Doğru endikasyon koyularak, doğru teknikle yapılmış pulse RF uygulamasının ardından şu klinik seyir gözlenir:

1. faz, afallama (stunning) fazı: Uygulamadan hemen sonra hastaların çoğunda ağrı geçer.

2. faz, postoperatif rahatsızlık fazı: Bu faz, postoperatif 3 ya da 4 haftaya kadar sürebilir.

Bu durum konvansiyonel RF uygulamalarındakine benzerdir, ancak pulse RF uygulamalarında konvansiyonel yöntemde sıklıkla gözlenen nörit benzeri reaksiyon gözlenmez. Isı lezyonunu takiben görülen rahatsızlık hissinin iki komponenti olduğu düşünülmektedir. Birincisi hedef sinir dokusunda destrüksiyona bağlı sözü edilen nörit benzeri reaksiyon, ikincisi ise pulse RF uygulaması sonucunda da görüldüğü için elektromanyetik alan uygulamasına bağlanan rahatsızlıktır.

3. faz, klinik iyilesmenin gözlemlendiği faz: Bu fazın süresi hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. Bazı çalışmalar konvansiyonel yöntem ile pulse RF yöntemi arasında 3. fazın süresi açısından farklılık bulunmadığını belirtirken bazıları da pulse RF uygulamasının daha kısa süreli iyileşme oluşturduğunu belirtmektedir.(65)

4. faz, rekürrens fazı: Bu dönemde hastanın eski ağrısı yeniden ortaya çıkar.

2.7.3. Konvansiyonel ve Pulse Radyofrekans Uygulamalarının Karşılaştırılması

Konvansiyonel RF’de ısı ile doku hasarı oluşturulurken, pulse RF tekniği klinik olarak gözlemlendiği kadarıyla nondestrüktif bir uygulamadır. Konvansiyonel RF’de yeterli lokal anestezi uygulanmazsa girişim ağrılı olabilir, uygulamayı takip eden dönemde nörit benzeri reaksiyon gözlenebilir ve duysal kayıp ortaya çıkabilir. Uygulama bölgesi kemik komşuluğunda ise ya da doku homojen değil ise lezyon boyutu beklenenden büyük olabilir. Ayrıca elektrodun yanlış bölgeye yerleştirilmesi durumunda istenmeyen hasarlar (ör: ön motor sinir hasarı) meydana gelebilir.(78)

Pulse RF nondestrüktif bir yöntem olduğundan, konvansiyonel RF’in uygulanamadığı bazı durumlarda (nöropatik ağrı, C8’in arka kök ganglionu, motor lifleri olan periferik sinirler) uygulanabilir. Girişim genel olarak ağrı oluşturmaz, girişim sonrasında uygulama bölgesinde rahatsızlık hissedilse de bu konvansiyonel RF’e göre oldukça düşüktür.

Pulse RF nörit benzeri reaksiyon ve duysal kayıp oluşturmaz. Uygulama bölgesinin kemik veya skar dokusu komşuluğunda olması pulse RF'in komplikasyon riskini arttırmaz.

Pulse RF tekniği elektrot ucundan uzak bir bölgede etki oluşması istendiğinde uygun değildir. Çünkü ısı çevreye yayıldığı halde elektromanyetik alan yayılmaz (ör: disk RF uygulaması). RF tekniğinin klinikte uygulama alanları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir(79).

Tablo 1. Klinikte RF uygulama alanları

Radyofrekans Denervasyon Tekniğinin Klinikte Uygulama Alanları	
Facet Eklem Sendromu	Dorsal Kök Ganglionuna (DRG) Düşük Isıda RF Uygulamaları - Pulse RF
- Servikal facet sinire denervasyon	- Servikal DRG'una RF Uygulaması
- Torakal facet sinire denervasyon	- Torakal DRG'una RF Uygulaması
- Lomber facet sinire denervasyon	- Lomber DRG'una RF Uygulaması
- Sakroiliak ekleme RF denervasyon	- Sakral DRG'una RF Uygulaması
Sempatik Kökenli Ağrılarda RF Uygulamaları	Baş Bölgesi Nevraljilerinde RF Uygulamaları
- Sfenopalatine ganglion RF uygulaması	- Trigeminal nevraltide RF uygulaması
- Stellat ganglion RF uygulaması	- Sfenoplatin gangliona RF uygulaması
- Üst torakal sempatik zincir RF uygulaması	- Oksipital nevraltide RF uygulaması
- Splanknik RF uygulaması	- Glossofarangial nevraltide RF uygulaması
- Lomber sempatik zincire RF uygulaması	Kordotmi
Diskojenik Ağrıda RF Uygulaması	Periferik Sinir Lezyonları
- Disk içine RF uygulaması	
- Annüloplasti (IDET)	
- Ramus kommunikan sinire RF uygulaması	

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta seçimi ve yöntem

Bu tez çalışması Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Etik Kurulu'nun 15.04.2014 tarihli 13-12.1/11 sayılı kararıyla Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı ile Algoloji Bilim Dalı'nın ortak çalışması ile yapıldı. Çalışmaya dâhil edilen olgular Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı ile Algoloji Bilim Dalı Poliklinikleri'ne en az 3 aydan beri devam eden, daha önce uygulanan medikal tedaviye yanıt vermemiş, kronik bel ağrısı şikâyetiyle başvuran kişiler arasından seçildi. Poliklinik başvurusu yapan hastaların anamnezleri alındı, fizik muayeneleri yapıldı. Yapılan fizik muayenede hastaların bel ve alt ekstremitte eklem hareket açıklığı değerlendirildi, dört yanlı kas güçlerine bakıldı, düz bacak kaldırma testi (DBKT) yapıldı, derin tendon refleksleri (DTR) ve babinski vb. patolojik refleksleri değerlendirildi. Hastaların varsa son 1 yıl içerisinde çekilmiş olan iki yönlü lomber grafileri ve lomber MRG tetkikleri değerlendirildi, daha önce çekilmiş görüntüleme tetkiki olmayanlara lomber MRG çekimi yapıldı. Yapılan tüm bu muayene ve değerlendirmelerin ardından başvuran kişiler arasından 1) Koagulasyon bozuklukları olanlar 2) Malignite öyküsü olanlar 3) Mental bozukluk olanlar 4) Psikiyatrik bozukluk olanlar 5) Gebe hastalar 6) Geçirilmiş bel cerrahisi ve son 1 yıl içinde bel bölgesinden TENS ve radyofrekans işlem uygulaması öyküsü olanlar 7) Lomber vertebralarda ileri düzey (grade 3-4) spondilolistezis defekti olanlar 8) MRG ile gösterilen ekstrüze ve sekestre disk hernisi olanlar 9) MRG ile gösterilen spinal kanal darlığı olanlar 10) Kauda equina ya da ileri derecede parezi olanlar (kas gücü<3/5) 11) Belirgin şekilde diz altına ağrı yayılımı olan radikülopati ile uyumlu muayene bulgusu olanlar 12) Sistemik enflamatuvar hastalık öyküsü olanlar 13) İleri düzeyde kardiyak yetmezlik ve pulmoner hastalık tanısı

olanlar dışlandı. Yapılan öykü, fizik muayene ve diğer tetkikler ışığında faset sendromu düşünülen ve söz konusu dışlama kriterlerini taşımayan kişilere yapılacak çalışma ve tedavi uygulaması hakkında bilgi verildi. Verilen bilgiler doğrultusunda tedaviyi kabul eden kişilere dâhil etme kriteri olarak mevcut ağrının faset sendromuna bağlı olup olmadığını teyit etmek amacıyla Algoloji Bilim Dalı ameliyathanesinde diagnostik test dozu uygulandı. Bu diagnostik işlemde skopi eşliğinde lomber faset eklemlerin innervasyonunu sağlayan dorsal ramusun median dalına 0,4 cc bupivakain enjeksiyonu yapılarak işlem gerçekleştirildi. Yapılan bu test dozu uygulaması sonrası ağrısında % 50'den fazla azalma olanlar ile diğer dâhil etme kriterleri olan VAS ağrı düzeyinin > 3 olması ve 18-75 yaş arası olma kriterlerini taşıyan kişiler çalışmaya dâhil edildi.

Çalışmaya dâhil edilen hastaların tamamının uygulanacak olan tedaviler öncesinde demografik ve klinik özellikleri kaydedildi. Tedavi uygulamaları öncesi (0.ay) hastaların demografik özelliklerinin yanısıra VAS ağrı skorları, Beck depresyon ölçeği, Oswestry Disability indexi ve SF 36 kısa form ile hayat kaliteleri, 6 dk yürüme testi, 20 metre yürüme testi ve el-yer mesafesi ölçümü, uyku durumları saptandı. Uygulamalar sonrası da 1 ve 6. aylarda aynı değerlendirmeler yapıldı, memnuniyet düzeyleri ve ek analjezik kullanımları sorgulandı, gelişen yan etki veya komplikasyonlar kaydedildi.

Çalışma prospektif, randomize, tek kör olarak planlandı. Hastalar yapılan tedavinin hangi tedavi olduğu hakkında bilgi sahibiyken; tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmeleri yapan kişi değerlendirdiği hastanın hangi tedaviyi aldığını bilmemekteydi. Hastaların randomizasyonunda [www. randomizer.org](http://www.randomizer.org) adresinden elde edilen randomizasyon şeması kullanıldı. (Bkz.Aşağıda)

Randomizasyon Şeması

17	8	47
2	42	41
32	30	27
14	16	55
21	19	48
54	15	36
26	39	3
7	24	58
33	22	34
50	52	44
10	46	49
45	4	35
20	51	1
59	11	23
13	29	28
18	31	56
5	60	43
57	40	25
6	9	53
38	12	37

Hastalar uygulanan randomizasyon şemasına göre üç gruba ayrıldı. Grup 1 hastalara Konvansiyonel radyofrekans termokoagülasyon uygulaması, Grup 2 hastalara TENS (Transkütanöz elektriksel sinir uyarımı) ve Grup 3 hastalara ise Pulse radyofrekans termokoagülasyon uygulaması yapıldı.

Algoloji Bilim Dalı Ameliyathanesinde hem diagnostik test için işleme alınan tüm hastalara hem de daha sonra asıl tedavi uygulamaları olan konvansiyonel ve pulse radyofrekans tedavileri için işleme alınan hastalara güvenlik ve ilaç uygulaması amacıyla damar yolu açılarak sıvı takıldı. Hastalar supin pozisyonda yatırılarak işlem yerleri steril edilerek steril örtü ile örtüldü. Tüm işlemler floroskopi eşliğinde uygulandı.

Grup 1 hastalarda uygulanan konvansiyonel RF elektrotermokoagülasyon yönteminde fluoroskopi AP pozisyondayken hedeflenen faset eklemler işaretlendi. Bu işaretleme esnasında hangi seviyede median dal bloğu uygulanacaksa o vertebra'nın endplate'i düz çizgi haline gelecek şekilde fluoroskopi sefala veya kaudale doğru yönlendirildi. Takiben fluoroskopi L4-5, L5-S1 fasetlerinde 45 derece, daha üst fasetler için 30 derece oblique getirildi. Transvers proses ile superior artiküler çıkıntının birleşim yeri fluroskopide işaretlenerek tunneled vision tekniğiyle kemik teması sağlanacak şekilde 22G 10 cm'lik 0,5 cm aktif uçlu RF kanülü ile girişim uygulandı. 4 seviye (L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1) ve her seviyede 1 dakika süreyle 80 derecede konvansiyonel RF termokoagülasyon işlemi yapılarak sonlandırıldı. Grup 2 hastalara ise Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (ABD) fizik tedavi ünitesinde hergün 30 dk süreyle 15 gün boyunca TENS tedavisi uygulandı. Uygulanan TENS tedavisi konvansiyonel TENS alt tipinde frekansı 80-100 hz olacak şekilde, ağrının en yoğun olduğu bölgeye dört elektrot yerleştirilerek uygulandı. Grup 3 hastalarda uygulanan pulse RF yönteminde floroskopi AP pozisyondayken hedeflenen faset eklemler işaretlendi. Bu işaretleme esnasında hangi seviyede median dal bloğu uygulanacaksa o vertebra'nın endplate'i düz çizgi haline gelecek şekilde fluoroskopi

sefala veya kaudale doğru yönlendirildi. Floroskopiye L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde 45 derece daha üst seviyelerde 30 derece oblik pozisyon verildi. Transvers proçes ile vertebra korpusunun birleşim yeri fluoroskopide işaretlenerek tunneled vision tekniğiyle kemik teması sağlanacak şekilde 22 G 10 cm'lik 0,5 cm aktif uçlu RF kanülü ile girişim uygulandı. 4 seviye (L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1) ve her seviyede 4 dakika süreyle 42 °C derecede, 45 V gücünde pulse RF uygulanarak işlem sonlandırıldı. Ayrıca her 3 grup hastaya tüm izlem süresi boyunca haftada en az 2 kez olmak üzere ekstansiyon ve rotasyonel hareketler haricinde bel eklem hareket açıklığı ve izometrik egzersiz programı şeklinde ev egzersiz programı verildi. Hastalar sık aralıklarla telefonla aranarak ev egzersiz programına uyumları sağlanmaya çalışıldı.

3.2. Değerlendirme Parametreleri

VAS skoru (Görsel Ağrı Skalası): Hastanın ağrısını 10 cm'lik bir cetvel üzerinde değerlendirmesi istenir. Hastaya 0 noktasında hiç ağrının olmadığı, 0 dan 10 a doğru gidildikçe ağrı şiddetinin arttığı ve 10 noktasında ise dayanılmaz derecede en yüksek ağrı şiddeti olduğu anlatılarak bu 10 cm lik cetvelde ağrısının şiddetine göre bir noktayı işaretlemesi istenir, hastanın işaretlediği noktanın cetvel üzerinde tekabül ettiği rakamsal değer hastanın ağrı şiddeti olarak kaydedilir.

Hasta memnuniyeti: Hastanın uygulanan tedavi sonrası 1. ay ve 6. ay'daki mevcut halinden ve uygulanan tedaviden memnuniyet düzeyi sorgulanır. Bu sorgulamada hastaya 1 den 5 e kadar rakamlarla belirtilmiş olan memnuniyet düzeylerinden hangisine sahip olduğu sorulur. Söz konusu düzeyler şu şekildedir: 1. Çok kötü 2. Kötü 3. Orta 4. İyi 5.Çok iyi

Uyku Durumu: Hastaya mevcut ağrısı nedeniyle uyku problemi yaşıyıp yaşamadığı sorulur ve cevap olarak 1.evet ya da 2.hayır şeklinde cevap vermesi istenir.

Oswestry Disability index: Bel ağrısının günlük aktiviteleri ne kadar etkilediğini anlamak için planlanan 10 soruluk bir index olup yanıtlanan her soru için A=0, B=1, C=2, D=3, E=4, F=5 puan verilerek değerlendirilir. Hastanın yanıtlamadığı sorular değerlendirmeye alınmaz. Değerlendirme, yanıtlanan sorular dikkate alınarak şu şekilde yapılır:

$$\text{Hasta skoru} = (\text{Hastanın aldığı puan} / \text{Olası maksimum puan}) \times 100$$

Örneğin hasta testin tüm sorularını yanıtlamış ve aldığı puan 38; tüm soruları yanıtlanan bir testte alınabilecek maksimum puan da 50 olduğuna göre hastanın skoru = $(38/50) \times 100$ olarak bulunur. Eğer aynı puanı almış olan bir başka hasta testin örneğin 4. sorusunu yanıtlamadıysa maksimum puan 5 düşeceğinden hastanın skoru = $(38/45) \times 100$ olarak bulunur. Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması ise şu şekildedir:

% 0 ile %20 - Bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmuyor.

%21 ile %40 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını hafif derecede kısıtlıyor.

%41 ile %60 -Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını ileri derecede kısıtlıyor.

%61 ile %80 Bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamı tamamen kısıtlanmış.

%81 ile %100 - Yatağa bağımlı hasta (veya semptomlar abartılıyor).

Beck depresyon ölçeği: Hastanın son bir hafta içerisinde kendisini nasıl hissettiğini araştırmaya yönelik 21 maddeden oluşan bir test. Her maddenin karşısında dört cevap seçeneği olup hastadan dikkatlice okuduktan sonra, kendisine en çok uyan, durumunu en iyi anlatan seçeneği işaretlemesi istenmektedir. Hastanın verdiği cevaba göre her soru için 0 ile 3 arasında bir puan alır. Toplamda ise 0 ile 63 arasında bir puan alır. Aldığı puana göre 0-9 puan: normal, 10-16 puan = Hafif düzeyde depresif belirtiler, 17-29 puan = Orta düzeyde depresif belirtiler, 30-63 puan = Şiddetli depresif belirtiler olarak yorumlanır.

SF-36 yaşam kalite indexi: 11 sorudan oluşan hastanın fiziksel ve psikolojik durumunun yaşamsal aktivitelerini ne derece etkilediğine dair hazırlanan bir test olup özel bir hesaplama yöntemiyle 8 alt skala için puanlama yapılmaktadır. Bu alt skalalar, fiziksel

fonksiyon, fiziksel yönden rol kısıtlılığı, ağrı, genel sağlık, yaşamsallık(vitalite), sosyal fonksiyon, emosyonel yönden rol kısıtlılığı ve mental sağlıktır. Her alt parametre için puanlar 0-100 arasında değişmekte olup 100 puan en iyi sağlık durumunu, 0 puan en kötü sağlık durumunu göstermektedir. Türk toplumu için uyarlanması yapılmış, osteoartrit ve kronik bel ağrılı hastalarda geçerli ve güvenilir bulunmuştur.

El-Yer Mesafesi: Hastadan dizlerini bükmeden öne doğru eğilerek parmak uçlarıyla yere değmesi istenir ve parmaklar ile yer arasındaki kalan mesafenin cm cinsinden değeri kaydedilir.

6 Dk Yürüme Testi: Hastaya koşmaksızın yürüyebileceği maksimum hızda 6 dk boyunca yürümesi söylenir ve bu yürüyüş sonunda toplam yürüyüş mesafesi metre cinsinden ölçülerek kaydedilir.

20 metre Yürüme testi: Hastaya koşmaksızın yürüyebileceği maksimum hızda 20 metrelik mesafeyi yürümesi söylenir ve bu mesafeyi ne kadar sürede yürüdüğü saniye (sn) cinsinden ölçülerek kaydedilir.

Yan etkiler: Hastada tedavi esnasında ve sonraki izlem sürecinde uygulanan tedaviye bağlı gelişen yan etkiler kaydedilir.

Analjezik kullanım miktarı: Hastaların izlem süreci içerisinde bir haftada kaç adet analjezik ilaç kullanma ihtiyacı duyduğunu sorgulayan test.

3.3. İstatistiksel analiz metodu

- İstatistikî analizde IBM SPSS Statistics 20 (version 20 for Windows) programı kullanıldı.
- Gruplar arası kategorik veriler Ki kare testi ile karşılaştırıldı.
- Yaş-boy-kilo ve body mass indeks (BMI) değerleri için varyans analizi yapıldı.

- Uyku durumu açısından grup içi 0, 1 ve 6. aydaki değişimler Cohrane Q testi ile karşılaştırıldı. Daha sonrasında değişim saptandığı için değişimin nereden kaynaklandığını anlamak adına ikili karşılaştırma analizleri Mc-Nemar testi ile yapıldı.
- Hastaların memnuniyet düzeyi açısından grup içi değişimlerini hesaplamada Wilcoxon Signed Ranks testi yapıldı. Gruplar arası kıyaslamada Kruskal Wallis testi yapıldı.
- El- yer mesafesi parametresini değerlendirme açısından grup içi değişim hesaplamasında Friedman testi yapıldı, farklılık saptanması durumunda farklılığın nereden kaynaklandığını bulmak adına Wilcoxon Signed Ranks testi uygulandı.
- Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığına bakmak için Shapiro Wilk Testi uygulandı, Normal dağılıma uyan değişkenlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmasında tekrarlayan ölçümleri için varyans analizleri uygulandı, varyans analizi sonrası ikili karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanıldı.
- Tedavi performansını değerlendirmek için dönemler arası fark alınarak bu elde edilen farklara Kruskal Wallis analizi yapıldı, farklılık saptanması durumunda ikili karşılaştırma için Mann Whitney Unit testi yapıldı.

4.BULGULAR

Medikal tedaviye yanıt vermeyen, nörolojik defisitleri olmayan ve faset sendromu tanısı alan 60 hasta çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya dâhil edilen hastalar randomize olarak 3 gruba ayrıldı.

Grup 1: Konvansiyonel radyofrekans termokoagülasyon uygulanan (n=20),

Grup 2: TENS (Transkütanöz elektriksel sinir uyarımı) uygulanan (n=20) ve

Grup 3: Pulse radyofrekans termokoagülasyon uygulanan (n=20) olarak ayrıldı.

Grup 1’de 7’si (%35) erkek 13’ü (%65) kadın toplam 20 hasta bulunmaktaydı. Grup 2’de 8’i (%40) erkek 12’si (%60) kadın toplam 20 hasta bulunmaktaydı. Grup 3’de 5’i (%25) erkek 15’i (%75) kadın toplam 20 hasta bulunmaktaydı. Gruplar arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı, gruplar homojen olarak kabul edildi ($P=0,592$) (Tablo 1).

Grup 1’de hastaların yaş ortalaması $52,1\pm 13,31$ (31-76), Grup 2’de hastaların yaş ortalaması $51,1\pm 13,29$ (25-70), Grup 3’de hastaların yaş ortalaması $50,2\pm 7,53$ (35-66) olarak bulundu. Grupların yaş ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P=0,871$) (Tablo 1).

Grup 1’de hastaların BMI ortalaması $27,45\pm 3,77$ (20,8-34,8), Grup 2’de hastaların BMI ortalaması $27,67\pm 5,09$ (17,6-35,7), Grup 3’de hastaların BMI ortalaması $29,38\pm 6,01$ (20,9-42,2) olarak bulundu. Grupların BMI ortalamasında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($P=0,422$) (Tablo 1).

Grup 1’deki hastaların 18’i(%90) evli, 1’i(%5) dul, 1’i (%5) boşanmış, Grup 2’deki hastaların 15’i(%75) evli, 1’i(%5) dul, 4’ü (%20) bekâr, Grup 3’deki hastaların 19’i(%95) evli, 1’i (%5) boşanmış olarak tespit edildi. Grupların medeni durumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark rastlanmadı ($P= 0,105$) (Tablo 1).

Grupların eğitim durumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($P=0,019$)(Tablo 1). Toplamda 31 (%51,7) hasta ilkokul mezunu, 15 hasta lise mezunu (25), 8 (%13,3) hasta üniversite mezunu iken 6 (%10) hasta okuma yazma bilmiyordu. Gruplardaki oranlara bakıldığında zaman eğitim seviyesi ilkokul olanların gruplara göre dağılım oranları konvansiyonel RF grubunda %40, TENS grubunda %30, pulse RF grubunda ise %85 olarak bulunmuştur. Eğitim seviyesi ilkokul olanlar içinde en yüksek oranın pulse RF grubuna ait olduğu saptanırken diğer eğitim seviyeleri benzer şekilde karşılaştırılırsa eğitim düzeyi lise olanlar için en yüksek oran konvansiyonel RF grubunda (%35), üniversite

olanlar için TENS grubunda(%25), okuma yazma olmayanlarda ise en yüksek oranın yine TENS (%15) grubunda olduğu bulundu.

Gruplar arası hastaların aktivite düzeyleri sorgulaması yapıldı. Hastaların toplamda 45'inin (%75) sedatif olduğu, 13'ünün (%21,7) zevk için hareket ettiği, 2 'sinin (%3,3) düzenli hareket ettiği tespit edildi. Gruplara göre dağılıma bakacak olursak Grup 1'de 16 hasta (%80) sedanter iken 4 hasta (%20) zevk amaçlı hareket etmekteydi. Grup 2'de 12 (%60) hasta sedanter, 6 (%30) hasta zevk amaçlı hareket etmekte, 2 (%10) hasta ise düzenli egzersiz yapmaktaydı. Grup 3'te 17 (%85) hasta sedanter iken 3 (%15) hasta zevk amaçlı hareket etmekteydi. Gruplar arası hastaların aktivite düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktu. (P=0,198)(Tablo 1)

Grup 1'de 8 (%40) hastada ek hastalık var iken 12 (%60) hastada ek hastalık saptanmadı. Grup 2'de 9 (%45) hastada ek hastalık var iken 11 (%55) hastada ek hastalık saptanmadı. Grup 3'de 9 (%45) hastada ek hastalık var iken 11 (%55) hastada ek hastalık saptanmadı. Hastaların ek hastalık açısından değerlendirilmesinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark rastlanmadı (P= 0,934) (Tablo 1).

Gruplardaki hastaların sigara kullanımları açısından incelemesinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (P= 0,678)(Tablo 1). Hastaların 35'i (%58,3) sigara kullanmazken 15'i (%25) sigara kullanıcısı ve 10'u (%16,7) sigara kullanmayı bırakmıştı.

Tablo 1. Demografik Veriler

		konvansiyonel RF n=20	Tens n=20	Pulse RF n=20	Total N=60	p
cinsiyet	erkek / kadın	7(35) / 13(65)	8(40) / 12(60)	5(25) / 15(75)	20(33,3) / 40(66,7)	0,592
Yaş	Ortalama±Ss. (Min.-Max.)	52,1±13,31 (31-76)	51,1±13,29 (25-70)	50,2±7,53 (35-66)	51,1±11,5 (25-76)	0,871
BMI	Ortalama±Ss. (Min.-Max.)	27,45±3,77 (20,8-34,8)	27,67±5,09 (17,6-35,7)	29,38±6,01 (20,9-42,2)	28,16±5,03 (17,6-42,2)	0,422
medeni	evli	18(90)	15(75)	19(95)	52(86,7)	0,105
	dul	1(5)	1(5)	0(0)	2(3,3)	
	boşanmış	1(5)	0(0)	1(5)	2(3,3)	
	bekar	0(0)	4(20)	0(0)	4(6,7)	
eğitim	ilk-orta	8(40)	6(30)	17(85)	31(51,7)	0,019
	lise	7(35)	6(30)	2(10)	15(25)	
	üniversite	3(15)	5(25)	0(0)	8(13,3)	
	okuma-yazma yok	2(10)	3(15)	1(5)	6(10)	
meslek	emekli	7(35)	7(35)	4(20)	18(30)	0,186
	evhanımı	9(45)	5(25)	13(65)	27(45)	
	memur	1(5)	3(15)	0(0)	4(6,7)	
	işçi	3(15)	5(25)	3(15)	11(18,3)	
Aktivite düzeyi	sedanter	16(80)	12(60)	17(85)	45(75)	0,198
	zevkiçin	4(20)	6(30)	3(15)	13(21,7)	
	düzenli	0(0)	2(10)	0(0)	2(3,3)	
ek hastalık	var / yok	8(40) / 12(60)	9(45) / 11(55)	9(45) / 11(55)	26(43,3) / 34(56,7)	0,934
Sigara kullanımı	var	4(20)	7(35)	4(20)	15(25)	0,678
	yok	13(65)	9(45)	13(65)	35(58,3)	
	bırakmış	3(15)	4(20)	3(15)	10(16,7)	

Oneway ANOVA(Brown-Forsythe) - Perason Chi-Square Test - n(%) - Min. : Minimum - Max. : Maximum

Grupların tedavi öncesi yapılan ölçümlerinde Oswestry Disabilite İndeksi skorlamasına göre grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark saptandı(P= 0,004) (Tablo2). Pulse RF grubunun ortalama Oswestry skoru (56,4±15,14) TENS grubunun ortalama Oswestry skorundan (40,85±12,5) daha büyük olup bu istatistiksel olarak anlamlıydı (P<0,05).

Konvansiyonel RF grubunun ortalama Oswestry skoru ile TENS ve pulse RF grubunun ortalama Oswestry skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı($P>0,05$).

Beck depresyon skala skorlamasında grup 2 (TENS grubu) ile grup 3 (Pulse RF grubu) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı. Grupların tedavi öncesi yapılan ölçümlerinde Beck depresyon skala skorlamasına göre grupların ölçülen medyan değerleri arasında anlamlı bir fark saptandı ($P= 0,045$) (Tablo2). Pulse RF grubunun medyan Beck depresyon skala skoru 16(45-4) TENS grubunun medyan Beck depresyon skala skorundan 10,5(24-1) daha büyük olup bu istatistiksel olarak anlamlıydı($P<0,05$). Konvansiyonel RF grubunun medyan Beck depresyon skala skoru ile TENS ve pulse RF gruplarının medyan değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($P>0,05$) (Tablo2).

Tedavi öncesi yapılan değerlendirmede bu iki değerlendirme parametresi haricinde diğer parametreler olan uyku durumu, el-yer mesafesi, 6 dk'lık yürüme mesafesi, 20 m'lik mesafeyi yürüme süresi, ağrı kesici kullanım miktarı, VAS ağrı düzeyi, Sf-36 alt parametreleri olan fiziksel fonksiyon skoru, fiziksel rol skoru, ağrı skoru, genel sağlık skoru, vitalite skoru, sosyal fonksiyon skoru, emosyonel rol skoru, mental sağlık skorunun her 3 grupta aldığı değerler istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmadı ($P>0.05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Başlangıç (0.ay) gruplar arası değerlendirme sonuçları

0. Ay	Konvansiyonel RF	Tens	Pulse RF	P
uyku problemi (evet / hayır)	12(60) / 8(40)	7(35) / 13(65)	9(45) / 11(55)	0,280
El-Yer arası mesafe (cm) **	8,5(17-0)	0(27-0)	1(45-0)	0,568
6. dk lık Yürüme Mesafesi *	513,70±60,13	525,90±88,03	500,30±56,99	0,514
20. m lik Mesafeyi Yürüme Süresi **	12(17-10)	12,5(20-9)	13,5(16-10)	0,325
Ağrı kesici kullanım miktarı (adet/hafta) **	0(14-0)	0(7-0)	0(7-0)	0,776
VAS Ağrı düzeyi **	6,5(9-5)	6,5(9-4)	7(9-4)	0,829
Oswestry skoru *	49,80±14,84	40,85±12,50 ^a	56,40±15,14	0,004
Beck Depresyon skoru **	14,5(35-2)	10,5(24-1) ^a	16(45-4)	0,045
Sf-36				
fiziksel fonk. Skoru **	57,5(85-30)	67,5(85-35)	52,5(80-10)	0,084
fiziksel rol skoru **	0(100-0)	0(100-0)	0(75-0)	0,473
Ağrı skoru **	41(72-0)	41(62-0)	32(51-0)	0,249
Genel sağlık skoru *	45,90±19,85	42,60±15,99	35,75±16,08	0,180
Vitalite skoru **	45(75-15)	50(75-30)	45(60-5)	0,611
Sosyalfonksiyon skoru **	56,5(100-13)	63(100-25)	50(88-0)	0,357
Emosyonel rol skoru **	33(100-33)	67(100-0)	67(100-33)	0,494
Mentalsağlık skoru *	55,80±20,33	63,80±16,08	56,60±17,23	0,308

One Way Anova (Post Hoc test : LSD) - Kruskal-Wallis Test - Mann Whitney U test

* Ortalama±Standart Sapma ** Medyan Range (Maximum- Minimum) - a: Pulse RF Grubuna göre anlamlı

1. ay sonunda yapılan değerlendirmeye 60 hasta içerisinde 58 kişi geldi, 2 kişi gelmedi. Bu iki kişinin 1 tanesi Konvansiyonel RF, bir tanesi Pulse RF grubuna dâhildi. 6. Ay sonunda yapılan değerlendirmeye ise 8 kişi gelmedi, 52 kişi ise çalışmayı tamamladı. Gelmeyen 8 kişinin 5 tanesi konvansiyonel RF, 1 tanesi TENS ve diğer 2 tanesi ise Pulse RF grubuna dâhildi.

Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 6. ayda yapılan vizitlerindeki el-yer mesafesi, 6 dk'lık yürüme mesafesi, 20 m'lik mesafeyi yürüme süresi, ağrı kesici kullanım miktarı, VAS ağrı düzeyi, oswestry skoru, oswestry skoruna göre dizabilite düzeyi, beck depresyon skoru, skora göre depresif düzeyi, SF-36 alt parametreleri olan fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık skorları tablo 3'te verilmiştir.

Grup 1'in (Konvansiyonel RF grubu) el-yer mesafesi ölçümü, VAS skoru, oswestry skoru, oswestry skoruna göre dizabilite düzeyi, beck depresyon skoru değerleri 0.ay'a göre hem 1. ay hem de 6. Ayda azalma göstermiş olup bu azalma hem 1. ay hem de 6.ay için 0. ay' a göre istatistiksel olarak anlamlıydı($P<0,05$), 1. ve 6. ay arasında ise fark yoktu. SF-36 alt parametrelerinden ağrı skoru değerleri hem 1. ay hem de 6. ayda artış göstermiş olup bu artış hem 1. ay hem de 6.ay için 0.ay'a göre istatistiksel olarak anlamlıydı. SF-36 alt parametrelerinden fiziksel rol skoru 0.ay değerlerine göre hem 1.ay hem de 6.ayda artış gösterdiği bulundu ancak bu artışın sadece 6. aydaki değişimi 0.ay a göre istatistiksel olarak anlamlıydı($P<0,05$), 1. ve 6. ay arasında fark yoktu. SF-36 alt parametrelerinden bir diğeri olan mental sağlık skoru değerleri hem 1. ay hem de 6. ayda artış göstermiş ancak bu artış sadece 1.ayda 0.aya göre istatistiksel olarak anlamlıydı, 6.ay ile 0.ay arasındaki değişim anlamlı değildi. Aynı grubun 6 dk'lık yürüme mesafesi, 20 m'lik mesafeyi yürüme süresi, analjezik kullanım miktarı, SF-36 alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon ve emosyonel rol skoru ölçümlerinin 1.ay ve 6.aydaki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$)(Tablo 3).

Grup 2'nin (TENS grubu) VAS ağrı düzeyi, oswestry skoru, oswestry skoruna göre dizabilite düzeyi parametrelerinin 0. ay'a göre 1. ay ve 6. aydaki değerleri azalma göstermiş olup bu azalma hem 1.ay hem de 6.ay için 0.ay'a göre istatistiksel olarak anlamlıydı($P<0,05$), 1. ve 6. ay arasında fark yoktu. 20 m'lik mesafeyi yürüme süresi

değerleri 1.ay ve 6.ayda 0.ay'a göre azalma göstermiştir ancak bu azalmanın sadece 6.aydaki değişimi 0. ay ve 1. ay'a göre anlamlı bulundu($P<0.05$), 0 ve 1. ay arasında ise anlamlı fark yoktu. SF-36 alt parametrelerinden ağrı ve vitalite skoru değerleri 0. ay'a göre 1. ay ve 6.ayda artış göstermiş olup bu artış hem 1.ay hem de 6.ay için 0. ay'a göre istatistiksel olarak anlamlıydı($P<0.05$), 1. ve 6. ay arasında ise fark yoktu. SF-36 alt parametrelerinden fiziksel rol skorunun 1.ve 6.aydaki değerleri 0.ay'a göre artış göstermiş olup bu artış 1.ayda istatistiksel olarak anlamlı değilken sadece 6.ayda istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,05$), 1. ve 6. ay arasında anlamlı fark yoktu. Aynı grubun el-yer mesafesi ölçümü, 6 dk yürüme mesafesi ölçümü, ağrı kesici kullanım miktarları, beck depresyon skoru, depresif düzeyi, SF-36 alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon, genel sağlık, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık skoru ölçümlerindeki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı($P>0.05$)(Tablo 3).

Grup 3'ün el-yer mesafesi ölçümleri, VAS düzeyleri, oswestry skoru, oswestry skoruna göre dizabilite düzeyi, beck depresyon skoru ve depresyon düzeyi parametrelerinin 1. ve 6. ay ölçümleri 0. ay değerlerine göre azalma göstermiş olup bu azalma hem 1. ay hem de 6. ay için 0. ay'a göre istatistikî olarak anlamlıyken ($p<0,05$), 1 ve 6. ay arasında istatistikî olarak fark yoktu. Aynı grubun 6 dk yürüme mesafesi ölçümü, SF-36 alt parametrelerinden ağrı ve sosyal fonksiyon skoru parametrelerinin 1. ve 6. ay ölçümleri 0. ay'a göre artış göstermiş olup bu artış hem 1. ay hem de 6. ay için 0. ay'a göre anlamlı iken($p<0,05$), 1. ve 6. ay arasında fark yoktu. SF-36 alt parametrelerinden fiziksel fonksiyon ve fiziksel rol skoru parametrelerinin 1. ve 6. aydaki değerleri 0. ay'a göre artış göstermiş olup bu artış sadece 6. ayda istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0.05$), 1. ve 6. ay arasında ise anlamlı fark yoktu. Aynı grubun 20 m'lik mesafeyi yürüme süresi, ağrı kesici kullanım düzeyi, SF-36 alt parametrelerinden genel sağlık, vitalite skoru, emosyonel rol ve mental sağlık skoru

parametrelerinin 1. ve 6. ay ölçümlemlerindeki değışimlerinde 0. ay'a göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P>0,05$)(Tablo 3).



Tablo 3. Tedavi sonrası değerlendirme sonuçları

	Konvansiyonel RF			p	Tens			p	Pulse RF			p
	0. Ay	1.Ay	6.Ay		0. Ay	1.Ay	6.Ay		0. Ay	1.Ay	6.Ay	
El-Yer arası mesafe (cm) **	8,5(17-0) ^{b c}	0(19-0)	0(21-0)	0,014	0(27-0)	0(19-0)	0(25-0)	0,054	1(45-0) ^{b c}	0(35-0)	0(35-0)	0,021
6. dk lık Yürüme Mesafesi (mt) *	513,70±60,13	522,89±78,24	525,33±84,78	0,317	525,90±88,03	539,50±86,3	545,00±88,71	0,084	500,3±56,9 ^{b c}	520,50±65,12	519,12±68,04	0,003
20. m Mesafeyi Yürüme Süresi (sn) **	12(17-10)	12(21-10)	12(21-10)	0,488	12,5(20-9)	12(20-9)	11(21-9) ^{a b}	0,031	13,5(16-10)	13(17-10)	13(17-0)	0,057
Ağrı kesici kullanım miktarı (adet/hafta) **		0(14-0)	1(5-0)	0,858		0(7-0)	0(7-0)	0,731		0(7-0)	0(14-0)	0,786
VAS (Ağrı düzeyi)**	6,5(9-5) ^{b c}	3(7-0)	2(9-0)	0,001	6,5(9-4) ^{b c}	3(5-0)	3(6-0)	<0,001	7(9-4) ^{b c}	4(9-0)	4(9-0)	<0,001
Oswestry Skoru*	49,80±14,84 ^{b c}	29,37±15,73	30,67±20,54	0,007	40,85±12,50 ^{b c}	26,30±12,59	24,21±16,82	0,001	56,40±15,14 ^{b c}	34,95±19,88	32,89±21,86	0,001
Beck Depresyon skoru**	14,5(35-2) ^{b c}	9(35-2)	9(29-1)	0,010	10,5(24-1)	9,5(28-0)	9(21-0)	0,170	16(45-4) ^{b c}	13(39-1)	9,5(31-0)	0,027
SF 36												
fiziksel fonk. Skoru**	57,5(85-30)	70(90-15)	75(95-20)	0,211	67,5(85-35)	72,5(95-25)	75(100-15)	0,146	52,5(80-10) ^c	65(95-30)	70(95-15)	0,005
fiziksel rol skoru**	9(100-0)	20(100-0)	55(100-0) ^a	0,003	4(100-0)	15(100-0)	35(100-0) ^a	0,001	5(75-0)	16(100-0)	22(100-0) ^a	0,018
Ağrı skoru**	41(72-0) ^{b c}	52(100-12)	62(100-12)	0,026	41(62-0) ^{b c}	57(100-22)	64(100-0)	0,023	32(51-0) ^{b c}	41(100-21)	51(100-0)	0,006
Genel sağlık skoru**	45,90±19,85	48,42±17,64	50,93±23,29	0,434	42,60±15,99	49,40±23,63	51,16±19,80	0,253	35,75±16,08	40,47±22,00	48,22±22,25	0,122
Vitalite skoru**	45(75-15)	55(70-30)	50(65-30)	0,472	50(75-30) ^{b c}	57,5(75-30)	55(70-35)	0,010	45(60-5)	50(70-30)	45(65-25)	0,052
Sosyal fonksiyon skoru**	56,5(100-13)	75(100-13)	75(100-38)	0,069	63(100-25)	69(100-25)	88(100-25)	0,438	50(88-0) ^{b c}	75(100-25)	75(100-25)	0,007
Emosyonel rol skoru**	33(100-33)	67(100-33)	67(100-0)	0,301	67(100-0)	67(100-0)	67(67-0)	0,657	67(100-33)	67(100-0)	67(100-0)	0,542
Mental sağlık skoru**	55,80±20,33	67,58±19,36 ^a	65,87±14,65	0,002	63,80±16,08	70,80±15,03	70,53±16,23	0,118	56,60±17,23	64,63±16,98	63,78±16,43	0,243
Bel ağrısı skoruna göre oswestry grubu Φ				0,002				0,001				<0,001
hafifdizabilite	0(0)	5(26,3)	6(40)	p(0-1)=0,002	0(0)	6(30)	10(52,6)	p(0-1)=0,005	0(0)	5(26,3)	7(38,9)	p(0-1)=0,002
ortadizabilite	7(35)	10(52,6)	5(33,3)	p(0-6)=0,020	12(60)	12(60)	5(26,3)	p(0-6)=0,002	2(10)	6(31,6)	5(27,8)	p(0-6)=0,001
şiddetlidizabilite	8(40)	4(21,1)	2(13,3)		6(30)	2(10)	4(21,1)		12(60)	7(36,8)	5(27,8)	
tamamenkısıtlı	5(25)	0(0)	2(13,3)		2(10)	0(0)	0(0)		5(25)	1(5,3)	0(0)	
yatagabagımlı	0(0)	0(0)	0(0)		0(0)	0(0)	0(0)		1(5)	0(0)	1(5,6)	
Depresyon düzeyi Φ				0,070				0,356				0,043
normal	7(35)	10(52,6)	8(53,3)		9(45)	10(50)	11(57,9)		3(15)	8(42,1)	9(50)	p(0-1)=0,013
hafif	4(20)	3(15,8)	2(13,3)		6(30)	8(40)	7(36,8)		8(40)	8(42,1)	4(22,2)	p(0-6)=0,048
orta	5(25)	5(26,3)	5(33,3)		5(25)	2(10)	1(5,3)		5(25)	2(10,5)	4(22,2)	

şiddetli	4(20)	1(5,3)	0(0)		0(0)	0(0)	0(0)		4(20)	1(5,3)	1(5,6)	
----------	-------	--------	------	--	------	------	------	--	-------	--------	--------	--

General Linear Model (Repeated Anova) (Post Hoc Test: Bonferonni) - Friedman Test - Wilcoxon Signed Ranks Test

* Ortalama±Standart Sapma ** Medyan Range (Maximum- Minimum) Φ n(%) a :0. Ay'a göre anlamlı b :1. Aya Göre Anlamlı c :6. Aya Göre Anlamlı



Hastaların tedaviye başlamadan önce, tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 6. ayki uyku durumları karşılaştırıldı. 0. ay (tedaviye başlamadan önce) uyku durumu karşılaştırılmasında; grup 1'deki 12 (%60) hastada uyku problemi varken 8 (%40) hastada uyku problemi yoktu. Grup 2'deki 7 (%35) hastada uyku problemi varken 13 (%65) hastada uyku problemi yoktu. Grup 3'deki 9 (%45) hastada uyku problemi varken 11 (%55) hastada uyku problemi yoktu. 0. Ay uyku problemleri açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark rastlanmadı ($P= 0,28$) (Tablo 4).

Tedaviye başladıktan sonraki 1. ay uyku durumu karşılaştırılmasında; grup 1'deki 2 (%10,5) hastada uyku problemi varken 17(%89,5) hastada uyku problemi yoktu. Grup 2'deki 1 (%5) hastada uyku problemi varken 19 (%95) hastada uyku problemi yoktu. Grup 3'deki 5 (%26,3) hastada uyku problemi varken 14 (%76,7) hastada uyku problemi yoktu. 1. ay uyku problemleri açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark rastlanmadı ($P= 0,137$) (Tablo 4).

Tedaviye başladıktan sonraki 6. ay uyku durumu karşılaştırılmasında; grup 1'deki 4 (%26,7) hastada uyku problemi varken 11(%73,3) hastada uyku problemi yoktu. Grup 2'deki 2 (%10,5) hastada uyku problemi varken 17 (%89,5) hastada uyku problemi yoktu. Grup 3'deki 5 (%27,8) hastada uyku problemi varken 13 (%72,2) hastada uyku problemi yoktu. 6. Ay uyku problemleri açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark rastlanmadı ($P= 0,362$) (Tablo 4).

Grup 1'in kendi içinde 0. ay, 1. ay ve 6. ay uyku düzenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ($P= 0,004$)(Tablo 4). Grup 2'nin kendi içinde 0. ay,1. ay ve 6. ay uyku düzenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı ($P= 0,008$)(Tablo 4). Grup 3'ün 0. ay,1. ay ve 6. ay uyku düzenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($P= 0,273$)(Tablo 4)

Tedavi sonrası 1. ay hasta memnuniyet düzeylerinin karşılaştırılmasında; grup 1’de 3 hastanın çok memnun kaldığı, 6 hastanın iyi düzeyde memnun kaldığı, 2 hastanın orta düzeyde memnun kaldığı tespit edildi. Grup 2’de 1 hastanın çok memnun kaldığı, 12 hastanın iyi düzeyde memnun kaldığı, 7 hastanın orta düzeyde memnun kaldığı tespit edildi. Grup 3’de 3 hastanın çok memnun kaldığı, 4 hastanın iyi düzeyde memnun kaldığı, 11 hastanın orta düzeyde memnun kaldığı, 1 hastanın kötü düzeyde memnun kaldığı tespit edildi. 1. Ay memnuniyet düzeylerinin karşılaştırılmasında gruplar arası anlamlı bir fark rastlanmadı ($P= 0,192$)(Tablo 4).

6. ay memnuniyet düzeylerinin karşılaştırılmasında; grup 1’de 1 hastanın çok memnun kaldığı, 9 hastanın iyi düzeyde memnun kaldığı, 3 hastanın orta düzeyde memnun kaldığı, 2 hastanın kötü düzeyde memnun kaldığı tespit edildi. Grup 2’de 4 hastanın çok memnun kaldığı, 7 hastanın iyi düzeyde memnun kaldığı, 6 hastanın orta düzeyde memnun kaldığı, 2 hastanın kötü düzeyde memnun kaldığı tespit edildi. Grup 3’de 4 hastanın çok memnun kaldığı, 4 hastanın iyi düzeyde memnun kaldığı, 7 hastanın orta düzeyde memnun kaldığı, 3 hastanın kötü düzeyde memnun kaldığı tespit edildi. 6. ay memnuniyet düzeylerinin karşılaştırılmasında gruplar arası anlamlı bir fark rastlanmadı ($P= 0,463$)(Tablo 4).

Tablo 4. Tedavi Sonrası Uyku ve Memnuniyet Düzeyi Sonuçları

		Konvansiyonel RF	Tens	Pulse RF	p
0.ay vizitteki uyku problemi	evet	12(60)	7(35)	9(45)	0,280
	hayır	8(40)	13(65)	11(55)	
	Total	20(100)	20(100)	20(100)	
Birinci ay vizit uyku problemi	evet	2(10,5)	1(5)	5(26,3)	0,137
	hayır	17(89,5)	19(95)	14(73,7)	
	Total	19(100)	20(100)	19(100)	
Altıncı ay vizit uyku problemi	evet	4(26,7)	2(10,5)	5(27,8)	0,362
	hayır	11(73,3)	17(89,5)	13(72,2)	
	Total	15(100)	19(100)	18(100)	
P Değeri ^b		0,004	0,008	0,273	
1.aydaki memnuniyet düzeyi	kötü	0(0)	0(0)	1(5,3)	0,192
	orta	10(52,6)	7(35)	11(57,9)	
	iyi	6(31,6)	12(60)	4(21,1)	
	Çok iyi	3(15,8)	1(5)	3(15,8)	
	Total	19(100)	20(100)	19(100)	
6.aydaki memnuniyet düzeyi	kötü	2(13,3)	2(10,5)	3(16,7)	0,463
	orta	3(20)	6(31,6)	7(38,9)	
	iyi	9(60)	7(36,8)	4(22,2)	
	çokiyi	1(6,7)	4(21,1)	4(22,2)	
	Total	15(100)	19(100)	18(100)	

Perason Chi-Square Test - Cochran's Q Test - n(%)

Grup 1'in tedavi öncesi 0. ay uyku durumu ile 1. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (P= 0,004). Grup 2'nin tedavi öncesi 0. ay uyku durumu ile 1. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (P= 0,07). Grup 3'ün tedavi öncesi 0. ay uyku durumu ile 1. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (P= 0,344)(Tablo 5).

Grup 1'in tedavi öncesi 0. ay uyku durumu ile 6. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (P= 0,063). Grup 2'nin tedavi öncesi uyku durumu ile 6. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (P=0,125). Grup

3'ün tedavi öncesi uyku durumu ile 6. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P=0,508$)(Tablo 5).

Grup 1'in 1. ay uyku durumu ile 6. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P=0,5$). Grup 2'nin 1. ay uyku durumu ile 6. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P=0,5$). Grup 3'ün 1. ay uyku durumu ile 6. ay uyku durumu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P=1$)(Tablo 5).

Tablo 5. Grup İçi Dönemler Arası Uyku Durumu Karşılaştırması

Hasta grubu			Birinci ay uyku problemi		Total	p
			evet	hayır		
Konvansiyonel RF	0.ay uyku problemi	evet	2(18,2)	9(81,8)	11(57,9)	0,004
		hayır	0(0)	8(100)	8(42,1)	
	Total		2(10,5)	17(89,5)	19(100)	
Tens	0.ay uyku problemi	evet	0(0)	7(100)	7(35)	0,070
		hayır	1(7,7)	12(92,3)	13(65)	
	Total		1(5)	19(95)	20(100)	
Pulse RF	0.ay uyku problemi	evet	2(22,2)	7(77,8)	9(47,4)	0,344
		hayır	3(30)	7(70)	10(52,6)	
	Total		5(26,3)	14(73,7)	19(100)	
			Altıncı ay uyku problemi		Total	
			evet	hayır		
Konvansiyonel RF	0.ay uyku problemi	evet	4(44,4)	5(55,6)	9(60)	0,063
		hayır	0(0)	6(100)	6(40)	
	Total		4(26,7)	11(73,3)	15(100)	
Tens	0.ay uyku problemi	evet	1(14,3)	6(85,7)	7(36,8)	0,125
		hayır	1(8,3)	11(91,7)	12(63,2)	
	Total		2(10,5)	17(89,5)	19(100)	
Pulse RF	0.ay uyku problemi	evet	2(25)	6(75)	8(44,4)	0,508
		hayır	3(30)	7(70)	10(55,6)	
Total		5(27,8)	13(72,2)	18(100)		
			altıncıayvizit uyku durumu		Total	
			evet	hayır		

konvansiyonel RF	Birinci ay uyku problemi	evet	2(100)	0(0)	2(13,3)	0,500
		hayır	2(15,4)	11(84,6)	13(86,7)	
	Total		4(26,7)	11(73,3)	15(100)	
Tens	Birinci ay uyku problemi	evet	0(0)	0(0)	0(0)	0,500
		hayır	2(10,5)	17(89,5)	19(100)	
	Total		2(10,5)	17(89,5)	19(100)	
Pulse RF	Birinci ay uyku problemi	evet	4(100)	0(0)	4(22,2)	1
		hayır	1(7,1)	13(92,9)	14(77,8)	
	Total		5(27,8)	13(72,2)	18(100)	

McNemar Test - n(%)

Grup 1'in 1. ay memnuniyet düzeyi ile 6. ay memnuniyet düzeyinin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P= 0,739$)(Tablo 6). Grup 2'nin 1. ay memnuniyet düzeyi ile 6. ay memnuniyet düzeyinin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P= 0,705$)(Tablo 6). Grup 3'ün 1. ay memnuniyet düzeyi ile 6. ay memnuniyet düzeyinin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P=1$)(Tablo 6).

Tablo 6. Grup İçi Dönemler Arası Memnuniyet Düzeyi Karşılaştırması

Hastagrubu		6.aydaki memnuniyet düzeyi				Total	p
		kötü	orta	iyi	Çok iyi		
Konvansiyonel RF	1.aydaki memnuniyet düzeyi	orta	1(14,3)	3(42,9)	3(42,9)	0(0)	0,739
		iyi	1(16,7)	0(0)	5(83,3)	0(0)	
		çokiyi	0(0)	0(0)	1(50)	1(50)	
		Total	2(13,3)	3(20)	9(60)	1(6,7)	
Tens	1.aydaki memnuniyet düzeyi	orta	2(33,3)	4(66,7)	0(0)	0(0)	0,705
		iyi	0(0)	2(16,7)	7(58,3)	3(25)	
		Çok iyi	0(0)	0(0)	0(0)	1(100)	
		Total	2(10,5)	6(31,6)	7(36,8)	4(21,1)	
Pulse RF	1.aydaki memnuniyet düzeyi	kötü	0(0)	1(100)	0(0)	0(0)	1
		orta	3(30)	5(50)	2(20)	0(0)	
		iyi	0(0)	1(25)	1(25)	2(50)	
		Çok iyi	0(0)	0(0)	1(33,3)	2(66,7)	
		Total	3(16,7)	7(38,9)	4(22,2)	4(22,2)	

Wilcoxon Signed Ranks Test - n(%)

Gruplar arasında el-yer mesafesi, 6 dk yürüme mesafeleri, 20 metre mesafeyi yürüme süreleri, VAS değerleri, Oswestry skala skoru değerleri, Beck depresyon skalası değerlerinin 0-1, 0-6 ve 1-6. ay değişim miktarları karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P>0.05$)(Tablo 7).

Tablo 7. Gruplar Arası Parametre Değişim Düzeylerinin Karşılaştırması

	konvansiyonel RF	Tens	Pulse RF	p
El Yer Mesafesi (0-1 Ay)	1(17-(-2))	0(10-(-11))	0(45-(-31))	0,205
El Yer Mesafesi (0-6 Ay)	5(17-(-4))	0(15-(-2))	0(45-(-2))	0,651
El Yer Mesafesi (1-6 Ay)	0(6-(-4))	0(11-(-12))	0(35-(-2))	0,697
6 dk Yürüme mesafesi (0-1 Ay)	20(59-(-9))	21,5(60-(0))	37(72-(-3))	0,084
6 dk Yürüme mesafesi (0-6 Ay)	17(59-(-7))	25(60-(-2))	36,5(58-(-6))	0,073
6 dk Yürüme mesafesi (1-6 Ay)	0(4-(-6))	0(12-(-11))	0(2-(-35))	0,697
20 m Yürüme süresi (0-1 Ay)	0(4-(-4))	0(2-(-1))	0(4-(-2))	0,487
20 m Yürüme süresi (0-6 Ay)	0(3-(-4))	1(3-(-1))	0(4-(-2))	0,604
20 m Yürüme süresi (1-6 Ay)	0(4-(-2))	0(3-(-1))	0(2-(-2))	0,305
VAS skoru (0-1 Ay)	0(5-(-5))	-0,5(11-(-11))	-2(2-(-35))	0,378
VAS skoru (0-6 Ay)	-1(4-(-7))	-2(11-(-13))	-1(4-(-35))	0,380
VAS skoru (1-6 Ay)	0(2-(-4))	0(1-(-3))	0(2-(-2))	0,291
Oswestry skoru (0-1 Ay)	18(62-(-20))	13(58-(-8))	18(66-(-10))	0,375
Oswestry skoru (0-6 Ay)	30(50-(-30))	14(46-(-10))	26(60-(-12))	0,446
Oswestry skoru (1-6 Ay)	0(40-(-28))	2(34-(-36))	0(26-(-30))	0,697
Beck skoru (0-1 Ay)	6(19-(-15))	0(21-(-7))	7(22-(-6))	0,294
Beck skoru (0-6 Ay)	6(27-(-17))	2(11-(-6))	9(23-(-7))	0,096
Beck skoru (1-6 Ay)	1(11-(-18))	0(7-(-11))	0,5(21-(-9))	0,897

Kruskal-Wallis H Test Medyan Range (Maximum-Minimum)

Gruplar arası SF-36 yaşam kalitesi ölçeği alt parametreleri olan fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol ve mental sağlık değerlerinin 0-1, 0-6 ve 1-6. ay değişim miktarları karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P>0.05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Gruplar Arası Parametre Değişim Düzeylerinin Karşılaştırması-Devam

	konvansiyonel RF	Tens	Pulse RF	p
sf36FiFo (0-1) Ay	-5(30-(-50))	-5(25-(-40))	-20(25-(-60))	0,161
sf36FiFo (0-6) Ay	-25(40-(-60))	-5(30-(-45))	-15(35-(-80))	0,644
sf36FiFo (1-6) Ay	-5(30-(-30))	-5(30-(-25))	2,5(45-(-35))	0,195
sf36FiRo (0-1) Ay	0(25-(-100))	0(0-(-100))	0(75-(-100))	0,988
sf36FiRo (0-6) Ay	0(0-(-100))	-25(0-(-100))	0(25-(-100))	0,906
sf36FiRo (1-6) Ay	0(0-(-100))	0(50-(-100))	0(50-(-100))	0,201
sf36Ağrı (0-1) Ay	-21(19-(-78))	-21(20-(-84))	-19(20-(-59))	0,955
sf36Ağrı (0-6) Ay	-21(29-(-50))	-12(10-(-69))	-19,5(12-(-100))	0,984
sf36Ağrı (1-6) Ay	-10(39-(-40))	0(84-(-49))	0(21-(-59))	0,940
sf36GS (0-1) Ay	0(35-(-35))	-5(42-(-47))	0(40-(-52))	0,705
sf36GS (0-6) Ay	-10(37-(-35))	-10(35-(-37))	-11(30-(-47))	0,860
sf36GS (1-6) Ay	0(35-(-40))	5(40-(-37))	-6(37-(-57))	0,529
sf36Vita (0-1) Ay	-10(30-(-45))	-5(20-(-30))	-5(20-(-25))	0,853
sf36Vita (0-6) Ay	-5(20-(-40))	-10(10-(-25))	-5(20-(-20))	0,561
sf36Vita (1-6) Ay	0(40-(-15))	5(15-(-25))	5(20-(-15))	0,802
sf36SoFo (0-1) Ay	-25(62-(-50))	-6(50-(-38))	-25(25-(-62))	0,283
sf36SoFo (0-6) Ay	-25(50-(-63))	-12(50-(-63))	-25(25-(-62))	0,386
sf36SoFo (1-6) Ay	0(25-(-49))	0(50-(-63))	0(25-(-50))	0,894
sf36Emo (0-1) Ay	-34(34-(-67))	0(34-(-67))	0(34-(-34))	0,104
sf36Emo (0-6) Ay	0(66-(-67))	0(67-(-67))	0(34-(-67))	0,242
sf36Emo (1-6) Ay	0(100-(-67))	0(67-(-34))	0(34-(-34))	0,780
sf36Mntl (0-1) Ay	-20(20-(-44))	-8(32-(-28))	-4(28-(-52))	0,416
sf36Mntl (0-6) Ay	-16(24-(-40))	-8(28-(-36))	-4(28-(-48))	0,319
sf36Mntl (1-6) Ay	4(24-(-20))	0(28-(-28))	0(32-(-28))	0,878

Kruskal-Wallis H Test Medyan Range (Maximum-Minimum)

Çalışmamıza yan etkiler açısından bakıldığında ise konvansiyonel RF grubunda 2 hastada, pulse RF grubunda ise 1 hastada işlem sonrası 1.ayda işlem yerinde aşırı ağrı yakınması olduğu tesbit edildi. 1 hastada ise diagnostik test dozu uygulaması esnasında senkop gerçekleşti. Bunun dışında herhangi bir yan etki saptanmadı.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada kronik bel ağrısı nedenlerinden birisi olan faset eklem sendromu tedavisinde kliniğimizde uygulanmakta olan TENS tedavisi ile Algoloji Kliniği'nde uygulanmakta olan Pulse RF ve Konvansiyonel RF termokoagülasyon tedavi yöntemlerinin etkinliklerini prospektif olarak karşılaştırmayı amaçladık.

Klinikte birçok hastalık bel ağrısına neden olabilir. Bel ağrısı yapan hastalıklar romatolojik, neoplastik, vasküler, infeksiyöz, travmatik, metabolik ve mekanik nedenli olabilir. Bunların en sık görüleni mekanik ve romatolojik faktörlerdir (2). Bel ağrısı sebeplerinden birisi olan faset eklem sendromu; faset ekleminin dejeneratif ve travmatik nedenlere bağlı olarak belde lokal ve/veya bacak ağrısı ile kendini gösteren klinik tablodur. Tüm kronik bel ağrılarının % 15'inin faset eklem kaynaklı olduğu düşünülmektedir (3,80). Vertebral kolondaki her bir hareket segmenti önde bir intervertebral disk ve arkada iki adet faset ekleminin oluştuğu üç eklem kompleksinden meydana gelmektedir. Bu nedenle bu eklemlerden birinde meydana gelen bir olay diğerini de etkilemektedir. Faset Sendromundaki klinik belirti ve bulgular değişkenlik gösterir. Disfonksiyon safhasında akut veya subakut bel ağrısı vardır. Bu ağrı genellikle tek taraflı olup kalçaya, trokanter bölgesine yayılabilir. Ayakta durmakla ve özellikle oturmakla artar (11,12). Akut safhada analjezikler, kas gevşeticiler, antienflamatuar ilaçlar ve birkaç gün yatak istirahati verilmesi uygundur. Ayrıca uygun zamanda yapılan manipülasyon ve faset eklem enjeksiyonları hastayı hızla rahatlatılabilir. Uzun vadeli ve daha

kalıcı olarak ağrı ve kas spazmının giderilmesi, faset ve disklere binen yükün en aza indirilmesi yönünden TENS ve diğer fizik tedavi uygulamaları yararlıdır. Diğer tedavi yöntemlerinin başarılı olmadığı durumlarda radyofrekans termokoagülasyonla faset denervasyonu gibi girişimsel algolojik tedavi yöntemleri de uygulanabilir.

Ravenek ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kliniğe kronik bel ağrısı ile başvuran hastalarda multidisipliner yaklaşım uyguladıklarını ve çalışma sonucunda multidisipliner yaklaşımın tedavide çok daha başarılı olduğunu vurgulamışlardır (81).

Yaptığımız çalışmadaki hastaların ağrı düzeyi değişimleri Visuel Analog Skala (VAS) ile ölçüldü. VAS (0-1) Ay ($P=0,377$), VAS (0-6) Ay ($P=0,380$), VAS (1-6) Ay ($P=0,291$) değişim miktarı değerlendirmelerinde üç tedavi yöntemi arasında fark saptanmadı. Kullanılan yöntemlerin eşit derecede ağrıyı azalttığı, ağrı tedavisi açısından farkları olmadığı tespit edildi. Grabiansca ve arkadaşları yaptıkları çalışmada bel ağrısı olan hastalarda interferans ve TENS'in analjezik etkisini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada tedavinin ağrı üzerine olan etkinliğini VAS skalası ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda her iki tedavinin de eşit düzeylerde ağrıyı giderdiği, tedavide her iki yönteminde etkin olduğunu bulmuşlardır (82). Zaniowska ve arkadaşlarının yaptıkları bel ağrısı olan hastaların TENS tedavisi sonrası yaşam kalitesine yönelik araştırmada VAS skalası ağrıyı değerlendirmek amaçlı kullanılmıştır. Çalışma sonrası TENS tedavisinin bel ağrısı olan hastalarda ağrının giderilmesi için etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir (83). Atalay ve arkadaşlarının yapmış oldukları kronik bel ağrısında fizik tedavi ve nöral terapinin etkinliğinin karşılaştırılmasına yönelik çalışmasında fizik tedavide TENS yöntemi uygulamışlardır. Tedavi sonuçlarının değerlendirmesinde VAS skalasını kullanmışlardır. Çalışma sonunda iki tedavi yönteminin VAS değerlerinde bir farka rastlanmamış. VAS değerleri açısından iki tedavi yönteminin de ağrı gidermede aynı düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir (84). Khadilkar ve arkadaşları 175 tane kronik bel ağrılı hastada yaptıkları çalışmada TENS

tedavisinin ağrısı kontrol altına almada plasebo grubuna göre daha etkin ve başarılı olduğunu ama yapılan çalışmaların artırılmasının gerekliliğini vurgulamıştır (85). Turgay ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada kronik bel ağrısı olan olgulara TENS ile beraber bel ağrısı okulu eğitimi verildiği, bu hastalarda ağrı skorlarının tedavi sonrası ve takip değerlendirmelerinde anlamlı düzeyde azaldığı saptanmıştır (86). Colini ve arkadaşları yaptıkları çalışmada Konvansiyonel ve Pulse radyofrekans tedavisi uygulanan hastalarda tedavi sonrası lomber faset eklem ağrısından şikayetçi hastaların en az 6 ay süreyle % 70'inde iyi ağrı kontrolü sağlandığını göstermişlerdir (87). Van Wijk ve arkadaşları lomber faset eklemine bağlı kronik bel ağrısı olan hastalarda yaptıkları randomize çift kör plasebo kontrollü çalışmada ağrı tedavisinin etkinliğini karşılaştırmak amaçlı VAS skalasını kullanmışlardır. VAS skalasındaki verilerilerin değişiminden seçilmiş hastalarda RF tedavisinin faset eklem ağrılı hastalarda plaseboya göre daha etkili olduğunu vurgulamışlardır(88). Shabat ve arkadaşları yaptıkları çalışmada VAS skalasını kullanmışlar ve Radyofrekans tedavisinin faset sendromunda bel ağrısını tedavi etmede yararlı bir rolü olduğunu vurgulamışlardır(89).

Yaptığımız çalışmadaki hastaların sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek için Short Form-36 (SF-36) anketi kullanıldı. Çalışmamızın sonunda her 3 tedavinin ağrısı aynı düzeyde azaltmasının yanı sıra, hastaların yaşam kalitesini aynı düzeyde etkilediklerini tespit ettik. Lin ve arkadaşları kronik bel ağrılı hastalarda pulse radyofrekans ve elektro-akupunktur tedavilerinin etkinliğini karşılaştırmışlardır. Bu iki tedavi yönteminin etkinliğini karşılaştırmak amaçlı sf-36 skalası kullanmışlar. Çalışma sonunda bel ağrısı tedavisinde yaşam kalitesini yükseltme açısından pulse radyofrekans tedavisinin üstünlüğü kanıtlanmıştır. Akupunkturun Sf- 36 değerleri pulse radyofrekansın bazal düzeylerinde kalmıştır (90). Zaniowska ve arkadaşları; yapmış oldukları çalışmada bel ağrısı nedeniyle TENS uygulanan hastaların yaşam kalitesinin arttığını, diğer yöntemlerle kombine

kullanımının daha etkili olduğunu, hastalarının memnuniyet derecelerinin arttığını tespit etmişlerdir (91). Haktan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 1 yıl içerisinde kliniğe başvuran bel ağrılı hastalara uyguladıkları radyofrekans tedavisi ve minimal invaziv girişimlerin ağrının kontrol altına alınmasında ve bel ağrısının tedavisinde etkili olduğunu vurgulamışlardır. Bu tedavi şeklinin hastaların yaşam kalitesini olumlu yönde arttırdığını tespit etmişlerdir (92).

Çalışmamızda Beck depresyon düzeylerinin karşılaştırılmasında konvansiyonel RF ve TENS gruplarının değişimlerinde anlamlı fark olmadığını, bu iki gruptaki hastalarda depresyonun minimal düzeldiğini ama istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit ettik. Pulse RF grubunda ise Beck depresyon skorlamasındaki değişimlerin anlamlı olduğunu ve daha fazla hastanın depresyon düzeyinde düzelmeye sağlandığı görüldü. Atalay ve arkadaşlarının yapmış oldukları kronik bel ağrısında fizik tedavi ve nöral terapinin etkinliğinin karşılaştırılmasına yönelik çalışmada fizik tedavide TENS tedavisi uygulamışlardır. Tedavide depresyon ve anksiyetenin değerlendirilmesinde hastane anksiyete-depresyon skalasını kullanmışlardır. Sonuçta fizik tedavi ve nöral terapinin kronik bel ağrısında aynı derecede etkili olduğu hastalarda anksiyete ve depresyon üzerinde de aynı düzeyde etkili olduğunu vurgulamışlardır (84). Turgay ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada kronik bel ağrısı olan olgulara TENS ile beraber bel ağrısı okulu eğitimi verildiği, bu hastalarda depresyon skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik görülmediği saptanmıştır (86). Dündar ve arkadaşları yaptıkları çalışmada Kronik bel ağrılı hastaların hem fiziksel aktivitelerinin hem de yaşam kaliteleri ve depresyon düzeylerinin kontrollere göre daha bozuk olduğunu tespit etmişlerdir. Kronik bel ağrılı hastaların depresyon düzeylerinin yüksek olması yaşam kalitelerini her alanda belirgin ölçüde etkilediğini özellikle medikal ve fizik tedavinin yetersiz kaldığı kronik bel ağrılı hastaların

tedavisine davranışsal tedavi ve psikolojik desteğin sağlanmasının hastalardaki başarı sonuçlarını artıracaklarını vurgulamışlardır (93).

Çalışmamızın uykuya yönelik olan kısmında konvansiyonel RF ve TENS grubundaki hastaların tedavi sonrası uyku durumlarının düzeldiğini, pulse RF grubundaki hastaların da uyku durumunun düzeldiğini ama istatistiksel olarak anlamlı olmadığını, gruplar arası karşılaştırmada üç tedavi yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını tespit ettik. Atalay ve arkadaşlarının yapmış oldukları kronik bel ağrısında fizik tedavi ve nöral terapinin etkinliğinin karşılaştırılmasına yönelik çalışmasında fizik tedavide TENS tedavisi uygulamışlardır. Tedavi sonuçlarının değerlendirmesinde VAS skalasının yanısıra hastaların uyku düzenleri de karşılaştırılmış ve iki tedavide de uyku düzenlerinin düzeldiği saptanmıştır. Sonuç olarak fizik tedavi ve nöral terapinin kronik bel ağrısında etkili olduğu hastalarda yaşam, anksiyete ve depresyon kalitesi üzerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır (84).

Çalışmamızda her üç yöntemin de tedavi de etkili olduğu; bel hareketlerini, fiziksel aktiviteyi, ağrı düzeylerini pozitif anlamda aynı düzeyde etkilediklerini tespit ettik. Özellikle bel hareketlerini iyileştirmede üç yöntemde etkili oldukları; bel hareketlerindeki fonksiyonel düzeyi gösteren oswestry skorlarında anlamlı ve dikkat çekici düzelme olduğu önemli bulgularımız arasındaydı. Fonksiyonel olarak aynı derecede düzelme görülmesini TENS yönteminin diğer invaziv yöntemlerden önce kullanılması gereken ilk tedavilerden birisi olduğunun kanıtı olarak düşünmekteyiz. Turgay ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada kronik bel ağrısı olan olgulara TENS ile beraber bel ağrısı okulu eğitimi verildiği, bu tedavinin fonksiyonellik bakımından daha iyi sonuçlara sahip olduklarını saptamıştır (86). Aynı şekilde RF tedavisinin faset eklem ağrısı tedavisinde güvenli ve kısmen etkili bir yöntem olduğunu vurgulayan birçok çalışma bulunmaktadır (94-97).

Erdiñ ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kronik bel ağrısı olan hastalarda bir gruba faset eklem içine 1 cc Metilprednizolon asetat (40 mg)(1 cc SF ile seyreltilerek) enjekte etmişler ve diğ er gruba konvansiyonel radyofrekans denervasyonu tedavisi uygulamışlar. Her iki tedavinin etkinliklerini 6 aylık ve bir yıllık ağrı tedavisi sonuçları ve maliyet farkları açısından karşılaştırmışlar. Bu çalışmayla faset eklem enjeksiyonunun ilk seçenek olarak düşünülmesi gerektiğ i ve faset eklem enjeksiyonunun ağrı kontrolünde etkili olmadığı durumlarda radyofrekans denervasyonunun tedavi amacıyla kullanılabileceğini, maliyet analizinde eklem enjeksiyon tedavisinin daha uygun olduğunu vurgulamışlardır (98).

Ayrıca çalışmamızda 20 m mesafeyi yürüme süresi ölçümleğinde TENS tedavisi ile pulse RF tedavisinin etkili olduğunu, 6 dk yürüme mesafesi ölçümleğinde sadece pulse RF tedavisinin etkili olduğunu tespit ettik. Yürüme performansı ile ilgili verilerin gruplar arasında farklı şekilde olmasına sebep olabilecek belirgin bir sebep bulunamadı. Muhtemelen yürüyüş aktivitesinin kişinin o anki yorgunluk durumu, diğ er vücut eklemlerinde ve yumuşak dokularındaki ağrı ve kısıtlılık oluşturan durumlar, giyilen ayakkabı tipi, ortam sıcaklığı vs.gibi birçok faktörden etkilenmesi nedeniyle söz konusu verilerin bu denli farklı çıktığı düşünöldü.

Çalışmamızda memnuniyet düzeylerinin 1. ay ve 6. ay karşılaştırılmasında hem grup içi hem de gruplar arası farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Ravenek ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kliniğ e kronik bel ağrısı ile başvuran hastalarda multidisipliner yaklaşım uyguladıklarını ve çalışma sonucunda multidisipliner yaklaşımın tedavide çok daha başarılı olduğunu hastaların tedaviden daha çok memnun kaldıklarını vurgulamışlardır (81). Birçok araştırmada kronik bel ağrısı tedavisine yönelik yapılan TENS ve RF tedavi yöntemleri sonucunda hastaların memnun kaldıkları, ağrılarının azaldığı tespit edilmiştir (65, 86, 99).

Çalışmamızın sonucunda 3 tedavi yöntemine yönelik ciddi yan etkilere rastlanmadı. Konvansiyonel RF grubunda 2 hastada, pulse RF grubunda ise 1 hastada işlem sonrası

1.ayda işlem yerinde aşırı ağrı yakınması olduğu tesbit edildi. 1 hastada ise diagnostik test dozu uygulaması esnasında senkop gerçekleşti. Bunun dışında herhangi bir yan etki saptanmadı. Her 3 tedavinin de aynı güvenilirlikte olduğu tespit edildi. Nedelka ve arkadaşları yaptıkları çalışmayla lomber faset eklem sendromu tedavisinde kullanılan Shockwave terapisi, radyofrekans tedavisi ve kortikosteroid injeksiyon tedavilerinin yan etkilerini ve tedavi etkinliğini araştırmışlar. Çalışma sonucunda Shockwave terapisinin minimal yan etkileri dışında faset eklem sendromu tedavisinde her 3 tedavinin de güvenilir ve etkin bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır **(100)**.

Çalışmamızın güçlü ve kısıtlı yönlerine değinecek olursak; literatüre baktığımızda çalışmamıza benzer olarak konvansiyonel RF, Pulse RF ile TENS ya da başka bir fizik tedavi ajanını kıyaslayan çalışma bulunmaması, izlem süresinin 6 ay gibi uzun bir zaman dilimi olması, randomize ve tek kör bir çalışma olması, hastaların ağrı düzeylerinin değişiminin izlenmesi yanı sıra, Beck Skalası ile depresyon düzeylerinin, SF-36 ile yaşam kalitelerinin, Oswestry skoru ve yürüme testleri ile bel hareketlerindeki fonksiyonellik derecesinin ölçümü, hastaların tamamına çalışmaya dâhil etmeden önce önce faset sendromu tanısının kesinliğini sağlamak için diagnostik test dozu uygulaması yapılması çalışmamızın güçlü yönleri olarak göze çarpmaktadır.

Çalışmamızın kısıtlı ya da zayıf taraflarına bakacak olursak; yine çalışmamızın güçlü bir yönü olarak düşündüğümüz diagnostik test dozu uygulaması aynı zamanda çalışmamızın gücünü kısıtlayan bir antite de olabilir. Yapılan bu tanısal amaçlı uygulamanın da hastaların ağrısını azaltma ve tedaviye katkıda bulunma konusunda bir etkisi olabileceğine dair şüphelerimiz de oluştu. Manchukonda ve arkadaşlarının yaptıkları kronik faset eklem ağrılı hastalarda bupivacaine blokajıyla ilgili çalışmada bu blokajın hastaların uzun dönem tedavisine katkıda bulunduğu vurgulanmış **(101)**. Literatüre baktığımızda bu tanısal bloğun da ağrıyı azalttığı ve bel ağrısının uzun dönem tedavisine katkıda bulunduğu dair

alışmalara literatürde rastlanmaktadır (102,103). Ancak bizim çalışmamızda bu tanısal bloğun hastaların tedavi yanıtına ne derecede etki ettiği ya da etkide bulunmadığı hakkında görüş bildirmek şu aşamada zor görünmektedir. Diğer kısıtlı taraflarımız olarak hasta sayısının daha fazla olabileceği, Faset sendromu olan ileri yaşlı hastalarda aynı zamanda diğer dejeneratif değişimlerin de eşlik etmesi ve bu durumun hastaların ağrısının azalımı konusunda kısıtlayıcı bir durum olabileceği, uzun takip süresinde hastaların verilen egzersiz programına ve diğer direktiflere uyumunun sağlanma zorluğu sayılabilir.

Sonuç:

Çalışmamızda faset eklem sendromu tedavisinde kliniğimizde uygulanmakta olan TENS tedavisi ile algoloji kliniğinde uygulanmakta olan Pulse RF ve Konvansiyonel RF termokoagulasyon tedavi yöntemlerinin etkinlikleri prospektif olarak karşılaştırıldı. Bu çalışmada (i) gruplar arası dağılımın eğitim düzeyi haricinde homojen olduğunu, (ii) Konvansiyonel RF ve TENS grubundaki hastaların tedavi sonrası uyku durumlarının düzeldiğini, Pulse RF grubundaki hastaların da uyku durumunun düzeldiğini ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını, (iii) uyku durumlarının karşılaştırılmasında 3 grubunda aynı derecede başarılı olduğunu (iv) tedavi sonrası 3 grup hastanın da aynı derecede memnun olduğunu, 1. ve 6. ay karşılaştırmasında memnuniyet açısından fark olmadığını (v) tedaviye başlamadan önce, tedavi sonrası 1. ay ve tedavi sonrası 6. ayda ölçülen oswestry skoru, VAS ağrı düzeyleri ve SF-36 alt parametrelerinden fiziksel rol skoru ve ağrı skorunun her 3 yöntemle de anlamlı iyileşme gösterdiğini, bu değişimler açısından tedaviler arası fark olmadığını, (vi) el-yer mesafesi ve beck depresyon skoru parametrelerinin konvansiyonel ve pulse RF tedavilerinde anlamlı iyileşme gösterdiğini, beck depresyon skoru parametresinde TENS tedavi grubunda da iyileşme olduğunu fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığını (vii) 20 m. mesafeyi yürüme süresi ve Sf-36 alt

parametresi olan vitalite skoru ölçümlemlinde sadece TENS tedavisinin anlamlı iyileşme gösterdiğini, (viii) 6 dk. yürüme mesafesi ve Sf-36 alt parametreleri olan fiziksel fonksiyon ve sosyal fonksiyon skoru ölçümlemlinde sadece pulse RF tedavisinin anlamlı etki yaptığını tespit ettik. Bu sonuçlar ışığında kronik bel ağrısı şikâyetiyle poliklinik başvurusu yapan ve muayene bulguları faset sendromu ile uyumlu olan hastalara invaziv tedavi biçimleri olan Radyofrekans tedavileri uygulaması öncesinde non-invaziv bir fizik tedavi biçimi olan TENS tedavisinin diğer etkinliği kanıtlanmış fizik tedavi modaliteleriyle birlikte uygulanmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı kanaatine varmış bulunmaktayız.

ÖZET

Amaç: Bu prospektif, randomize, tek kör çalışmanın amacı lomber omurga bölgesinde faset eklem sendromu olan hastalarda fizik tedavi kliniklerinde uygulanmakta olan TENS (transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu) tedavisi ile algoloji kliniklerinde uygulanmakta olan konvansiyonel radyofrekans (RF) termokoagülasyon ve pulse radyofrekans (RF) tedavi yöntemi etkinliklerini birbiri ile karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya katılan hastalar Ege üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı ile Algoloji Bilim Dalı polikliniklerine en az 3 aydır devam eden ve medikal tedaviye yanıt vermemiş kronik bel ağrısı şikâyeti ile başvuran kişiler arasından seçildi. Önceden belirlenen dışlama kriterlerini taşımayan ve Algoloji Bilim Dalı'nda uygulanan diagnostik test dozu uygulamasına yanıt veren hastalar çalışmaya dâhil edilerek randomize olarak üç gruba ayrıldı. Söz konusu her 3 grupta da 20 hasta olmak üzere toplamda 60 hasta çalışmaya alındı. 1. grup hastalara tek seferlik konvansiyonel RF termokoagülasyon işlemi yapılarak işlem sonlandırıldı. 2. gruba 15 gün boyunca ve günde 30 dk konvansiyonel TENS uygulandı. 3. gruba ise Pulse RF uygulanarak işlem sonlandırıldı. Ayrıca her 3 grup hastaya tüm izlem süresi olan 6 ay boyunca haftada en az 2

kez olmak üzere ekstansiyon ve rotasyon haricinde bel eklem hareket açıklığı ve izometrik egzersiz programı şeklinde ev egzersiz programı verildi. Hastalar başlangıçta(0.ay), 1. Ay ve 6. Ay sonunda olmak üzere toplamda 3 kez değerlendirildi.

Bulgular: 1.grup olan konvansiyonel RF grubunun tedavi öncesi ölçülen el-yer mesafesi ölçümü, VAS skoru, oswestry skoru, oswestry skoruna göre dizabilite düzeyi, beck depresyon skoru, SF_36 alt parametrelerinden fiziksel rol skalası, ağrı skoru ölçümü, mental sağlık skoru ölçümlerinin 1. ay ve 6. aydaki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,05$).

2.grup olan TENS grubunda tedavi öncesi ölçülen 20 m'lik mesafeyi yürüme süresi, VAS ağrı düzeyi, oswestry skoru, SF-36 alt parametrelerinden fiziksel rol skoru, ağrı skoru, vitalite skoru, değişimlerinin 1. ay ve 6. aydaki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,05$).

3. grup olan pulse RF grubunda ise tedavi öncesi ölçülen el-yer arası mesafe ölçümü, 6 dk. yürüme mesafesi ölçümü, VAS ağrı düzeyi, oswestry skoru, oswestry skoruna göre dizabilite düzeyi, beck depresyon skoru, SF-36 alt parametrelerinden fiziksel rol skoru, ağrı skoru, fiziksel fonksiyon skoru ölçümü, 1. ay ve 6. aydaki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,05$).

Her 3 grubun kendi arasında yapılan karşılaştırmada ise herhangi bir değerlendirme parametresinde bir grubun diğer bir gruba üstünlüğü saptanmadı. ($p>0,05$)

Tartışma: Lomber bölge faset sendromu tedavisinde fizik tedavi uygulamalarından birisi olan TENS ile algolojik tedavi yöntemleri olan konvansiyonel RF ve Pulse RF tedavileri günümüzde başarılı bir şekilde uygulanmakta olup daha önce yapılan çalışmalarda bu tedavilerin etkin olduğuna dair birçok veri mevcuttur. Ancak bu 3 tedaviyi kıyaslayan özellikle de noninvazif bir tedavi yöntemi olan TENS ile invazif tedavi biçimleri olan RF tedavilerini kıyaslayan bir çalışma yapılmamıştır. Biz yaptığımız çalışmada özellikle ağrı

düzeyi azaltımı, bel hareket fonksiyonunu iyileştirme ve hayat kalitesini yükseltme açısından TENS tedavisinin, konvansiyonel RF ve pulse RF tedavileri ile kısa dönem ve uzun dönem sonuçları açısından eşit derecede etkin olduğunu saptadık. Bu tespiti dayanarak bu grup hastalarda invazif tedavi biçimleri olan konvansiyonel ve pulse RF tedavilerini uygulamadan önce bir noninvazif tedavi biçimi olan TENS tedavi uygulamasının yapılmasını daha doğru bir yaklaşım olacağı kanaatindeyiz. Ancak tespit ettiğimiz bu durumun olgu sayısı daha fazla olan kaliteli çalışmalarla desteklenmesi gerektiği kanaatindeyiz.

ABSTRACT

Aim: In this prospective, randomized, single blind study, we aimed to compare the effectiveness of TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) which is used in physical therapy departments and conventional radiofrequency (RF), thermocoagulation and pulse radiofrequency (RF) which is used in algology departments in patients with lumbar facet syndrome.

Materials and methods: Subjects were selected from patients with chronic lower back pain visiting outpatient clinics of physical therapy and algology departments of Ege University School of Medicine and whose pain was refractory to medical treatment of at least 3 months. Patients who met the inclusion criteria and who were responsive to the diagnostic test intervention in the algology department were enrolled in the study. Subjects were randomized into 3 groups. A total of 60 patients, 20 patients in each group were enrolled. Patients in the first group received one time conventional RF thermocoagulation. Patients in the second group received conventional TENS 30 minutes a day for 15 days. Patients in the third group received pulse RF. Also all subjects were given a home exercise program consisting of lumbar range of motion and isometric exercises with limited lumbar extension

and rotation, for the whole follow up period of six months, at least 2 times a week. Patients were assessed at baseline, at the end of first and sixth months for a total of three times.

Findings: For the first group which received conventional RF, we detected a significant improvement from the baseline to both first and sixth month assessments in fingertip to floor distance, VAS pain score, Oswestry disability score, Beck depression score and physical role, pain, mental health subscores of SF-36 ($p<0,05$).

For the second group which received TENS, we detected significant intragroup improvement for 20 m walk distance, VAS pain score, Oswestry score, physical role, pain, vitality subgroups of SF-36 between baseline and first and sixth month visits ($p<0,05$).

In the third group which received pulse RF, we detected significant improvement in fingertip to floor distance, six minute walk test, VAS pain score, Oswestry score, Oswestry disability score, Beck depression score, physical role, pain, physical function subscores of SF-36 ($p<0,05$).

In the intergroup comparison of the groups, no significant superiority was detected among the 3 groups in any of the parameters ($p>0,05$).

Discussion: Currently, TENS which is a physical therapy modality and conventional RF and pulse RF which are algological treatment modalities are successfully applied to patients with lumbar facet syndrome and previous studies have proven their effectiveness. But there are no studies comparing the effectiveness of TENS which is a noninvasive treatment to that of RF treatments which are invasive modalities. In our study, we found that TENS treatment is as effective as conventional and pulse RF in improving pain, lumbar movement and quality of life, both short and long term. We suggest it might be more appropriate to use TENS which is a non-invasive treatment before trying more invasive procedures like conventional and pulse RF in these patients. There is still a need for more high quality studies enrolling larger samples of patients.

KAYNAKÇA

1. **Erdine S.** *Ağrı*, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2007**; 423
2. **Erdine S.** *Ağrı*, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2007**; 426
3. **Cohen SP, Raja SN** Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain *Anesthesiology* **2007** Mar;106(3):591-614.
4. **Posner I, White AA, Edwards WT.** A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. *Spine* **1982**; 7(4):374-389.
5. **Resnick D, Niwayama G.** Degenerative Diseases of the Spine. In: Resnick D, editör. Bone and Joint Imaging. Philadelphia; W.B. Saunders Company, **1992**;413-439.
6. **Rene C.** Understand your backache: A guide to prevention, treatment and relief. 4nd ed. Philadelphia; F.A. Davis Company, **1986**
7. **Saal JA.** Electrophysiologic evaluation of lumbar pain: establishing the rationale for therapeutic management. *Spine: State of the Art Reviews* **1986**; 1: 21-28.
8. **Kahanovitz N.** Diagnosis and treatment of low back pain. New York; Raven Pres, **1991**.
9. **Özcan Yıldız E.** Bel Ağrısı. In: Beyazova M., Gökçe- Kutsal Y, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Günes Kitabevi, Ankara, **2000**; 1465-1483.
10. **Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (Eds).** Low Back Pain, Medical diagnosis and comprehensive management. W.B. Saunders Company, Philedelphia, **1995**; 183-217.
11. **Erdine S.** *Ağrı*, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2007**; 436-437
12. **Erdine S.** *Ağrı*, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2007**; 715
13. **Van Kleef M, Barendse GA, Kesses A, Voets HM, Weber WE, de Lange S.** Randomized trial of radiofrequency lumbar facet denervation for chronic low back pain. *Spine* **1999**; 24: 1937-1942.

- 14. Dreyfuss P**, Halbrook B, Pauza K, Joshi A, McLarty J, Bogduk N. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic zygoapophyseal joint pain. *Spine* **2000**; 25: 1270-1277.
- 15. Tzaan WC**, Tasker RR. Percutaneous radiofrequency facet rhizotomy-experience with 118 procedures and reappraisal of its value. *Can J Neurol Sci* **2000**; 27: 125-130.
- 16. Gallagher J**, Vadi PLPD, Wedley JR. Radiofrequency facet joint denervation in the treatment of low back pain: A prospective controlled double-blind study assess its efficacy. *The Pain Clinic* **1994**; 7: 193-198.
- 17. Schofferman J**, Kine G. Effectiveness of repeated radiofrequency neurotomy for lumbar facet pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. **2004** Nov 1;29(21):2471-3
- 18. Shriber MA**. A Manual of Electrotherapy(4th Ed.). Lea and Febiger, Philadelphia, 1975, pp. 124-35
- 19. Akşit R**. Tedavide Sıcak ve Soğuk. Oğuz H (Ed): Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti. İstanbul, 1992, s. 179-99.
- 20. Carroll D**, Moore RA, McQuay HJ, Fairman F, Tramer M, Leijon G. Tanscutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev* **2007**, Issue 2 DOI: 10.1002/14651858. CD003222.
- 21. Melzack**, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* **1965**; 150:971-7
- 22. Alon G**. Principles of electrical stimulation. *Clinical Electrotherapy*. Nelson RM, Currier DP (Ed). Second edition. Appleton & Lange, Norwalk, California. **1991**, pp. 35-102
- 23. Shealy CN**, Mortimer JT, Reswick J. Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal column. Preliminary clinical reports. *Anesth Analg* **1967**; (46):489-91
- 24. Weisberg J**. Tanscutaneous electrical nerve stimulation. Hecox B, Mehreteab TA, Weisberg J (Ed.) *Physical agents*. Appleton & Lange, Norwalk, Connecticut. **1994**, pp.299-306.

25. **Walsh DM**, Howe TE, Johnson MI. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. Cochrane Database Syst rev **2006**, Issue3 Art. No: CD006142 DOI: 10.1002/14651858. CD006142
26. **Jeffrey RB**. Physical Agents. Delisa JA (Ed.) Physical Medicine and Rehabilitation. Fourth Edition. Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, **2005** pp. 251-70
27. **Akarırmak Ü**. Ağrı tedavisinde fizik tedavi ajanlarının kullanımı. Erdine S (Ed). Ağrı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul **2007**, s. 62-34.
28. **Fields HL**, Basbaum AI. Central Nervous System Mechanisms of Pain Modulation. Wall PD, Melzack R (Ed). Text-book of pain. New York, **1999**, pp. 243-57.
29. **Kuran. B**. Fiziksel modaliteler. Tan JT (Ed). Şendur ÖF (Çev. ed.) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı, Güneş Tıp kitabevleri, **2008**, s.141-66.
30. **Wang B**, Tang J, White PF. Effect of the intensity of transcutaneous acupoint electrical stimulation on the postoperative analgesic requirement. Anesth Analg **1997**; 85(2); 406-13.
31. **Levin MF**, Chan H. Conventional and Acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation excite similar afferent fibers. Arch Phys Med Rehabil **1993**; 74(1):54-60.
32. **MysiW WJ**, Jackson RD. Electrical stimulation. Braddom R, Buschbacher RM, Dumitru D, Johnson EW, Matthews DJ, Sinaki M (Ed). Physical Medicine and Rehabilitation. W.B. Saunders Company, Philadelphia, **1996**, pp. 464-91.
33. **Meyler WJ**, de Jongste MJ, Rolf CA. Clinical evaluation of pain treatment with electrostimulation: a study on TENS in patients with different pain syndromes. Clin J Pain **1994**; 10(1):22-7.
34. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. Phys Ther **2001**;81: 1675-700
35. **Kroeling P**, Gross A, Goldsmith CH. Electrotherapy for neck disorders. Cochrane Database Syst Rev **2005**, Issue 2. DOI:10.1002/14651858.CD004251

- 36. Konstantinovic L**, Devecerski G, Petronic I, Jovic S, Cutovic M, Cirovic D. Quality of life in patients with subacute low back pain treated with physiotherapy rehabilitation. *Med Pregl* **2006**;59 Suppl 1: 35-9.
- 37. Osiri M**, Welch V, Brosseau L, Shea B, McGowan J, Tugwell P, Wells G. Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* **2000**, Issue 4 Art. No: CD002823. DOI: 10.1002/14651858. CD002823.
- 38. Lavelle ED**, Lavelle W, Smith HS. Myofascial trigger points. **2007** Mar;91(2):229-39
- 39. Forster EL**, Kramer JF, Lucy SD. Effects of TENS on pain, medications and pulmonary function following coronary artery bypass graft surgery. *Chest* **1994**; 106(5):1343-48.
- 40. West PD**, Colquhoun DM. TENS in refractory angina pectoris. Three case reports. *Med J Aust* **1993**;5: 158(7):488-9.
- 41. Sanderson JE**. Electrical neurostimulators for pain relief and angina. *Br Heart J* **1990**;63: 141-3
- 42. Chauhan A**, Mullins PA, Thuraishingham SI. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on coronary blood flow. *Circulation* **1994**;89: 694-702.
- 43. Borjesson M**, Eriksson P, Dellborg M. Transcutaneous electrical nerve stimulation in unstable angina pectoris. *Coron Artery Dis* **1997**;8: 543-50.
- 44. Nolan MF**, Hartsfield JK Jr, Witters DM. Failure of transcutaneous electrical nerve stimulation in the conventional and burst modes to alter digital skin temperature. *Arch Phys Med Rehab* **1993**;74: 182-7
- 45. Cramp AF**, Noble JG, Lowe AS. Transcutaneous electrical nerve stimulation(TENS): the effect of electrode placement upon cutaneous blood flow and skin temperature. *Acupunct Electrother Res* **2001**;26: 25-37
- 46. Bronfort G**, Nilsson N, Haas M. Non-invasive physical treatments for chronic/recurrent headache. *Cochrane Database Syst Rev* **2004**, Issue 3 Art. No: CD001878

- 47. Hasan SD, RobsonWA, Pridie AK.** Transcutaneous electrical nerve stimulation and temporary S3 neuromodulation in idiopathic detrusor instability. *J Urol* **1996**;155(6):2005-11.
- 48. Holf CR, Finney JW, Wall CL.** The use of Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of facial pain. *Ann Acad Med* **1995**;24(1):17-22
- 49. Frucht S, JonasI, Kappert HF.** Muscle relaxation by Transcutaneous electrical nerve stimulation in bruxism. An electromyographic study. *Fortschr Kieferorthop* **1995**;56(5):245-53.
- 50. Stone RG, Wharton RB.** Simultaneous multipl modality therapy for tension headaches and neck pain. *Biomed. Instrum Technol* **1997**; 31(3):259-62.
- 51. Deyo RA, Walsh ME, Martin BC.** A controlled trial of Transcutaneous electrical nerve stimulation(TENS) and exercise for chronic low back pain. *N Eng J Med* **1990**;322:1627-34.
- 52. Nicholas JJ.** Physical modalities in rheumatological rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* **1994**;75(9):994-1001
- 53. LewisB, Lewis D, Cumming G.** The comperative analgesic efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation and a nonsteroidal antiinflammatory drug for painful osteoarthritis. *Br J Rheumatol* **1994**;33(5):455-60.
- 54. Bronfort G, Nilsson N, Haas M.** Non invasive physical treatments for chronic recurrent headache. *Cochrane Database Syst Rev* **2004**, Issue 3 Art. No: CD001878
- 55. Khadilkar A, Milne S, Brousseau.** Transcutaneous electrical nerve stimulation(TENS) for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* **2005**, Issue 3 Art. No: CD003008
- 56. Brosseau L, Yonge KA, Robinson V.** Transcutaneous electrical nerve stimulation(TENS) for the treatment of rheumatoid arthritis in the hand. *Cochrane Database Syst Rev* **2003**, Issue 2 Art. No: CD004377

57. **Baron R**, Maier C. Phantom limb pain: are cutaneous nociceptors and spinothalamic neurons involved in the signaling and maintenance of spontaneous and touch-evoked pain? A case report. *Pain* **1995**;60(2):223-8
58. **Thorsen SW**, Lumsden SG. Trigeminal neuralgia; sudden and long term remission with Transcutaneous electrical nerve stimulation. *J Manipulative Physiol Ther* **1997**;20(6):415-9
59. **Sonde L**, Kalimo H, Fernaeus SE. Low TENS treatment on post-stroke paretic arm: a three-year follow up. *Clin Rehabil* **2000**;14(1):14-9
60. **Price CIM**, Pandyan AD. Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev* **2000**, Issue 4 Art. No: CD001698
61. **Potisk KP**, Gregoric M, Vodovnik L. Effects of Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on spasticity in patients with hemiplegia. *Scand J Rehabil Med* **1995**;27(3):169-74.
62. **Levin MF**, Hui-Chan CWY. Relief of hemiparetic spasticity by TENS is associated with improvement in reflex and voluntary motor functions. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* **1992**;24: 129-34
63. **Kjartansson J**, Lundeberg T. Effects of electrical nerve stimulation in ischemic tissue. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* **1990**;24: 129-34
64. **Sluijter ME**. Radiofrequency, Part 1: The lumbosacral region. FlivoPress. Switzerland: **2001**; 50- 51.
65. **Van Kleff M**. Radiofrequency lesions adjacent to the dorsal root ganglion. *Thesis. Datawyse, Maastricht* **1996**.
66. **Sluijter ME**, Van Kleff M. Characteristics and mode of action of radiofrequency lesions. *Current Review of Pain* **2** **1998**; 143-50.

- 67. Cosman ER**, Rittman WJ. Physical aspects of radiofrequency energy applications. In: Huang SKS, eds. *Radiofrequency Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias. Basic Concepts and Clinical Applications*. Futura Publishing Company Inc. New York **1994**; 13-23.
- 68. Slappendel R**, Crul BJ, Braak GJ. The efficacy of radiofrequency lesioning of the cervical spinal dorsal root ganglion in a double blind randomized study: no difference between 40 degrees and 67 degrees C treatments. *Pain* **1997**; 73: 159-63.
- 69. Moringlane JR**, Koch R, Schafer H. Experimental radiofrequency (RF) coagulation with computerbased online monitoring of temperature and power. *Acta Neurochir* **1989**; 96: 126-31
- 70. Cosman ER**, Nashold BS, Ovelman- Levitt J. Theoretical aspects of radiofrequency lesions in the dorsal root entry zone. *Neurosurgery* **1984**; 15: 945- 50.
- 71. Bogduk N**, Macintosh J, Marsland A. Technical limitations to the efficacy of radiofrequency neurotomy for spinal pain. *Neurosurgery* **1987**;20: 529-35.
- 72. Sanders M**. Application of radiofrequency lesions in patients suffering from chronic pain. **1997** ISBN: 90- 72816- 05- 6, 22-3.
- 73. Fox JL**. Experimental relationship of radiofrequency electrical current and lesion size for application to percutaneous cordotomy. *J Neurosurgery* **1970**;33: 415-21.
- 74. Mullan S**, Hekmatpanah J, Dobbin G. Percutaneous intramedullary cordotomy utilizing the unipolar anodal electrolytic lesion. *J Neurosurgery* **1965**;22: 548-553.
- 75. Ruiz-Lopez R**. Radiofrequency for the treatment of chronic pain. In: Raj PP, eds. *Textbook of Regional Anesthesia*. Churchill Livingstone, USA **2002**; 619-45.
- 76. Sluijter ME**. Principles of RF lesions and strategy for treatment. Abstract. *First Maastricht Workshop on Radiofrequency in the Treatment of Spinal Pain, Part 2*, NTPP **1997**;4: 70-3.

77. **Sluijter ME.** *Radiofrequency*, Part 1. The lumbosacral region. FlivoPress, Switzerland **2001**;56.
78. **Sluijter ME**, Comsan E, Ritman W. The effect of pulsed radiofrequency fields applied to the dorsal root ganglion- a preliminary report. *Pain Clin* **1998**;11: 109-17.
79. **Erdine S.** *Ağrı*, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, **2007**; 716
80. **Kleef M**, Vanelderen P, Cohen PH, et al. Pain originating from the lumbar facet joints. *Pain Practice* **2010**;10: 459-469.
81. **Ravenek MJ¹**, Hughes ID, Ivanovich N, et all. A systematic review of multidisiplinary outcomes in the management of chronic low back pain. *Work*. **2010**; 35(3):349-67
82. **Grabiańska E**, Leśniewicz J, Pieszyński I, Kostka J. [Comparison of the analgesic effect of interferential current (IFC) and TENS in patients with low back pain]. *Wiad Lek.* **2015**; 68(1):13-9.
83. **Zaniewska R¹**, Okurowska-Zawada B, Kułak W, Domian K.[Analysis of quality of life in patiens with low back pain after receiving transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *Med Pr.* **2012**; 63(3):295-302.
84. **Atalay NS**, Sahin F, Atalay A, Akkaya N. Comparison of efficacy of neural therapy and physical therapy in chronic low back pain. *Afr J Tradit Complement Altern Med.* **2013** Apr 12; 10(3):431-5.
85. **Khadilkar A¹**, Milne S, Brosseau L, et all. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of chronic low backpain: a systematic review. *Spine(Phila Pa 1976)*.**2005** Dec 1; 30(23):2657-66.
86. **Altınbilek T**, et al. Mekanik özellikte kronik bel ağrısı olan hastaların tedavisinde bel ağrısı okulu programının etkinliği.Marmara Medical Journal, **2014**, 27. 2.
87. **Colini-Baldeschi G.** Evaluation of pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain: an observational study. *Anesth Pain Med.* **2012**; 1(3):168-73.

- 88. Van Wijk RM¹**, Geurts JW, Wynne HJ, et al. Radiofrequency denervation of lumbar facet joints in the treatment of chronic low back pain: a randomized, double-blind, sham lesion-controlled trial. *Clin J Pain*. **2005** Jul-Aug; 21(4):335-44
- 89. Shabat S**, Leitner Y, Bartal G, Folman Y. Radiofrequency treatment has a beneficial role in reducing low back pain due to facet syndrome in octogenarians or older. *Clin.Interv.Aging*. **2013**; 8 :737-40.
- 90. Lin ML**, Lin MH, Fen JJ, Lin WT, Lin CW, Chen PQ. A comparison between pulsed radiofrequency and electro-acupuncture for relieving pain in patients with chronic low back pain. *Acupunct Electrother Res*. **2010**; 35(3-4):133-46.
- 91. Zaniewska R**, Okurowska-Zawada B, Kułak W, Domian K. [Analysis of quality of life in patients with low back pain after receiving transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *Med Pr*. **2012**; 63(3): 295-302.
- 92. Karaman, Haktan**, and Gönül Ölmez Kavak. *Ağrı kliniğimizin bir yıllık olgu analizi*. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, **2010**
- 93. Dündar Ü**, Solak Ö, Demirdal S Ü, Toktaş H, Kavuncu V. Kronik bel ağrılı hastalarda ağrı, yeti yitimi ve depresyonun yaşam kalitesi ile ilişkisi. *Genel Tıp Derg* **2009**; 19(3).
- 94. Shabat S**, Leitner Y, Bartal G, Folman Y. Radiofrequency treatment has a beneficial role in reducing low back pain due to facet syndrome in octogenarians or older. *Clin.Interv. Aging*. **2013**;8: 737- 40.
- 95. Van Zundert J¹**, Vanelderen P, Kessels A, van Kleef M. Radiofrequency treatment of facet-related pain: evidence and controversies. *Curr Pain Headache Rep*. **2012** Feb; 16(1):19-25.
- 96. Kawu AA¹**, Olawepo A, Salami AO. Facet joints infiltration: a viable alternative treatment to physiotherapy in patients with low back pain due to facet joint arthropathy. *Niger J. Clin. Pract*. **2011** Apr-Jun; 14(2):219-22

- 97. Lindner R**, Sluijter ME, Schleizer W. Pulsed radiofrequency treatment of the lumbar medial branch for facet pain: a retrospective analysis. *Pain Med.* **2006** Sep-Oct; 7(5):435-9.
- 98. Civelek, Erdinc**, et al. Kronik Bel Ağrısında Faset Eklem Enjeksiyonu ve Radyofrekans Denervasyonunun Etkilerinin Karşılaştırılması. *Turkish Neurosurgery* **2012**; 22(2):200-206.
- 99. Ma K**, Yiqun M, Wu T, Wang W, Liu X, Huang X, Wang Y. Efficacy of diclofenac sodium in pain relief after conventional radiofrequency denervation for chronic facet joint pain: a double-blind randomized controlled trial. *Pain Med.* **2011**;12(1):27-35.
- 100. Nedelka T¹**, Nedelka J², Schlenker J³, et al. Mechano-transduction effect of shockwaves in the treatment of lumbar facet jointpain: comparative effectiveness evaluation of shockwave therapy, steroid injections and radiofrequency medial branch neurotomy. *Neuro Endocrinol Lett* **2014**; 35(5): 393-7.
- 101. Manchukonda**, Rajeev, et al. "Facet joint pain in chronic spinal pain: An evaluation of prevalence and false-positive rate of diagnostic blocks." *Journal of spinal disorders & techniques* 20.7 (2007): 539-545.
- 102. Bogduk N**, McGuirk B. An algorithm for precision diagnosis.In: Bogduk N, McGuirk B, eds. *Medical Management of Acute and Chronic Low Back pain. An Evidence-Based Approach: Pain Research and Clinical Management.* Amsterdam: Elsevier Science BV; **2002**; 13:177–186.
- 103. Manchikanti L**, Singh V, Pampati V, et al. Evaluation of the relative contributions of various structures in chronic low back pain. *Pain physician* **2001**; 4:308–316
- 104. İstanbullu A**, Faset eklem sendromu olup radyofrekans ile tedavi edilen hastaların retrospektif incelenmesi. Tez çalışması 2010.

HASTA TAKİP VE DEĞERLENDİRME FORMU

DEMOGRAFİK BİLGİLER

Hasta No: Sorumlu araştırmacı:	Ad -soyad(baş harfleri): Protokol: Adres: Tel:
Yaş:	Cinsiyet: 1: Erkek 2. Kadın
Medeni: 1. Evli 2. Dul 3. Boşanmış 4. Bekar	Eğitim: 1. İlk-orta 2. Lise 3. Üniversite 4. Okuma yazma yok
İş: 1. Emekli 2. Ev Hanımı 3. Memur 4. İşçi 5. Diğer	Çocuk sayısı:
Aktivite: 1. Sedanter 2. Eğlence için yürüme 3. Düzenli egzersiz (3 saat/hf) 4. Athletic (>4 s/hf)	Sigara: 1.Evet 2. Hayır 3. Bırakmış
Boy: Kilo: BMI:	
Ek hastalık:	Uykusuzluk: 1.Evet 2. Hayır
Fizik muayene: DBKT: Derecesi: Duyu muayenesi: DTR: Babinski:	Kas gücü muayenesi:
Hasta memnuniyeti: 1. Çok kötü 2. Kötü 3. Orta 4. İyi 5.Çok iyi	El-yer mesafesi:
6 dk yürüme testi:	20 metre yürüme testi:

Parasetamol Kullanımı: 1.Evet 2.Hayır	Görüntüleme bulguları:
Yan Etkiler:	Komplikasyonlar:

VAS Skoru:

Hasta Adı-Soyadı:
Tarih:

Tedavi öncesi 0.Ay

İstirahatte: VAS (0-10mm)

Yok

Dayanılmaz

Hareketle Ağrı: VAS (0-10 mm)

Yok

Dayanılmaz

Gece Ağrı: VAS (0-10 mm)

Yok

Dayanılmaz

Tedavi Sonrası 1.Ay

İstirahatte: VAS (0-10mm)

Yok

Dayanılmaz

Hareketle Ağrı: VAS (0-10 mm)

Yok

Dayanılmaz

Gece Ağrı: VAS (0-10 mm)

Yok

Dayanılmaz

Tedavi sonrası 6.ay

İstirahatte: VAS (0-10mm)

Yok

Dayanılmaz

Hareketle Ağrı: VAS (0-10 mm)

Yok

Dayanılmaz

Gece Ağrı: VAS (0-10 mm)

Yok

Dayanılmaz

Submit



OSWESTRY SKALASI

Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz!

1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1)Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2)Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3)Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4)Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5)Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6)Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2-Kişisel bakım

1)Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım

- 2)Biraz ağrı yapsa da yıkanma ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yıkanma ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yıkanma ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yıkanma ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yıkanma ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

3-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önlüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5)Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

4-Yürüme

- 1)Yürürken ağrım yok
- 2)Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3)Ağrıda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrıda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrıda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6)Hiç yürüyemiyorum

5-Oturma

- 1)Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2)Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3)Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor
- 4)Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor
- 5)Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önlüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum Türk Nöroşirürji Derneği - Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu

6-Ayakta durma

- 1)Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2)Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- 1)Yatakta ağrım yok
- 2)Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 3)Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4)Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- 5)Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6)Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

8-Sosyal yaşam

- 1)Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2)Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3)Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4)Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5)Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6)Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- 1)Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2)Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3)Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmedir.
- 4)Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5)Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- 1)Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2)Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3)Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4)Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5)Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6)Ağrım hızla kötüleşiyor.

OSWESTRY SKALASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yanıtlanan her soru için A=0, B=1, C=2, D=3, E=4, F=5 puan verilerek değerlendirilir. Hastanın yanıtlamadığı sorular değerlendirmeye alınmaz. Değerlendirme, yanıtlanan sorular dikkate alınarak aşağıdaki gibi yapılır.

Hasta skoru = (Hastanın aldığı puan / Olası maksimum puan) X 100

Örneğin hasta testin tüm sorularını yanıtlamış ve aldığı puan 38; tüm soruları yanıtlanan bir testte

alınabilecek maksimumu puan da 50 olduğuna göre hastanın skoru = (38/50)X100 olarak bulunur. Eğer aynı puanı almış olan bir başka hasta testin örneğin 4. sorusunu yanıtlamadıysa maksimum puan 5 düşeceğinden hastanın skoru = (38/45)*100 olarak bulunur.

Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması

%0 to %20 - Bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmuyor

%20 ile %40 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını hafif derecede kısıtlıyor

%40 ile %60 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını ileri derecede kısıtlıyor

%60 ile %80 Bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamı tamamen kısıtlanmış

%80 ile %100 - Yatağa bağımlı hasta (veya semptomlar abartılıyor)

0% to 20% - minimal disability

20% to 40% - moderate disability

40% to 60% - severe disability

60% to 80% - crippled

80% to 100% - bed bound (or exaggerating symptoms)

Beck Depresyon Ölçeği

Tarih:

Hastanın adı, soyadı:.....

Bu form son bir (1) hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizi araştırmaya yönelik 21 maddeden oluşmaktadır. Her maddenin karşısındaki dört cevabı dikkatlice okuduktan sonra, size en çok uyan, yani sizin durumunuzu en iyi anlatanı işaretlemeniz gerekmektedir.

- 1 (0) Üzgün ve sıkıntılı değilim.
(1) Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
(2) Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
(3) O kadar üzgün ve sıkıntılıyım ki, artık dayanamıyorum.
- 2 (0) Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.
(1) Gelecek için karamsarım.
(2) Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
(3) Gelecek hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.
- 3 (0) Kendimi başarısız biri olarak görmüyorum.
(1) Başkalarından daha başarısız olduğumu hissediyorum.
(2) Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
(3) Kendimi tümüyle başarısız bir insan olarak görüyorum.
- 4 (0) Herşeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
(1) Birçok şeyden eskiden olduğu gibi zevk alamıyorum.
(2) Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
(3) Herşeyden sıkılıyorum.
- 5 (0) Kendimi herhangi bir biçimde suçlu hissetmiyorum.
(1) Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
(2) Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
(3) Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
- 6 (0) Kendimden memnunum.
(1) Kendimden pek memnun değilim.
(2) Kendime kızgıyım.
(3) Kendimden nefrete ediyorum.
- 7 (0) Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
(1) Hatalarım ve zayıf taraflarım olduğunu düşünmüyorum.
(2) Hatalarımdan dolayı kendimden utanıyorum.
(3) Herşeyi yanlış yapıyormuşum gibi geliyor ve hep kendimi kabahatli buluyorum.
- 8 (0) Kendimi öldürmek gibi düşüncülerim yok.
(1) Kimi zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm oluyor ama yapmıyorum.
(2) Kendimi öldürmek isterdim.
(3) Fırsatını bulsam kendimi öldürürüm.

- 9 (0) İçimden ağlamak geldiği pek olmuyor.
(1) Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.
(2) oğu zaman ağlıyorum.
(3) Eskiden ağlayabilirdim ama şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 10 (0) Her zaman olduğumdan daha canı sıkkın ve sinirli değilim.
(1) Eskisine oranla daha kolay canım sıkılıyor ve kızıyorum.
(2) Herşey canımı sıkıyor ve kendimi hep sinirli hissediyorum.
(3) Canımı sıkın şeylere bile artık kızamıyorum.
- 11 (0) Başkalarıyla görüşme, konuşma isteğimi kaybetmedim.
(1) Eskisi kadar insanlarla birlikte olmak istemiyorum.
(2) Birileriyle görüşüp konuşmak hiç içimden gelmiyor.
(3) Artık çevremde hiçkimseyi istemiyorum.
- 12 (0) Karar verirken eskisinden fazla güçlük çekmiyorum.
(1) Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
(2) Eskiye kıyasla karar vermekte çok güçlük çekiyorum.
(3) Artık hiçbir konuda karar veremiyorum.
- 13 (0) Her zamankinden farklı göründüğümü sanmıyorum.
(1) Aynada kendime her zamanklinden kötü görünüyorum.
(2) Aynaya baktığımda kendimi yaşlanmış ve çirkinleşmiş buluyorum.
(3) Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 14 (0) Eskisi kadar iyi iş güç yapabiliyorum.
(1) Her zaman yaptığım işler şimdi gözümde büyüyor.
(2) Ufacık bir işi bile kendimi çok zorlayarak yapabiliyorum.
(3) Artık hiçbir iş yapamıyorum.
- 15 (0) Uykum her zamanki gibi.
(1) Eskisi gibi uyuyamıyorum.
(2) Her zamankinden 1-2 saat önce uyanıyorum ve kolay kolay tekrar uykuya dalamıyorum.
(3) Sabahları çok erken uyanıyorum ve bir daha uyuyamıyorum.
- 16 (0) Kendimi her zamankinden yorgun hissetmiyorum.
(1) Eskiye oranla daha çabuk yoruluyorum.
(2) Her şey beni yoruyor.
(3) Kendimi hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun ve bitkin hissediyorum.
- 17 (0) İştahım her zamanki gibi.
(1) Eskisinden daha iştahsızım.
(2) İştahım çok azaldı.
(3) Hiçbir şey yiyemiyorum.
- 18 (0) Son zamanlarda zayıflamadım.
(1) Zayıflamaya alışmadığım halde en az 2 Kg verdim.
(2) Zayıflamaya alışmadığım halde en az 4 Kg verdim.
(3) Zayıflamaya alışmadığım halde en az 6 Kg verdim
- 19 (0) Sağlığımla ilgili kaygılarım yok.
(1) Ağrılar, mide sancıları, kabızlık gibi şikayetlerim oluyor ve bunlar beni tasalandırıyor.

(2) Sağlığımın bozulmasından çok kaygılanıyorum ve kafamı başka şeylere vermekte zorlanıyorum.

(3) Sağlık durumum kafama o kadar takılıyor ki, başka hiçbir şey düşünemiyorum.

20 (0) Sekse karşı ilgimde herhangi bir değişiklik yok.

(1) Eskisine oranla sekse ilgim az.

(2) Cinsel isteğim çok azaldı.

(3) Hiç cinsel istek duymuyorum.

21 (0) Cezalandırılması gereken şeyler yapığımı sanmıyorum.

(1) Yaptıklarımın dolaylı cezalandırılabilirliğini düşünüyorum.

(2) Cezamı çekmeyi bekliyorum.

(3) sanki cezamı bulmuşum gibi geliyor.

Toplam BECK-D skoru:.....

3.3.7. Short Form - 36 (SF- 36)

1. Genellikle sağlığınız hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanırsınız?

(5) Mükemmel

(4.4) Çok iyi

(3.4) İyi

(2) Orta

(1) Kötü

2. Bir yıl öncesiyle karşılaştırdığınızda, şimdi sağlığınız hakkında aşağıdaki yorumlardan hangisini yaparsınız?

a. Bir yıl öncesine göre çok daha iyi

b. Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi

c. Bir yıl öncesiyle aynı gibi

d. Bir yıl öncesinden biraz daha kötü

e. Bir yıl öncesinden çok daha kötü

3. Sağlığınız aşağıdaki aktivitelerde sizi zorluyor mu?. Eğer zorluyorsa ne kadar?

a. Ağır aktiviteler; örneğin: koşma, ağır eşyaları kaldırma, ağır sporlara katılma

b. Orta derecede aktiviteler; örneğin; bir masayı taşıma, elektrik süpürmesini itme.

- c. Günlük alışverişte alınanları kaldırma ya da taşıma
- d. Birkaç basamak merdiven çıkma
- e. Bir basamak merdiven çıkma
- f. Eğilme, diz çökme
- g. Bir kilometreden fazla yürüme
- h. Birkaç blok yürüme (bir sokak)
- i. Bir blok yürüme (birkaç sokak)
- j. Kendi kendine banyo yapma ya da giyinme

Yukarıdaki ifadelerin yanına aşağıdaki üç şıktan sizin için uygun olanını koyunuz

- (1)Evet, çok zorluyor
- (2)Evet, biraz zorluyor.
- (3)Hayır, hiç zorlamıyor.

4. Sön dört haftadır, fiziksel sağlığınızla ilgili olarak, işiniz ya da diğer günlük aktivitelerinize ilişkin, aşağıdaki sorunlarınızla karşılaştınız mı? (evet/hayır şeklinde yanıt verin) :

- a.İş ya da diğer aktiviteler için harcadığınız zamana ara vermeniz gerekli mi?
- b. İsteddiğinizden daha azını mı başardınız?
- c. İş ya da diğer aktivitelerinizde kısıtlılık oldu mu?
- d. İş ya da diğer aktiviteleri yapmada güçlük çektiniz mi?

(1) Evet (2) Hayır

5. Son dört haftadır, emosyonel bir problemin sonucu olarak (örneğin, depresyonda ya da endişeli hissetme) işiniz ya da diğer günlük aktivitelerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı? (evet/hayır)

- a.İş ya da diğer aktiviteler için harcadığınız zamana ara vermeniz gerekli mi?
- b.İsteddiğinizden daha azını mı başardınız?
- c.İşinizi ya da diğer aktivtelerinizi her zaman ki kadar dikkatli yapabildiniz mi?

(1) Evet (2) Hayır

6. Son dört haftadır, fiziksel sağlığınız ya da emosyonel problemleriniz, aileniz, arkadaş ya da komşularınızla olan normal sosyal aktivitelerinizi ne derecede engelledi?

(5) Hiç engellemedi.

(4) Biraz engelledi

(3) Orta derece engelledi

(2) Oldukça engelledi

(1) Fazla engelledi

7. Son dört haftadır ağrınız nasıldı?

(6)Hiç yoktu.

(5.4) Çok hafifti

(4.2) Hafif

(3.1) Orta derecedeydi

(2.2) şiddetliydi

(1) Çok şiddetliydi

8. Son dört haftadır ağrı normal işinizi ne kadar engelledi?

(5) Hiç engellemedi

(4) Biraz engelledi

(3) Orta derecede engelledi

(2) Oldukça engelledi

(1) Fazla engelledi

9. Aşağıdaki soruları son dört hattadır olan durumunuzu dikkate alarak cevaplayınız:

a.Kendinizi enerji dolu hissettiniz mi?

b.Çok sinirli bir kişi oldunuz mu?

c.Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar keyifsiz oldunuz mu?

d.Kendinizi sakin ve barış dolu hissettiniz mi?

e.Enerji kaybınız oldu mu?

f.Üzgün ve efkarlı oldunuz mu?

g.Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?

h.Mutlu bir kişi oldunuz mu?

i.Kendinizi yorgun hissettiniz mi?

Yukarıdaki sorulara aşağıdaki şıklardan uygun olanı ile yanıt veriniz:

- a. Her zaman
- b. Çoğu zaman
- c. Sıklıkla
- d. Bazen
- e. Nadiren ,
- f. Hiçbirzaman

a	a	6	b	a	1
e	b	5	c	b	2
d	c	4	f	c	3
h	d	3	g	d	4
	e	2	i	e	5
	f	1	f	f	6

10. Son dört haftadır, fiziksel sağlığınız yada ruhsal problemlerinizi sosyal aktivitelerinizi ne kadar sıklıkta etkiledi (Arkadaş yada akrabalarınızı ziyaret gibi) ?:

- (1) Her zaman
- (2) Çoğu zaman
- (3) Bazen
- (4) Nadiren
- (5) Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki ifadeler sizin için ne kadar doğru, ne kadar yanlış?

- a. Diğer insanlara göre biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim
- b. Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım
- c. Sağlığımın kötüleşeceğini tahmin ediyorum
- d. Sağlığım mükemmel

Yukarıdaki ifadelere aşağıdakilerden uygun olanıyla karşılık veriniz:

- a. Kesinlikle doğru
- b. Büyük çapta doğru
- c. Bilmiyorum

d.Büyük çapta yanlış

e. Kesinlikle yanlış

a	a	1	b	a	5
c	b	2	d	b	4
	c	3		c	3
	d	4		d	2
	e	5		e	1

Bu skala da hastalardaki depresyon oranının belirlenmesi açısından önemli bir skaladır. Yukarıda belirtilen rakamların toplam sonuçları aşağıdaki formüllerle elde edilip, alt başlıklar halinde toplanabilir;

Değişim skalası: Hesaplanan skor- en düşük olası skor /Olası skor aralığı x100

Skala	Hesaplanan son değer	En düşük ve en yüksek olası skor	Olası skor aralığı
Fiziksel fonksiyon	$3a+3b+3c+3d+3e+3f+3g+3h+3i+3j$	10,30	20
Fiziksel rol	$4a+4b+4c+4d$	4,8	4
Ağrı	$7+8$	2,12	10
Genel sağlık	$1+11a+11b+11c+11d$	5,25	20
Vitalite	$9a+9e+9g+9i$	4,24	20
Sosyal fonksiyon	$6+10$	2,10	8
Emosyonel rol	$5a+5b+5c$	3,6	3
Mental sağlık	$9b+9c+9d+9f+9h$	5,30	25