

# Lomber Faset Sendromlu Hastalarda Pulse Radyofrekans Uygulamasının Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalite Üzerinde Etkileri

## Effects of Pulse Radiofrequency Application on Health-Related Quality of Life in Patients with Lumbar Facet Syndrome

Kemal PAKSOY

Bahçelievler Memorial Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, İstanbul

### Öz

Pulse radyofrekans (PRF) tedavisi lomber faset sendromuna (LFS) bağlı ağrı tedavisi için analjezi sağlamada alternatif tedavi olarak önerilmektedir. Bu çalışmada klinik başarının yanında sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerine etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. LFS nedeni ile PRF uygulaması yapılan hastalarda klinik etkinliği değerlendirmek için Vizüel Ağrı Skalası (VAS) ve Oswestry Özürlülük İndeksi (OÖİ) kullanıldı. Sağlıkla ilgili yaşam kalite değerlendirmesi ise Medical Outcome Study Short Form-36 (SF-36) ile yapıldı. Değerlendirme işlem öncesi, işlem sonrası birinci ay ve on ikinci ayda yapıldı. Toplam 12 hastaya PRF uygulaması yapıldı. İşlem öncesi ile işlem sonrası birinci ay ve on ikinci ay VAS ve OÖİ değerlerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0.001$ ). Aynı şekilde SF-36 değerlendirmesindeki değişiklikler de işlem öncesine göre işlem sonrası birinci ay ve on ikinci ayda anlamlıydı ( $p < 0.001$ ). LFS hastalarında PRF uygulaması ağrı üzerinde iyileştirici etkiye sahiptir. Lomber faset sendromuna bağlı oluşan bel ağrılarının hastalarda sağlıkla ilgili yaşam kalitelerini bozduğu tedavi sonrasında ise tatmin edici yaşam kalitesine kavuşmaya yardım ettiği tespit edildi. Bu tarz ağrılarda PRF uygulamasının etkinliği akılda tutulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Kısa Form-36, Lomber Faset Sendromu, Oswestry Özürlülük İndeksi, Pulse Radyofrekans, Vizüel Ağrı Skalası

### Abstract

Pulse radiofrequency (PRF) therapy is recommended as an alternative therapy to provide analgesia for the treatment of pain associated with lumbar facet syndrome (LFS). In this study, it was aimed to evaluate its effectiveness on the health-related quality of life as well as clinical success. Visual analog scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) were used to evaluate clinical efficacy in patients who underwent PRF for LFS. Health-related quality of life assessment was done with the Medical Outcome Study Short Form-36 (SF-36). Evaluation was done before the procedure, at the first month and at the twelfth month after the procedure. A total of 12 patients underwent PRF. The changes in VAS and ODI values before the procedure and at the first and 12th months after the procedure were statistically significant ( $p < 0.001$ ). Likewise, the changes in the SF-36 evaluation were significant in the first and twelfth months after the procedure compared to the pre-procedure ( $p < 0.001$ ). PRF application has a healing effect on pain in LFS patients. It has been determined that low back pain due to lumbar facet syndrome impairs the health-related quality of life of the patients and helps to achieve a satisfactory quality of life after the treatment. The effectiveness of PRF application should be kept in mind in such pains.

**Keywords:** Short Form-36, Lumbar Facet Syndrome, Oswestry Disability Index, Pulse Radiofrequency, Visual Analog Scale

### Giriş

Omurga dinamik bir yapıdır. Kendi içinde sagittal ve koronal düzlemlerde dengededir. Bu dengeyi bozabilecek en önemli sorun lomber bölge kaynaklı ağrılardır (1). Bel ağrısı insan yaşamı boyunca sık görülen ve yaşam kalitesini bozan klinik bir tablodur (2). Yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan dejeneratif süreçte bel ağrısı görülme sıklığı artmaktadır. Özellikle lomber faset eklemlerinde oluşan dejeneratif değişiklikler bel ağrısında önemli yer tutacaktır (3).

Klinik lomber faset eklem sendromu (LFS) kalçaya, kasık kenarlarına veya uyluklara yayılan aynı zamanda diz üzerinde duran, tek ya da iki taraflı bel ağrısı olarak tanımlanır (4). Ağrı belin ekstansiyon hareketinde artarken fleksiyon hareketi ile azalır. Bel ağrılarının etiolojilerini tespit

edebilmek için birçok radyolojik görüntüleme teknikleri olmasına rağmen faset sendromu tanısı için faset blokajı uygulaması önemli yer tutar (5).

Steroid ve lokal anestezi maddelerin peri-artiküler veya intra-artiküler uygulamaları tanı ve tedavi amaçlı yaygın kullanılmaktadır. Bu uygulamalar ağrıyı kısa süreli geçirse de uzun süreli fayda sağlama konusunda tartışmalıdır (6,7).

LFS tedavisinde pulse radyofrekans (PRF) uygulaması önemli yer tutmaktadır. Ancak etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Nöromodülatör tip bir etki ile sinaptik iletimde değişiklik yaptığı düşünülmektedir (8).

Çalışmamızdaki amacımız LFS tanısı olan hastalarda tedavi amaçlı kullanılan PRF uygulamasının klinik etkilerini vizüel ağrı skalası (VAS) ve Oswestry özürlülük indeksi (OÖİ) ile değerlendirmektir. Aynı zamanda literatürde olmayan LFS hastalarında PRF uygulamasının sağlıkla ilişkili yaşam kalite ölçeklerinden Medical Outcome Study Short Form-36 (SF-36) üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

### Gereç ve Yöntem

Çalışmamız Helsinki bildirgesine uygun bir şekilde yapıldı. İstanbul Bahçelievler Memorial

Kemal PAKSOY	ORCID No 0000-0002-7677-7356
Başvuru Tarihi / Received:	30.09.2021
Kabul Tarihi / Accepted :	10.05.2022
Adres / Correspondence :	Kemal PAKSOY Bahçelievler Memorial Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, İstanbul
e-posta / e-mail :	drkemalpaksoy@hotmail.com

Hastanesinde Ocak 2019- Nisan 2020 tarihleri arasında LFS tanısı konup PRF uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmanın etik açıdan uygunluğu, Bahçelievler Memorial Hastanesi Etik Komisyonunda 26.04.2021 tarihli incelenmiş ve 14 no'lu kararla oy birliğiyle onaylanmıştır. İşlem öncesi bütün hastalardan imzalı onam alındı. Hastalarda klinik değerlendirme için işlem öncesi, işlem sonrası birinci ay ve birinci yıl yaşam kalite ölçeklerinden SF-36 testi yapıldı.

#### Kabul Kriterleri

1. Herhangi bir nedenden dolayı omurga cerrahisi geçirmemiş olması
2. Lomber disk hernisine bağlı olabilecek radikülopatik ağrılarının olmaması
3. Skolyoz gibi deformite bozukluğu olmaması
4. Faset eklemlerindeki osteoartrit derecelendirilmesinde Grade 3 veya Grade 4 olması (9)
5. Altı aydan uzun süre devam eden ve konservatif tedaviye yanıt vermeyen bel ağrısının olması

#### Dışlama Kriterleri

1. Bel ağrısı kaynağı olabilecek enfeksiyöz, inflamatuvar, tümöral, metabolik nedenler
2. Abdominal veya pelvik organlardan yansıyan ağrılarının olması
3. Pıhtılaşma bozukluğu olması

#### Sağlıkla İlgili Yaşam Kalite Ölçeği

SF-36 değerlendirme ölçeği 8 alt parametreden oluşur. Bu ankette toplam 36 madde bulunmaktadır. Fiziksel Fonksiyon (FF) (10 madde), Sosyal İşlev (Sİ) (2 madde), Fiziksel Rol Güçlüğü (FRG) (4 madde), Emosyonel Rol Güçlüğü (ERG) (3 madde), Ruhsal Sağlık (RS) (5 madde), Enerji/Canlılık/Vitalite (ECV) (4 madde), Ağrı (A) (2 madde) ve Genel Sağlık Algısı (GSA) (5 madde) şeklinde alt parametrelerle değerlendirme yapılmaktadır. Her bir maddeye verilen cevapların puanlamaları kendi içinde hesaplanır ve 0–100 arasında değişen bir ölçeğe dönüştürülür. Düşük puan kötü sağlık durumunu ifade ederken yüksek puan daha iyi sağlık durumunu ifade etmektedir (10).

#### Vizüel Ağrı Skalası (VAS)

Visual Analog Skala (VAS) 100 mm'lik bir çizginin iki ucuna ağrı hiç yok ve ağrı çok şiddetli şeklinde yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtir (11).

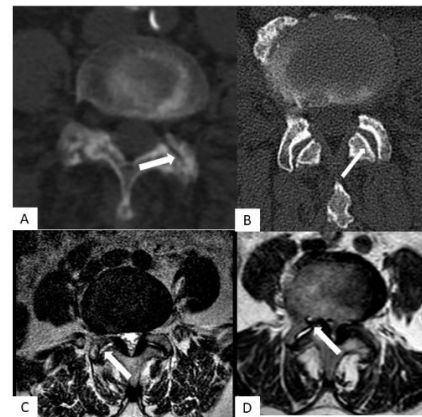
#### Oswestry Özürüllük İndeksi (OÖİ)

Bel ağrısını değerlendirmek için geliştirilen ve 10 maddeden oluşan bir testtir. Ağrı şiddetini, kendine bakımı, yük kaldırma-taşıma, yürüyüş,

oturma, ayakta durma, uyku, ağrının değişme derecesini, yolculuk ve sosyal hayatı sorgulamaktadır. 0 ile 5 puan arası puanlama yapılır. Toplam puan iki ile çarpılarak sonuç elde edilir (12).

#### PulseRadyofrekans Uygulama Prosedürü

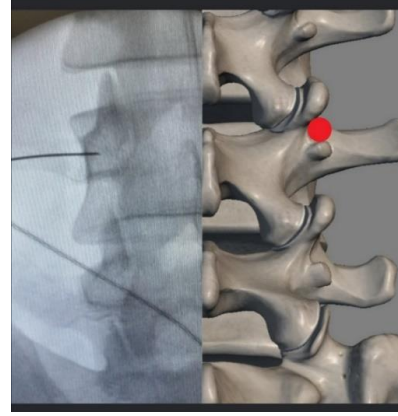
Operasyon odasına alınan tüm olgularda, rutin elektrokardiyografi (EKG), non-invaziv kan basıncı ve periferik arter saturasyonu (SpO2) monitorizasyonları gerçekleştirildi. Monitorizasyondan sonra hastalar prone pozisyonda yumuşak elastik yastıklar bası oluşturmaktan kaçınmak için abdomen lateral kısımlarına koyuldu. C kolu skopi kullanılarak anterior–posterior (AP) ve lateral floroskopik görüntü alındı. Uygulanacak lomber seviyeler tespit edilerek, işaret kalemi ile belirlendi. İşaretlenen bölgenin sterilizasyonu antiseptik solüsyonla kullanılarak yapıldı. İşaretlenen seviyelere %1'lik lidokain cilt-cilt altına lokal anestezi uygulandı. Daha sonra skopi kullanılarak radyofrekans için kullanılacak özel bir elektrod (22 G, 5 mm'lik aktif uçlu elektrod) ile işleme başlandı. Transvers proceses yaklaşınca foramenin süperior ve dorsale doğru yönlendirildi. Elektrodun ucu, AP görüntülemeye faset eklemin ortasına, lateral görüntülemeye ise foramenin üst ve dorsal alanına yerleştirildi. Duyusal ve motor uyarılar alınır. Duyusal stimülasyon 50 Hz frekansta 0.4- 0.7 V arasındadır. Motor stimülasyon ise 2 Hz frekansta olup duyusal stimülasyonun en az iki katı volttaadır. Bu şekilde uyarılar alındıktan sonra pulseradyofrekans 42°C olacak şekilde 2 dakika uygulandı. İşlem sonrası hastalar 4 saat süre ile serviste takip edilip önerileri ile taburcu edildi. PRF uygulaması yapılan hastanın faset eklemlerine yönelik radyolojik görüntüleri Şekil 1'de ve uygulamanın şematik görüntüleri şekil 2'dedir.



**Şekil 1.** A) Bilgisayarlı tomografide faset eklemlerinde osteofitik değişiklikler (beyaz ok). B) Eklemler aralığında genişleme ve eklemler yüzeylerinde osteosklerotik değişiklikler (beyaz ok). C) Manyetik rezonans görüntülemeye eklemler içi sıvı artışı (beyaz ok). D) Manyetik rezonans görüntülemeye eklemler aralığında bozukluk ve ligamant kalınlaşması (beyaz ok).

### İstatistiksel Yöntem

Veriler işlem öncesi ile işlem sonrası birinci ve on ikinci ayında PRF uygulamasının yaşam kalite değerlendirilmesi SF-36, VAS ve OÖİ olarak sonuçları ayrı şekilde minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma olarak Tablo 1’de verildi. İkili veri analiz için Wilcoxon Signed Ranks testi üçlü veri analizi içinse Friedman testi kullanılmıştır. Çalışmamız pilot çalışma olduğu için güç analizi yapılmadı. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-wilk testi ile yapıldı. Verilerin kantitatif olup olmaması, verilerin bağımlı olup olmaması ve verilerin dağılımlarına göre uygun istatistiksel yöntem seçildi. İstatistiksel analiz, cerrahi prosedürlere kör olan bağımsız bir istatistikçi tarafından yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak belirlendi.



Şekil 2. Lomber faset eklemine Pulseradyofrekans uygulamasının şematik görüntüsü. Kırmızı yuvarlak alan uygulamanın yapıldığı lokalizasyondur.

Tablo 1. VAS, OÖİ ve SF-36 parametrelerinin istatistiksel verileri

	Min	Mak	Ort	Median	SS	Asymp. Sig. (2-tailed)
Yaş	45.0	79.0	63.318	62.500	9.9014	
Boy kilo indeksi	20.1	29.1	24.805	24.800	2.4500	
VAS*	6.0	10.0	8.500	8.500	1.0579	*/** p<0.001
VAS**	1.0	4.0	2.045	2.500	.9989	*/*** p<0.001
VAS***	1.0	5.0	2.682	2.500	1.1291	**/** p=0.002
OÖİ *	44.0	72.0	57.545	58.000	7.4048	*/** p<0.001
OÖİ **	.0	10.0	5.091	7.000	2.9424	*/*** p<0.001
OÖİ ***	.0	12.0	6.545	7.000	3.6086	**/** p=0.013
Fiziksel fonksiyon*	20.0	35.0	26.136	25.000	4.3457	*/** p<0.001
Fiziksel fonksiyon**	75.0	100.0	87.500	85.000	6.8574	*/*** p<0.001
Fiziksel fonksiyon***	70.0	100.0	86.136	85.000	8.4419	**/** p=0.472
Fiziksel rol güçlüğü*	.0	25.0	4.545	.000	9.8693	*/** p<0.001
Fiziksel rol güçlüğü**	75.0	100.0	94.318	100.000	10.7233	*/*** p<0.001
Fiziksel rol güçlüğü***	75.0	100.0	90.909	100.000	12.3091	**/** p=0.083
Emosyonel rol güçlüğü*	.0	33.3	6.055	.000	13.1459	*/** p<0.001
Emosyonel rol güçlüğü**	66.6	100.0	92.409	100.000	14.3263	*/*** p<0.001
Emosyonel rol güçlüğü***	66.6	100.0	87.855	100.000	16.4450	**/** p=0.083
Enerji/canlılık/vitalite*	20.0	40.0	24.318	20.000	6.6000	*/** p<0.001
Enerji/canlılık/vitalite**	75.0	90.0	85.682	90.000	6.2289	*/*** p<0.001
Enerji/canlılık/vitalite***	75.0	90.0	85.000	90.000	6.5465	**/** p=0.180
Ruhsal sağlık*	44.0	60.0	51.273	52.000	5.6077	*/** p<0.001
Ruhsal sağlık**	76.0	96.0	86.000	84.000	7.6842	*/*** p<0.001
Ruhsal sağlık***	76.0	96.0	84.727	84.000	7.8691	**/** p=0.102
Sosyal işlev*	25.0	50.0	29.545	25.000	7.2636	*/** p<0.001
Sosyal işlev**	87.5	100.0	96.591	100.000	5.6980	*/*** p<0.001
Sosyal işlev***	87.5	100.0	94.886	100.000	6.2905	**/** p=0.083
Ağrı*	.0	45.0	20.795	22.500	14.4417	*/** p<0.001
Ağrı**	87.5	100.0	92.955	90.000	5.5440	*/*** p<0.001
Ağrı***	87.5	100.0	91.591	90.000	4.7900	**/** p=0.083
Genel sağlık algısı*	30.0	40.0	35.227	35.000	4.2194	*/** p<0.001
Genel sağlık algısı**	75.0	95.0	88.864	90.000	6.1590	*/*** p<0.001
Genel sağlık algısı***	75.0	95.0	88.182	90.000	6.0838	**/** p=0.083

\*İşlem öncesi,\*\* İşlem sonrası birinci ay,\*\*\* İşlem sonrası on ikinci ay, Min:Minimum, Mak:Maksimum, Ort:Ortalama, SS:Standart Sapma, VAS: Visual Analog Skalası, OÖİ: Oswestry Özürlülük İndeksi, FF: Fiziksel Fonksiyon, FRG: Fiziksel Rol Güçlüğü, ERG: Emosyonel rol güçlüğü, ECV: Enerji/Canlılık/Vitalite, RS: Ruhsal Sağlık, SI: Sosyal İşlev, A: Ağrı, GSA: Genel sağlık algısı

### Bulgular

Çalışmaya toplam 12 hasta dahil edildi. Ortalama yaş 56.6 olup hastalardan 8 tanesi (%66.6) kadın 4 tanesi (%33.4) erkekti. Ortalama bel ağrı süresi bir yıldan uzun olup PRF uygulaması yapılmadan önce her hastaya tanısal faset eklem blokajı enjeksiyonu

ya yapıldı. Toplam 21 lomber faset tedavi edildi. Tedavi edilen faset dağılımının %47.6’sı L4-5 (10 faset), %28.5’i L5-S1 (6 faset) ve %23.9’u L3-L4 (5 faset) şekildedeydi. İşlem öncesinde VAS değeri  $8.5 \pm 1.05$ , işlem sonrasında birinci ayında  $2.045 \pm 0.99$  ve on ikinci ayında  $2.682 \pm 1.129$  olup işlem öncesine göre işlem sonrası birinci ay ve on ikinci aydaki

değerlerin kendi arasındaki değişiklikler iyileşme yönünde anlamlıydı ( $p < 0.05$ ). Ancak işlem sonrası birinci ay ile işlem sonrası on ikinci aydaki değişiklikler anlamlı değildi. İşlem öncesinde OÖİ değeri  $57.545 \pm 7.4048$ , işlem sonrasında birinci ayında  $5.091 \pm 2.9424$  ve on ikinci ayında  $6.545 \pm 3.6086$  olup işlem öncesine göre işlem sonrası birinci ay ve on ikinci aydaki değerlerin kendi arasındaki değişiklikler iyileşme yönünde anlamlıydı ( $p < 0.05$ ). Ancak işlem sonrası birinci ay ile işlem sonrası on ikinci aydaki değişiklikler anlamlı değildi. SF-36 testinin bütün alt parametre değerlerindeki işlem öncesine göre işlem sonrası birinci ay ve on ikinci aydaki değişiklikler anlamlıydı ( $p < 0.05$ ). Ancak işlem sonrası birinci ay ile işlem sonrası on ikinci aydaki parametrelerdeki değişiklikler anlamlı değildi. Tüm hastaların klinik sonuçları VAS, OÖİ ve SF-36 kullanılarak değerlendirilmiş olup veriler minimum, maksimum, ortalama, median, standart sapma ve p değerleri şeklinde işlem öncesi, işlem sonrası birinci ay ve on ikinci ay olarak Tablo 1'de özetlendi.

## Tartışma

Bel ağrısı toplumda sık görülen, yaşam kalitesini bozan, iş gücü kaybına neden olan, tanı ve tedavi maliyeti yüksek olan klinik bir tablodur (13,14). Bel ağrıının nedenleri içerisinde yaklaşık %30-45 oranında lomber faset kaynaklı ağrılar sorumludur (15). Faset eklem yapısını oluşturan fibröz kapsül, sinoviyal membran, hiyalin kıkırdak ve kemik yapılarıdaki bozukluklar faset ağrılarına sebep olmaktadır. Eklem üzerinde artan stres ve tekrarlayan düşük enerjili travmalar bu yapıları bozmaktadır. İnflamasyon olayının tetiklenmesi ile beraber faset eklem içi sıvı artışı olup eklem şişmesine yol açar. Bu durumda eklem kapsülünün gerilmesine ve ardından ağrı oluşumuna neden olur (16). Tedavi için kullanılan kortikosteroidli eklem içi faset enjeksiyonlarının amacı nosiseptörleri bloke etmek ve bir anti inflamatuvar etki yaratarak bu mekanizmayı ortadan kaldırmaktır (17).

Lomber faset eklemi, lomber spinal sinirin posterior ramus undan medial dal tarafından innerve edilir. Bu lokalizasyonda var olan osteofitler eklem kapsülünün gerilmesi veya sinoviyal sıvıdaki azalma bu alanı inerve eden sinirin uyarılmasına sebep olur. Böylece faset eklemine bağlı ağrı ortaya çıkar. Bu iletinin kesilmesini hedef alan tedavi yöntemleri faset ağrısında başarılı olmaktadır. Medial dal blokları ve medial dal sinirlerinin radyofrekans denervasyonu gibi faset eklem müdahaleleri klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılır (18,19). Literatürde LFS hastalarında PRF yönteminin başarılı olduğu ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Tekin ve ark. yaptığı çalışmada lomber faset ağrılı hastalarda PRF uygulamasının etkinliğini VAS ve OÖİ kullanılarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak etkin bir yöntem olduğunu ve analjezik kullanımında

azalma sağladığını bildirmişlerdir (20). Kroll ve ark. da benzer bir çalışmada VAS ve Oswestry bel ağrı engellilik anketi kullanarak faset ağrıları üzerinde etkinliğinin başarılı olduğunu bildirmişlerdir (21). Chang ve ark. İse çalışmasında özellikle dirençli lomber faset ağrılarında PRF uygulamasının etkin olduğunu bildirmişlerdir (22). Bizim çalışmamızda literatüre benzerlik göstermektedir. LFS hastalarında PRF uygulamasının klinik iyileşme sonuçları istatistiksel olarak anlamlıydı. Klinik iyileşmeyi daha önce SF-36 ile değerlendiren bir çalışma yoktur. Birinci ayda SF-36 alt parametrelerinden vücut ağrısı PRF uygulamasından sonra iyileşme yönünde düzelmeye gösterdi. Bu alt parametre özellikle emosyonal iyilik hali ile fiziksel fonksiyon üzerinde olumlu değişikliklere sebep oldu. Uyku kalitesi ve süresindeki artış hastalarda artmış enerji ve azalmış yorgunluğun en önemli nedeni olarak görüldü. Ağrının fiziksel kısıtlamaları ortadan kaldırması, bireylerin sosyal yaşam içinde daha fazla aktivite göstermesi ve aile ile geçen ağrısız sürenin artmış olması genel sağlık algısında olumlu iyileşmeye katkı sağladı. On ikinci ayda ise işlem öncesi kadar olmazsa da hastalarda ağrıda artış görüldü. Bu değişiklik SF-36 üzerinde olumsuz değişikliklere sebep olsa da istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Sonuç olarak PRF yöntemi LFS hastalarında uygulanabilecek etkili ve güvenli bir yöntemdir. Kısa ve orta takip sürelerinde ağrı üzerindeki tedavi edici etkisi tatmin edicidir. Hastanın klinik olarak ağrısının ortadan kalkması sağlıkla ilgili yaşam kalitelerini olumlu yönde etkilemektedir. Ancak uzun süreli takiplerde faset patolojilerine bağlı ağrının tekrarlayabileceğini ve sorun oluşturabileceğini unutmamak gerekir.

**Etik Kurul Onayı:** Bahçelievler Memorial Hastanesi Etik Komisyonunda 26.04.2021 tarihli incelenmiş ve 14 no'lu kararıyla onaylanmıştır.

## Kaynaklar

- Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, et al. Analysis of the sagittal balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters. *J Spinal Disord Tech.* 2005;18(1):40-7.
- Cohen SP, Raja SN. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology.* 2007;106(3):591-614.
- Filippiadis DK, Kelekis A. A review of percutaneous techniques for low back pain and neuralgia: current trends in epidural infiltrations, intervertebral disk and facet joint therapies. *Br J Radiol.* 2016;89:20150357.
- Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, et al. Systematic review of tests to identify the disc, SII or facet joint as the source of low back pain. *EurSpine J.* 2007;16(10):1539-50.
- Falco FJ, Manchikanti L, Datta S, et al. An update of the systematic assessment of the diagnostic accuracy of lumbar facet joint nerve blocks. *Pain Physician.* 2012;15(6):869-907.
- Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al. Evaluation of lumbar facet joint nerve blocks in managing chronic low back pain: a randomized, double-blind, controlled trial with a 2-year follow-up. *Int J MedSci.* 2010;7:124-35.

7. Wu T, Zhao WH, Dong Y, et al. Effectiveness of ultrasound-guided versus fluoroscopy or computed tomography scanning guidance in lumbar facet joint injections in adults with facet joint syndrome: a meta-analysis of controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97:1558–63.
8. Cahana A. Pulsed radiofrequency: a neurobiologic and clinical reality. *Anesthesiology.* 2005;103(6):1311.
9. Weishaupt D, Zanetti M, Boos N, et al. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. *Skeletal Radiol.* 1999;28:215-9.
10. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (sf-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30:473-83.
11. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health.* 1990;13:227-36.
12. Fritz JM, Irrgang JJ. A comparison of a modified Oswestry low back pain disability questionnaire and the Quebec back pain disability scale. *Phys Ther.* 2001;81:776-88.
13. Urits I, Burshtein A, Sharma M, et al. Low back pain, a comprehensive review: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Curr Pain Headache Rep.* 2019;23(3):23.
14. Langley P, Müller-Schwefe G, Nicolaou A, et al. The societal impact of pain in the European Union: health-related quality of life and healthcare resource utilization. *J Med Econ.* 2010;13:571–81.
15. Faber F. Lumbar facet joint disease: Classification, clinical diagnostics, and minimally invasive treatment. *Orthopade.* 2019;48:77-83.
16. Cohen SP, Raja SN. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology.* 2007;106:591–614.
17. Proietti L, Schirò GR, Sessa S, et al. The impact of sagittal balance on low back pain in patients treated with zygoapophysial facet joint injection. *Eur Spine J.* 2014;23:628-33.
18. Sansone P, Giaccari LG, Lippiello A, et al. Pulsed radiofrequency for lumbar facet joint pain: a viable therapeutic option? A retrospective observational study. *Pain Ther.* 2020;9(2):573-82.
19. Moussa WM, Khedr W, Elsayy M. Percutaneous pulsed radiofrequency treatment of dorsal root ganglion for treatment of lumbar facet syndrome. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020;199:106253.
20. Tekin I, Mirzai H, Ok G, et al. A comparison of conventional and pulsed radio frequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain. *Clin J Pain.* 2007;23(6):524–9.
21. Kroll HR, Kim D, Danic MJ, et al. A randomized, double-blind, prospective study comparing the efficacy of continuous versus pulsed radiofrequency in the treatment of lumbar facet syndrome. *J Clin Anesth.* 2008;20(7):534–7.
22. Chang MC, Cho YW, Ahn DH, et al. Intraarticular pulsed radiofrequency to treat refractory lumbar facet joint pain in patients with low back pain. *World Neurosurg.* 2018;112:140-4.