



**T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**LOMBER INTERBODY FÜZYON CERRAHİSİNDE KAFES  
KULLANIMI İLE KAFES ŞEKLİNDE ALLOGREFT KULLANIMININ  
KLİNİK VE RADYOLOJİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Sefa ALTUN**

**UZMANLIK TEZİ**

**BURSA - 2023**



**T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**LOMBER INTERBODY FÜZYON CERRAHİSİNDE KAFES  
KULLANIMI İLE KAFES ŞEKLİNDE ALLOGREFT KULLANIMININ  
KLİNİK VE RADYOLOJİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Sefa ALTUN**

**UZMANLIK TEZİ**

**Danışman: Prof. Dr. Burak AKESEN**

**BURSA - 2023**

## İÇİNDEKİLER

Özet.....	ii
İngilizce Özet.....	iv
Giriş ve Amaç.....	1
Gereç ve Yöntem.....	20
Bulgular.....	24
Tartışma ve Sonuç.....	37
Vaka Örnekleri.....	43
Kaynaklar.....	47
Ekler.....	52
Teşekkür.....	54
Özgeçmiş.....	55

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada, lomber interbody füzyon cerrahisinde kafes kullanımı ile kafes şeklinde allogreft kullanımının klinik ve radyolojik sonuçlarının karşılaştırılması amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada lomber interbody füzyon cerrahisi uygulanan ve füzyon amacıyla kafes ( PEEK- Polietereterketon ) kullanılan 30 hasta ile kafes şeklinde allogreft kullanılan hastaların sonuçları prospektif olarak karşılaştırıldı. Hastaların klinik değerlendirmesinde Visual Analog Skala (VAS) ve Oswestry Disabilite İndeksi (ODI) kullanıldı. Radyolojik olarak interbody füzyonu değerlendirmek amacıyla postoperatif 1. Yılda çekilen bilgisayarlı tomografilerde 'Brantigan' sınıflaması kullanıldı. Hastalarda radyolojik olarak preop ve takiplerde pelvik parametreler ( PI: Pelvik İnsidans, PT: Pelvik Tilt, SS: Sakral Slop ), disk yükseklik indeksi, disk yüksekliği ve rejyonel lordoz açıları değerlendirildi. Radyolojik veriler 2 radyoloji 1 ortopedi hekimi tarafından değerlendirildi ve istatistiki veriler korelasyon analizleri yapılarak kaydedildi.

**Bulgular:** Kafes şeklinde allogreft kullanılan hastaların preop VAS skorları ortalaması 9,1 iken 1.yıl kontrollerinde 2,87 ye gerilediği görülmüştür. Yine allogreft grubunda preop ortalama 48,87 olan ODI skorunun 1.yılda ortalama 18,53 e gerilediği görülmüştür. PEEK kafes grubunda preop VAS skoru ortalama 8,8 den 3,97' ye ODI skoru 42,13 ten 24,87'ye gerilemiştir. Allogreft grubunda VAS ve ODI skorlarındaki değişim daha iyi bulunmuştur (p=0,002, p=0,012).

Postoperatif 1.yılda allogreft grubunda %80, PEEK kafes grubunda %70 oranında radyolojik füzyon tespit edilmiştir. Brantigan sınıflamasına göre gruplar arası intervertebral füzyon değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,301).

PEEK kafes kullanılan hastaların 2 (%6,6) tanesinde vertebra korpusuna migrasyon görülürken allogreft grubunda migrasyon görülmemiştir.

**Sonuç:** Lomber interbody füzyon cerrahisinde, PEEK kafes ve ve kafes şeklinde allogreft kullanımı füzyon açısından benzer radyolojik sonuçlar sağlamaktadır. Fakat allogreft kullanımı postoperatif 1.yılda daha iyi klinik sonuçlar sağlamıştır. Bu bulgular, klinik uygulamada kafes şeklinde allogreft kullanımının benzer füzyon oranları ve daha iyi klinik sonuçlarla tercih edilebileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Allogreft, Füzyon, PEEK Kafes

## SUMMARY

### **Clinical and Radiological Comparison of the use of Cage and the Usage of a Cage Shape Allograft in Lumbar Interbody Fusion Surgery**

**Purpose:** In this study, it was aimed to compare the clinical and radiological results of the use of cages and cage-shaped allografts in lumbar interbody fusion surgery.

**Material and Methods:** In the study, the results of 30 patients who underwent lumbar interbody fusion surgery and used cage (PEEK-Polyetheretherketone) for fusion and those who used cage-shaped allograft were compared prospectively. Visual Analogue Scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) were used in the clinical evaluation of the patients. The 'Brantigan' classification was used in computed tomography scans taken at the 1st postoperative year in order to radiologically evaluate interbody fusion. Pelvic parameters (PI: Pelvic Incidence, PT: Pelvic Tilt, SS: Sacral Slope), disc height index, disc height and regional lordosis angles were evaluated radiologically in the patients preoperatively and during follow-up. Radiological data were evaluated by 2 radiologists and 1 orthopedic physician, and statistical data were recorded by performing correlation analysis.

**Results:** While the mean preoperative VAS scores of the patients who used cage-shaped allografts were 9.1, it was observed that it decreased to 2.87 in the 1st year controls. It was also observed that the preoperative mean ODI score, which was 48.87 in the allograft group, decreased to an average of 18.53 in the 1st year. In the PEEK cage group, the preoperative VAS score decreased from 8.8 to 3.97, and the ODI score decreased from 42.13 to 24.87. The change in VAS and ODI scores was better in the allograft group ( $p=0.002$ ,  $p=0.012$ ).

At the postoperative 1st year, radiological fusion was detected at a rate of 80% in the allograft group and 70% in the PEEK cage group. There was no statistically significant difference in the evaluation of intervertebral fusion between the groups according to the Brantigan classification ( $p=0.301$ ).

Migration to the vertebral corpus was observed in 2 (6.6%) of the patients who used PEEK cages, but no migration was observed in the allograft group.

**Conclusion:** In lumbar interbody fusion surgery, the use of PEEK cage and allograft in the form of a cage provides similar radiological results in terms of fusion. However, the use of allografts provided better clinical outcomes at 1 year postoperatively. These findings show that the use of cage-shaped allografts in clinical practice can be preferred with similar fusion rates and better clinical outcomes.

**Keywords:** Allograft, Fusion, PEEK Cage

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde bel ve bacaklara vuran ağrı yaygın bir şekilde karşılaşılan, yaşam kalitesi ve iş gücü kaybına neden olmasıyla birlikte değerlendirildiğinde ciddi sosyal, ekonomik ve fonksiyonel sonuçları da olan bir şikayettir.

Bel ve bacaklara vuran ağrının önemli nedenlerinden biri olan lomber spinal stenoz (LSS) hastaneye başvurma nedenleri arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Dar kanal; kemik ve yumuşak dokular tarafından spinal kanalın, sinir köklerinin ve nöral foramenlerin daralmasıyla ortaya çıkan klinik tablo olarak tanımlanabilir (1).

Klinik olarak hastalarda; bel ağrısı, bacak ağrısı, bacaklarda uyuşma, yürüme mesafesinde azalma ve nörojenik kladikasyon en sık görülen şikayetlerdir (2).

Hastalığın altın standart bir tanı yöntemi olmamakla birlikte, detaylı anamnez, fizik muayene ve radyolojik değerlendirmelerde spinal kanalın hacminin azalması ve nörovasküler yapılar basınının gösterilmesiyle tanıya ulaşılır. Tanıda sensitivite ve spesifitesi en yüksek görüntüleme yönteminin manyetik rezonans görüntüleme (MRG) olduğu gösterilmiştir (1,2).

Kirkaldy-Willis ve Farfan'ın gerçekleştirdiği patoanatomik çalışmalar dar kanalın daha iyi anlaşılmasını sağlamış, görüntüleme yöntemlerinin kullanımının yaygınlaşmasıyla da hata payı oldukça azalmıştır (3). Hastalığın cerrahi tedavisinde Transforaminal İnterbody Füzyon (TLIF) prosedürü; yüksek füzyon oranı, düşük komplikasyon oranı ve iyi klinik sonuçları ile son yıllarda oldukça popüler bir seçenek haline gelmiştir. İntervertebral füzyonu sağlamak amacıyla otogreftler, allogreftler ve çok çeşitli kafes materyalleri kullanılmaktadır (4,5).

Bu prospektif çalışmamızda, kliniğimizde lomber spinal stenoz tanısıyla 2018-2021 yılları arasında lomber interbody füzyon cerrahisi uygulanan ve PEEK (polieter-eterketon) cage kullanılan 30 hastanın arşiv kayıtları ve hasta dosyaları incelendi. Yine aynı çalışmada Ocak 2022-Mart 2022 arasında lomber interbody füzyon cerrahisi uygulanan ve kafes şeklinde allogreft kullandığımız 30 hastanın hasta dosyaları ve arşiv kayıtları incelendi.



Bu çalışmadaki amaç; lomber spinal stenoz nedeniyle TLIF (transforaminal interbody füzyon) cerrahisi uyguladığımız hastalarda PEEK (polieter-eterketon) cage kullanımı ile kafes şeklinde allogreft kullanımının klinik ve radyolojik sonuçlarını karşılaştırmaktır.

## **1.1. Lomber Spinal Stenoz**

### **1.1.1. Tarihçe ve Epidemiyoloji:**

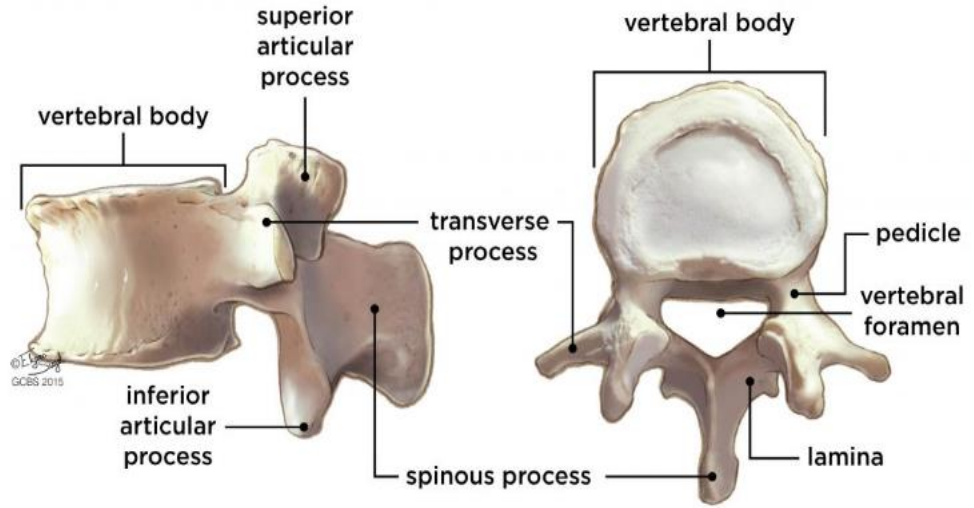
Lomber spinal stenoz ilk defa 1900 yılında Sachs ve Fraenkel tarafından yayınlanan bir çalışmada tanımlanmıştır (1). Sonrasında 1927 yılında İtalyan ortopedist Vittorio Putti, spondiloartrozdaki dejeneratif değişiklikler ile ortaya çıkan ve Putti Sendromu (lomber vertebral sendrom) olarak adlandırdığı sinir kökü sıkışması sendromunu tanımlamış ve laminektomi ile semptomların ortadan kaldırılabileceğini ileri sürmüştür (4). Klinik olarak lomber spinal stenozun detaylı açıklaması ve tanımı 1954 yılında Verbiest tarafından yapılmıştır (6,7,8). Daha sonra Porter ve arkadaşları bel ağrısı ve alt ekstremitelerde ortaya çıkan kuvvet kaybını spinal kanalın stenozu ile ilişkilendirmişlerdir (9). Lomber spinal kök/köklerin vertebral kanal içinde ve/veya intervertebral foramende kompresyonunu; alt ekstremitelerde şiddetli ve sürekli radiküler ağrı, yatak istirahati ile geçmeyen ağrı, minimum gerilme belirtileri, hasta yaşının 40 üzeri olması şeklinde 4 kriter ile betimlediler (10).

Lomber spinal stenoz, klinikte en çok karşılaşılan omurga hastalıklarından birisidir ve hastanın yaşam kalitesini ciddi olarak etkilemektedir (8). Jensen ve arkadaşlarının yaptığı sistematik bir derlemede, klinik tanı değerlendirmesinde lomber spinal stenoz prevalansının genel popülasyonda %11 ve polikliniğe başvuran popülasyonda ise %25-39 aralığında olduğunu saptamışlardır (11). Ayrıca radyolojik prevalansa bakıldığında asemptomatik popülasyonda %11, genel popülasyonda %38 ve klinik popülasyonda %15-32 aralığında olduğu raporlanmıştır (11).

### **1.1.2. Lomber vertebra anatomisi**

Bütün lomber vertebralarda temel iki yapı vardır: Bunlardan önde olanına korpus vertebra, arkada olanına ise arkus vertebra adı verilir (12). Bu iki yapı ortalarında birleşerek foramen vertebrayı oluşturur (12,13). Foramen vertebralardan üst üste gelerek canalis vertebralis oluşturur ve içinden medulla spinalis geçer.

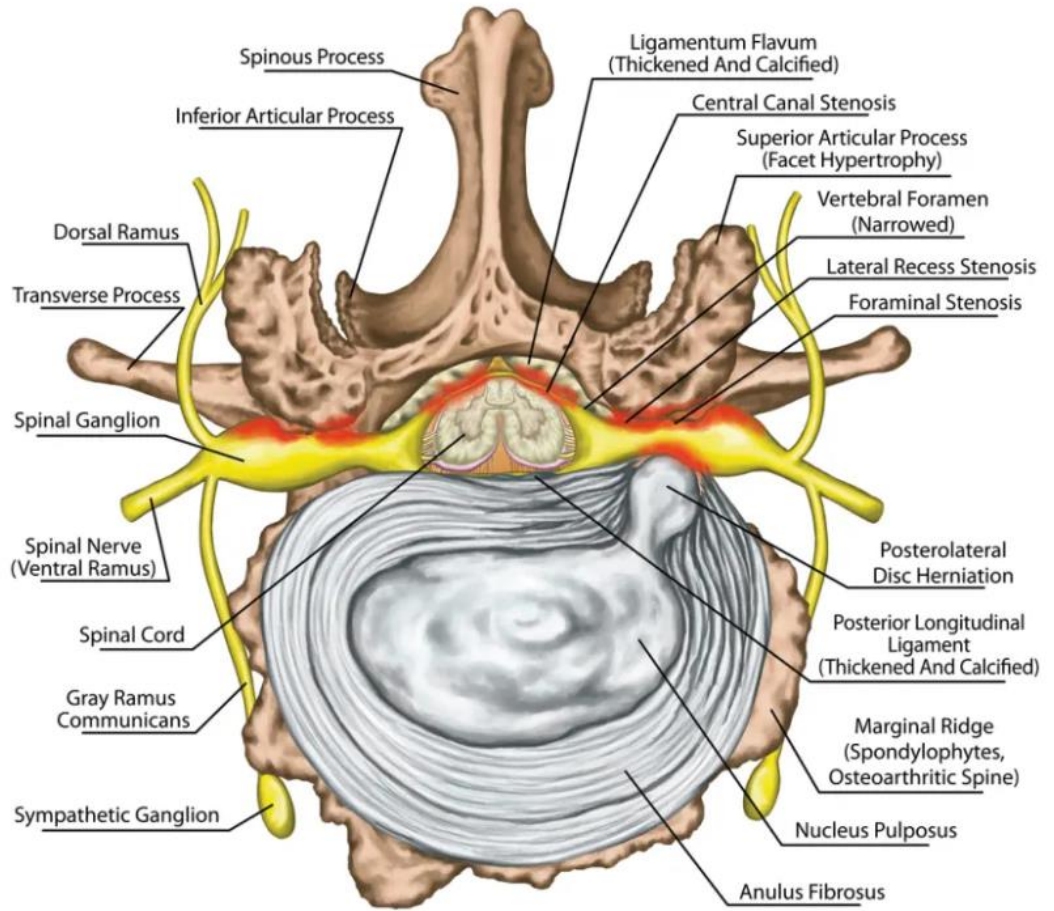
Korpus vertebra silindir şekildedir. Vertebraları, ayıran disk yüzleri, bu disklerin kemik ile daha iyi kontakt oluşturabilmesi için pürüzlü bir yapı gösterir ve bu yüzde korteks bulunmaz. Arcus vertebra bir çift pedikül ve lamina, 4 artiküler, 2 transvers ve bir spinöz çıkıntıdan oluşur. Korpus ile arkusu birleştiren kemik kısım pedikül olup alt ve üst köşesinde birer çentik (incisura vertebra) bulunur. İki komşu vertebra'nın pediküler çentikleri birleşerek intervertebral forameni oluşturular ve içinden spinal sinir geçer (13,14). Pediküllerden her iki tarafa yukarıya ve aşağıya doğru 4 çıkıntı uzanır. Bu çıkıntılara processus articularis denir. Komşu iki vertebra'nın aynı taraflı prosesus articularis superioru ve inferioru birleşerek faset eklemi oluştururlar. Lamina ise pediküllerin dorsalinde ve medialine doğru konumlanmış iki geniş plaktır ve orta hatta spinöz çıkıntı ile birleşirler (14). Processus transversuslar iki yanda pedikül ile laminaların birleşme yerlerinden ve superior ile inferior processus artikularisler arasından yana doğru uzanır. Spinöz çıkıntı dorsale doğru uzanır ve kas ile ligamentlerin yapıştırdığı bir destek noktasıdır (15) (Şekil -1).



**Şekil - 1:** Tipik bir lomber vertebra'nın yandan ve yukardan görüntüsü (1)

### 1.1.3. Klinik ve Sınıflama

Lomber spinal stenoz santral spinal kanalın, lateral reseslerin veya intervertebral foramenin (veya bunların kombine şeklide) daralması ve ilişkili nörovasküler yapıların kompresyonuna neden olur (16) (Şekil-2). Konjenital (gelişimsel) veya edinsel olarak ortaya çıkabilir. Konjenital spinal stenoz doğum sonrası gelişimsel kusurlar nedeniyle ortaya çıkan nadir bir durumdur. Çoğu lomber spinal stenoz vakası dejeneratif süreçlerin bir sonucudur ve yaşlanan omurgadaki değişikliklerden kaynaklanmaktadır (17). Lomber spinal stenozu yol açabilecek değişiklikler arasında faset eklem hipertrofisi, intervertebral disk yüksekliğinde kayıp, osteofit oluşumu ve ligamentum flavum hipertrofisi yer almaktadır (18). Dejenerasyon genellikle intervertebral diskten başlar, intervertebral disk dokusunun difüzyonla beslenmesi azalır ve diskin hücresel düzeydeki dejenerasyon süreci hızlanır, intervertebral disk yüksekliğinde azalma görülür ve sonuç olarak omurganın biyomekaniği bozulmaya başlar (19). Anulus fibrozusta yırtıklar ve nükleusun su içeriğinde azalma meydana gelebilir. Bu yüzden disk mesafesi daralır ve kabarır. Disk mesafesindeki azalma vertebra korpusuna destek olan bağlarda laksite oluşmasına ve artmış mobiliteye neden olur. Artan mobilite faset eklem etrafındaki bağlarda yük artışına sebep olarak yırtık ve dejenerasyon oluşmasına zemin hazırlar (20). Faset instabilitesi ve diskte oluşan dejenerasyonun tekrarlayıcı bir hal alması daha şiddetli dar kanal ve instabilite ile sonuçlanır (Şekil- 3). Tüm bu süreçlerin sonunda faset artropatisi, osteofit formasyonları, spondiloz ve dejeneratif spinal stenoz ortaya çıkabilmektedir (21).



**Şekil - 2:** Lomber spinal anatomi ve stenoz seviyeleri (2)

## Arnaldi'nin spinal stenoz sınıflaması

### 1) Konjenital (Gelişimsel) Stenoz

A. İdiyopatik

B. Kromozom anomalisi veya mutasyon (Akondroplazi, distrofik cücelik, Morquio sendromu)

### 2) Edinsel stenoz

A. Dejeneratif

1. Santral

2. Periferik ( lateral reses ve sinir kökü )

3. Dejeneratif spondilolistezis

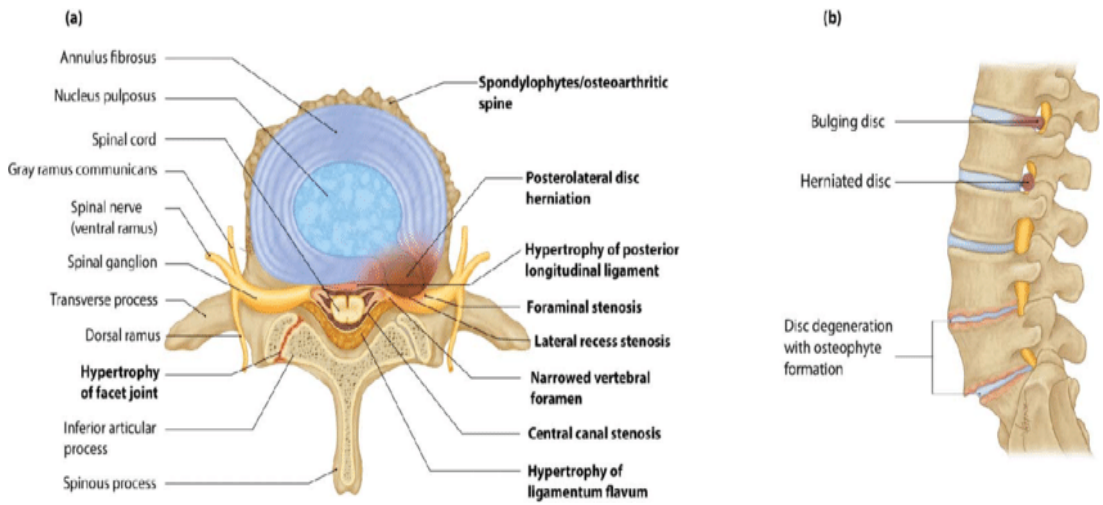
B. Kombine: konjenital ve gelişimsel spinal stenoz ile disk herniasyonları

C. İatrojenik ( laminektomi ve füzyon sonrası )

D. Posttravmatik

E. Metabolik (Paget, Akromegali, Psödogut )

F. Diğer nedenler (Ankilozan spondilit, Lig. flavum ossifikasyonu, PLL ossifikasyonu, Diffüz idiopatik skeletal hiperosteozis )



**Şekil - 3:** Dejeneratif spinal stenoz çizimleri ( a: transvers, b: sagittal kesit ) (2)

Lomber spinal stenozun en yaygın klinik belirteci nörolojik kladikasyodur (22). Kladikasyo'nun kelime anlamı 'topallama'dır. Altta yatan hastalığın genellikle ilk belirtisidir (22). Hastalar tarafından yürümekle ortaya çıkan bir veya iki bacakta lokalize edilemeyen ağrı, uyuşukluk, parestezi, güçsüzlük ve kramp

olarak tanımlanır (23). Kladiyasyon sınıflaması altta yatan asıl nedene göre yapılır (Tablo-1). Nörojenik ve vasküler kladiyasyon iki alt sınıfı oluşturur. Nörojenik kladiyasyon lomber spinal stenozlu hastalarda, vasküler kladiyasyon ise periferik arter hastalığı bulunan hastalarda en önemli semptomdur (22,23) (Tablo-1). Bunun yanı sıra aksiyel bel ağrısı, bacak ağrısı ve yürüme mesafesinde azalma olarak da klinik şikayetler görülür. Lomber spinal stenozlu hastalarda antefleksiyon postürü semptomların gerilemesine neden olmaktadır (24). Çünkü lomber ekstansiyon sırasında spinal kanal hacmi iyice daralır ve semptomların artmasına neden olur (24). Hauge ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada lomber spinal stenoz tanısında 'yürürken bacak ağrısı', 'yürürken semptomları hafifletmek için öne doğru esneme', 'ağrıyı hafifletmek için oturma veya öne doğru eğilme', 'normal ayak nabızları', 'dinlenerek rahatlama' ve 'alt ekstremite güçsüzlüğü en önemli 6 tanısasal faktör olarak gösterilmiştir (23).

**Tablo – 1:** Vasküler ve Nörojenik kladiyasyon farkları

	Nörojenik kladiyasyon	Vasküler kladiyasyon
Semptomlar	Kramp tarzında ağrı	Ağrı
Ağrı lokalizasyonu	Lumbosakral	Egzersiz kaslarında
Rahatlama	Fleksiyon postürü veya oturmakla	Dinlenmekle
Nabız	Normal	Azalmıştır
Motor defisit	Değişken, yürümekle artabilir	Nadir
Lomber MR, CT, Miyelogram	Diagnostik	Normal

#### 1.1.4. Ayırıcı tanı

Ayırıcı tanı; fizik muayene bulgularından ziyade anamneze dayanmalıdır. Periferik arter hastalığı ve kalça eklemi artrit spinal stenozla benzer bulgular gösterebilir. Periferik arter hastalığı normal periferik nabız varlığında dahi dışlanamaz bu yüzden klodikasyon olan hastalarda segmental kan basınç ölçümü (ayak bileği - brakyal indeks testi) yapılabilir (25,26).

Kalçada osteoartrit varlığında ağrının kalçadan mı yoksa omurgadan mı kaynaklı olduğunun ayırımı yapmak için lokal anestezi enjeksiyonları denenebilir. Diyabetik nöropati, demiyelizan hastalıklar, retroperitoneal düzensizlikler, psikolojik bozukluklarda ayırıcı tanıda akılda tutulmalıdır (27).

#### 1.1.5. Patofizyoloji

Konjenital ve gelişimsel spinal stenozda esas sorun yetersiz kanal genişliğidir (28). Bu durum öncelikle embriyonel hayatta kemik gelişiminin durması ile ortaya çıkan spinal kanalın dar gelişmesi şeklinde açıklanmaktadır (28). Putti ve arkadaşlarının 36 akondroplazik cüceliği olan hastada, L1-2 seviyesinde %97, L2-3 seviyesinde ise %61 oranında spinal stenoz gördüklerini, spinal kanal daralmasında vertebra korpuslarındaki yalancı balonlaşma (*pseudoscalloping*)'nin rol aldığını ileri sürmüşlerdir (29).

Spinal stenoz ile alakalı ilk hayvan modeli 1990 yılında Delamarter ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (30). 1996 yılında Benli ve arkadaşlarının, köpeklerde yapmış olduğu histopatolojik ve elektrofizyolojik çalışmalarda, spinal stenoz da, histopatolojik ve elektrofizyolojik bulgulardaki kötüye ilerleyişin, kanal çapından çok, kanalda meydana gelen daralma ile sinir dokusu üzerindeki baskının süresi olduğu saptanmıştır (31).

Edinsel spinal stenoz; dejeneratif disk, üst ve alt omurga cismi ve faset eklemleri içine alan üç eklem kompleksinde meydana geldiği gösterilmiştir (32). Dejenerasyon bu eklemlerin herhangi birinden başlayabilir ama tamamını etkiler. Fasetlerde dejenerasyon sinovit ile başlar. Sinovit ilerledikçe eklem kıkırdağı incilir ve sonrasında faset kapsülü yok olmaya başlar. Bu instabilite daha çok



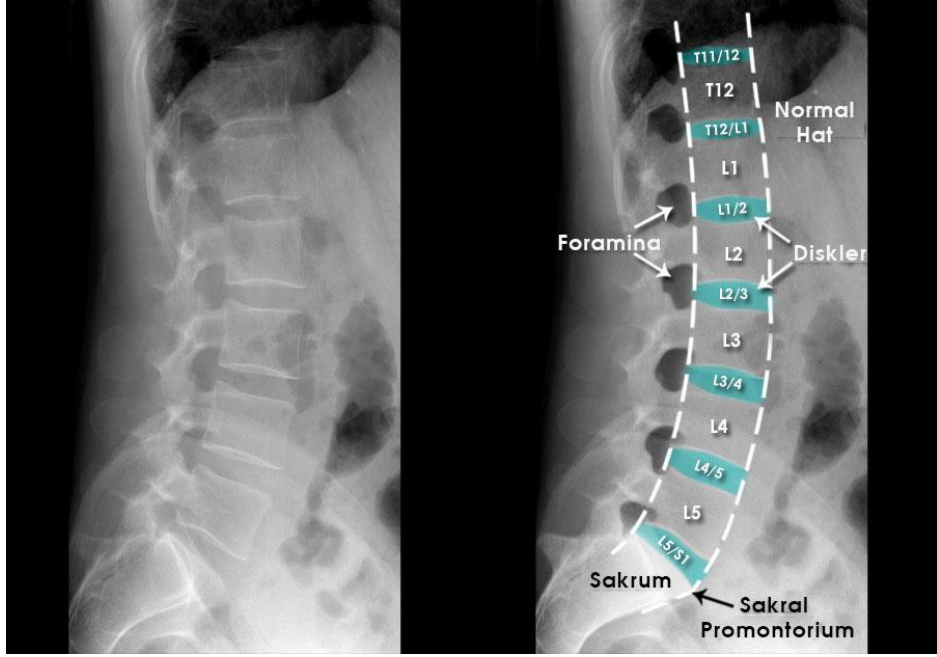
spinal harekete izin verdiğinden intervertebral disk dejenerasyonu hız kazanır. Hareket arttıkça osteofitlerin boyutu artar. Her ne kadar osteofitler hareketli kısmı stabilize etseler de, aynı zamanda nöral foramenlerde darlığa neden olabilmektedirler (2). Sıklıkla spinal stenoz, orta hatta (merkezi zon), kanal girişinde (giriş zonu), pediküler alanda (pediküler zon-subpediküler) ve spinal sinirin çıktığı foraminal alanda ( çıkış zonu- lateral reses- ekstrapediküler ) meydana gelir (13). Superior artiküler fasetteki osteofitler lateral reseste daralmaya neden olurken, inferior artiküler fasetteki osteofitler santral kanalda daralmaya neden olur. Wiltse, bütün zonlar için önemli daralma alanlarını belirlemiştir. Buna göre; spinal stenoz, en çok santral zon dışında subartiküler diye adlandırmış olduğu alanda ve nöral foramenin çıkışındaki lateral reses alanında meydana gelmektedir (33). Dejenerasyon çoğunlukla intervertebral diskten başlar. Disk kollabe olunca nöral foramenin çapı küçülür ve stenoz gelişir. Disk dejenerasyonu yaşlanmayla başlar ve 20-35 yaş arası en belirgin olduğu zaman dilimidir (28). Elli yaş üzeri her insanda disk dejenerasyonu bir miktar vardır ve özellikle L5 - S1 ve L4-L5 aralıklarında meydana gelir. Diskteki yükseklik kaybı vertebra cismine destek sağlayan bağların laksitesine neden olarak artmış mobiliteye neden olur. Bu, faset eklem etrafı bağlarda yük artışına yol açmakta ve bu eklemlerin yırtık ve dejenerasyonlarına neden olmaktadır. Faset instabilitesi ve disk dejenerasyonunun progresif ve tekrarlayıcı bir durum alması daha fazla spinal stenoz ve instabiliteye neden olur (23). Spinal stenoz ile nöral yapılarda da değişiklikler oluşur. Bası nedeniyle direkt aksonal dejenerasyon ile nöral hücre ölümü ve nörolojik bozukluklar ortaya çıkabilir (34).

#### **1.1.6. Tanısal yöntemler**

Lomber spinal stenozda yaygın olarak kabul edilen, altın standart bir tanısal yöntem yoktur, ancak vertebral kolonun stenozunu ve spinal nöral dokunun kompresyonunu gösteren görüntüleme yöntemlerinin gerekliliği hayati bir konudur. Spinal stenoz anatomik veya radyolojik bir bulgu değil, klinik bir sendromdur. Tanısal değerlendirme; hastanın hikayesi, fizik muayene ve radyolojik görüntülemeyle oluşur. Olguların anamnezinde, ayakta ve yürürken ortaya çıkan bel veya bacak ağrısının oturma ve öne eğilme ile azalması önemli

bir göstergedir (35).

Genellikle bel ağrısının radyolojik değerlendirilmesinde ilk olarak kolay ulaşılabilir ve ucuz olması nedeniyle direkt grafiler kullanılmaktadır. Direkt grafiler ile vertebra korpus ve dizimleri, sagittal ve koronal denge, disk yüksekliğinde kayıp, vakum fenomeni, osteofit oluşumları, spondilolistezisler değerlendirilebilir. Ancak yumuşak doku, disk yapısı ve nöral dokuların değerlendirilmesinde oldukça kısıtlı faydası olmaktadır (32) (Şekil-4)(Şekil-5).



**Şekil - 4:** Lomber lateral direkt grafi görüntüsü (32)



**Şekil - 5:** Lomber dejenerasyon gelişmiş hastanın iki yönlü lumbosakral x-ray görüntüsü

Osseöz dokunun anatomik yapısını en iyi gösteren görüntüleme yöntemi ise bilgisayarlı tomografidir (BT) (32). İntervertebral disk herniasyonu ve spinal stenozu tespit etmemize yardımcı olmasına rağmen, spinal kanal içerisinde seyreden nöral dokuyu, bu dokunun kompresyon derecesini ve olası nöral hasarı göstermede yetersizdir (36). Diğer bir görüntüleme yöntemi ise BT myelogram olabilir (Şekil-6). Normal lomber spinal BT ile kıyaslandığında, subaraknoid bölgedeki kontrast nöral dokuların görünürlüğünü artırır. Bu yöntemin dezavantajı ise hastanın X-ışını maruziyeti, işlem sırasında invaziv bir girişim olan lomber ponksiyon yapılması ve alerjik reaksiyonlara neden olabilecek kontrast madde verilmesidir (37).



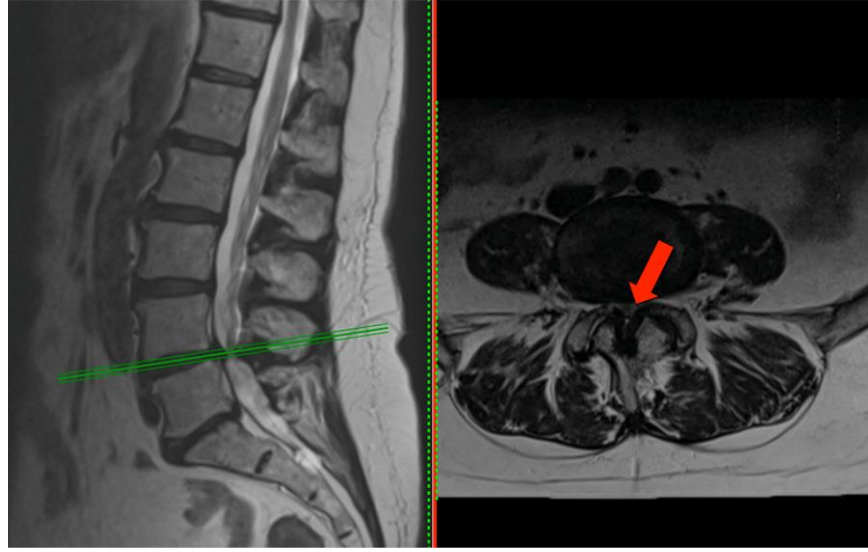
**Şekil - 6:** Lomber spinal BT miyelografi görüntüsü

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi ise iyonize radyasyon içermez ve non-invaziv bir görüntüleme yöntemidir. Yumuşak dokuyu gösterme yeteneği yüksektir ve lomber spinal stenoz tanısında yüksek hassasiyete sahiptir (Şekil-7) (38). Wassenaar ve arkadaşları tarafından yapılan bir sistematik derlemede, lomber MRG tetkikinun lomber spinal stenoz tanısında duyarlılığının %87-96 olduğu ve özgüllüğünün %68-75 olduğu gösterilmiştir (37).

Steurer ve arkadaşları tarafından yapılan bir derlemede, santral kanal çapının anterior - posterior olarak bazı yayınlarda 10mm, bazı yayınlarda ise 7mm'nin altına düşmesi ve spinal kanal stenozunun en dar olduğu kesitlerdeki kanal alanının 100mm<sup>2</sup> altında olması radyolojik olarak santral spinal stenoz olarak tanımlanmıştır (39).

Dinamik MRI omurganın hareket halinde görüntülenmesine olanak tanır. Bu görüntüler, omurganın hareketi sırasında omurilik veya sinir köklerine olan baskının değişimini gösterir. Buda, spinal stenozun daha detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanır (40).

Dinamik MRI genellikle hastanın belirtileriyle ilgili spesifik sorunları tespit etmek için kullanılır. Örneğin; bel ağrısı veya bacak ağrısı gibi belirtileri olan bir hastada, dinamik MRI bel bölgesindeki omurganın hareketi sırasında sinir köklerine bası yapan nedenleri belirleyebilir.



**Şekil - 7:** Lomber spinal MRG sagittal ve transvers kesit

Elektrofizyolojik incelemeler; nöral yakınması olan hastalarda elektromiyografideki (EMG) motor ve duyuşal potansiyeller bası seviyesinin belirlenmesi ve darlığın derecesinin tespitinde yararlıdır (41). Dar kanallı hastaların yaklaşık %85 inde EMG değışiklikleri vardır. EMG özellikle lateral reses stenozunu tespit etmekte oldukça faydalıdır (41). Düşük kalitede çekilmiş spinal radyolojik incelemelerde lateral reses stenozu gözden kaçabilmektedir. Elektrodiagnostik testler spinal stenoz tanısında istatistiksel olarak önemli klinik özgünlüğe sahiptir ve stenoza benzer tablolara neden olan nöromüsküler hastalıkları tespit edebilir (41).

Epidural basınç ölçümü; yapılan çalışmalar epidural basıncın postürle yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. Epidural basınç darlık seviyesinde ayakta

dururken yüksek, oturur ve yatar pozisyonda daha düşük bulunmuştur. Yine omurga fleksiyon pozisyonundayken epidural basıncın düştüğü ekstansiyonda ise arttığı görülmüştür (42).

### **1.1.7. Tedavi Seçenekleri**

#### **1.1.7.1. Konservatif Tedavi**

Cerrahi girişim dışındaki tedavi seçenekleri; ilaçlar, aktivite modifikasyonunu, fizik tedaviyi ve enjeksiyonları içerir. Konservatif tedavi, özellikle hafif ve orta derecede nörojenik kladikasyo bulgularına sahip hastalarda tercih edilir ve sıklıkla bu şekilde semptomların ilerlemesi kontrol edilir veya engellenir (43).

Medikal seçenekler; asetaminofen ve non-steroid antiinflamatuvar (NSAİİ) ilaçlar akut alevlenmelerde semptomatik rahatlama sağlar. Opioid ağrı kesiciler bağımlılık yapabileceğinden kullanımı sadece akut ataklar ile sınırlandırılmalıdır (44). Sarkopenisi olan hastalarda hormonal tedavi (testesteron, östrojen, büyüme hormonu), nutrisyonel destek (protein ve aminoasitler, D vitamini, yağ asitleri, vitamin ve mineraller) ve direnç egzersizleri tedavide önemli yer tutar (45). Sarkopeni geriatric bir sendrom olup; iskelet kas kütlelerinde ve fonksiyonelliğinde azalma ile seyrederek. Günümüzde insan ömrünün uzamasıyla birlikte görülme sıklığı oldukça artmış olup uygun tedavi edildiği takdirde oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır (46).

Aktivite değiştirilmesi; akut alevlenme sırasında ağırlaştırıcı aktivitelerin kısıtlanması ve istirahat önerilir (44).

Fizik tedavi; fleksiyona dayalı egzersizler (sabit bisiklet, eğimli koşu bandı) spinal kanalın kesit alanını arttırarak rahatlama sağlar. Bu tür egzersizler bu nedenle hastaların egzersiz programlarını daha iyi tolere etmelerine izin verebilir ve kilo kaybı ve kardiyovasküler zindeliği teşvik edebilir (47).

Su terapisi; kalça fleksörlerini ve hamstringlerini gerdiği, karın ve gövde kaslarını güçlendirdiği için faydalıdır (47).

Enjeksiyonlar; epidural steroid enjeksiyonu özellikle kısa vadede etkili olduğu ve nörojenik kladikasyonun akut alevlenmelerinin semptomatik kontrolünü sağlayabildiği gösterilmiştir (48). Kaudal ve interlaminer enjeksiyonlar çok seviyeli patolojilerde kullanılabilir (49). Spesifik sinir kökü dağılımındaki radiküler ağrılar skopi eşliğinde transforaminal geçici sinir kökü blokları ile tedavi edilebilirler (50).

#### **1.1.7.2. Cerrahi Tedavi**

İnatçı ağrısı olan ileri derecede lomber spinal stenozu bulunan hastalarda, nörolojik defisit varlığında ve konservatif tedavilerde sonuç alınamadığında (3-6 ay) cerrahi tedavi düşünölmelidir (51). Stenotik seviyelerde gerçekleştirilen foraminotomi ve geniş laminektomi cerrahi dekompresyon için genel prosedürdür. Dekompresyonun yeterliliğini tespit etmede medulla spinalisin pulsasyonunu tekrar kazanması önemli bir yol göstericidir. Ancak pulsasyonun net olarak sağlanamadığı birçok olgudada başarılı klinik sonuçlar görölebilir (52). Posterior spinal elemanların yoğun şekilde çıkarılması spinal instabiliteye neden olabilir. Dekompresyon sonrası instabilite, enstrümanlı veya enstrümansız yapılan spinal füzyon ile önlenabilir. Dekompresyon için olası yaklaşımlar; laminektomi, hemilaminektomi, hemilaminotomi (tek veya çift taraflı) foraminotomi gibi seçenekler mevcuttur. Stenzun olduğu seviye ve neden dikkate alınarak uygun dekompresyon seçeneği tercih edilir. Son zamanlarda, laminotomi, fenestrasyon ve laminoplasti gibi minimal dekompresyon içeren cerrahi teknikler giderek yaygınlaşmaktadır ancak yüksek restenoz oranları nedeniyle klinisyenleri daha düşük reoperasyon gereksinimi duyulan ve postoperatif daha yüksek yaşam kalitesi sunan cerrahi teknikler aramaya itmiştir (52).

Transforaminal lomber interbody füzyon (TLIF), posterior lomber interbody füzyon tekniğinin (PLIF) modifiye edilmiş versiyonudur. TLIF de temel amaç sirkümfrensiyel artrodez sağlamaktır (53). Lateral girişim yönü ile PLIF'e kıyasla daha az nöral retraksiyonun sağlandığı TLIF, yüksek füzyon oranı, iyi klinik sonuçlar ve düşük komplikasyon oranları ile popülerliğini giderek arttıran bir posterior füzyon tekniğidir. Stabilitenin korunduğu fakat geniş nöral dekompresyon gereken lomber dar kanal ya da tekrarlayan disk hernilerinde,

instabilite gelişen omurga deformitelerinde füzyon önerilmektedir (54).

TLIF endikasyonları:

- Radiküler semptomların eşlik ettiği grade 1-2 spondilolistezis
- Santral kanal stenozu
- Lateral reses sendromu
- Faset eklem hastalığı
- Diskojenik bel ağrısı
- Postlaminektomi instabilitesi
- Psödoartroz tedavisi
- Diğer tekniklerle başarı elde edilememiş lomber füzyon

Kontrendikasyonlar:

- Şiddetli osteoporoz
- Akut enfeksiyon
- Omurga tümörleri
- Travmatik instabilite
- Cerrahiye engel oluşturan diğer hastalıklar

TLIF, füzyon seviyesinde nöral foramen ve sinir kökünün komplet dekompresyonunu, intervertebral disk yüksekliğinin ve segmental lordozun restorasyonunu sağlayan, % 74-94 füzyon oranı, %75- 90 iyi ya da çok iyi klinik sonuçları ile başarılı bir posterior füzyon yöntemidir (55). TLIF cerrahisinde intervertebral füzyonu sağlamak amacıyla kafesler ve allogreftler kullanılabilir.

#### **1.1.7.2.1 PEEK-Kafes**

Kafesler füzyon cerrahisinde sıklıkla kullanılmakta olup titanyum, polieter eter keton (PEEK) veya karbon fiberden üretilir. Yüksek mekanik, fiziksel özelliklere ve aynı zamanda yüksek termal, boyutsal stabiliteye sahip PEEK materyali, metallere alternatif kıymetli polimerlerdir (56). Kafeslerin kemiğe temas



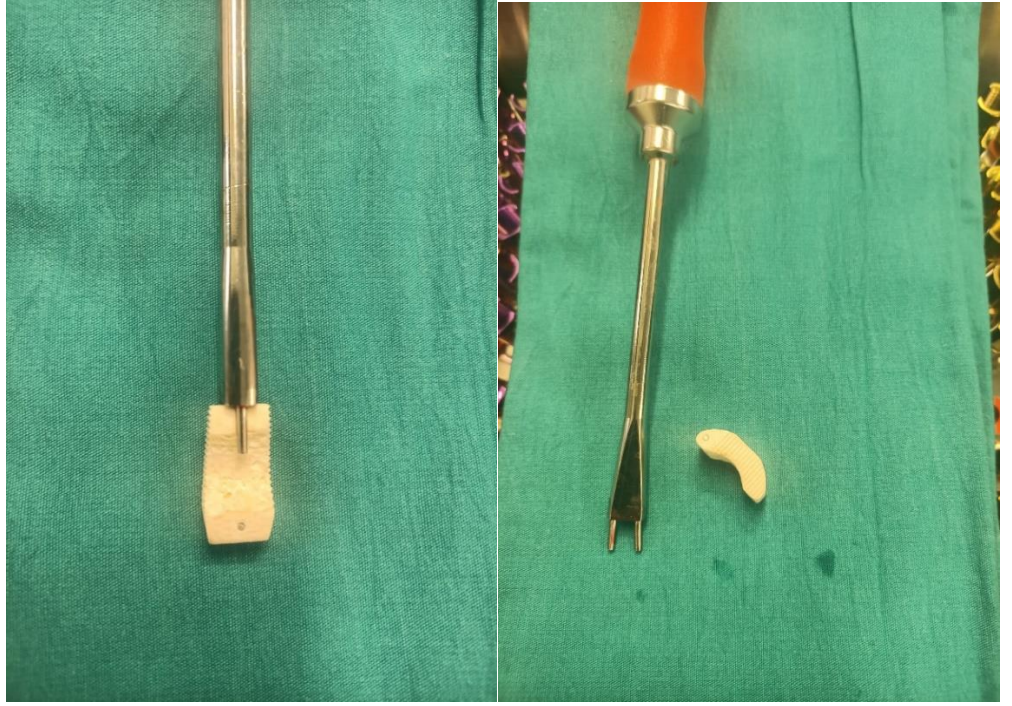
eden yüzeyleri migrasyonu engellemek için çentikli yapıya sahiptir. Disk restorasyon ve stabilizasyonu, ağırlık taşıma ekseninin güçlendirilmesinde kafesler önemli rol oynar (57) (Şekil-8). Kaynamayı değerlendirmek için kullanılan radyolojik yöntemlerde artefakt oluşturması ve osteoporotik hastalarda vertebra korpusuna migre olabilmeleri kafeslerin dezavantajlarından (58). Maliyet açısından değerlendirilecek olursa allogreftlerden daha düşük fiyatlara temin edilmektedirler.



**Şekil – 8:** PEEK kafes görseli (56)

#### **1.1.7.2.2. Kafes şeklinde allogreftler**

Biyoyumluluğunun diğer ortopedik implantlara göre yüksek oluşu, sertlik derecesinin normal kemik dokusuna oldukça yakın olması, greft alımı ile alakalı komplikasyonların olmayışı ve görüntüleme yöntemlerinde artefakt oluşturmaması gibi özellikleri sayesinde füzyon cerrahisinde oldukça kullanışlı bir seçenektir. Temin edilmesinin zor oluşu, maliyetinin diğer kafes materyallerine göre yüksek oluşu ve geçirdiği ısı işlemler nedeniyle osteoinduktif etkisinin görece azalması allogreftlerin dezavantajları olarak gösterilebilir (59) (Şekil-9).



**Şekil - 9:** Kafes şeklinde allogreft görseli

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bursa Uludağ Üniversitesi Klinik araştırmalar etik kurulu tarafından 08.06.2023 tarihinde 2011-KAEK-26/377 araştırma protokol numarasına sahip etik kurul onayı ile çalışmaya başlandı (Ek-1). Çalışmada 2018-2021 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakóltesi hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde lomber spinal stenoz nedeniyle lomber interbody füzyon cerrahisi uygulanan ve füzyon amacıyla kafes (PEEK cage) kullanılan 30 hasta ile Ocak 2022 - Mart 2022 tarihleri arasında spinal stenoz nedeniyle opere edilen ve füzyon amacıyla kafes şeklinde allogreft kullanılan 30 hastanın sonuçları prospektif olarak karşılaştırılmıştır.

Araştırmaya katılan 60 hastanın tamamında preoperatif muayenede kalçaya ve bacaklara vuran medikal tedaviye cevap vermeyen ağrı, nörojenik kladikasyo varlığı, bazı hastalarda ise duyu ve motor defisit gelişmesi cerrahi endikasyonları oluşturmuştur. Operasyon öncesi hazırlık aşamasında tüm hastalara; omurga skolyoz grafisi, lomber kemik mineral dansite ölçümü (DEXA) ve lomber manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çekilmiştir.

Klinik ve radyolojik görüntülemeler sonrası lomber spinal stenoz tanısı almış (foraminal ve lateral reses seviyesinde stenozu bulunan hastalar tercih edilmiştir) ve opere edilmiş 18 yaşından büyük, en fazla 2 vertebra segmentine kadar spinal stenoz saptanmış ve postoperatif kontrolleri esnasında en az 1 yıllık takip sonrası lomber bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapılan hastalar araştırmaya dahil edilirken; 18 yaşından küçük olgular, travmatik, patolojik ve enfeksiyöz nedenlere bağlı ortaya çıkmış olan spinal stenozlu hastalar, herhangi sebeple revizyon gereken vakalar, revizyon vakaları, morbid obez ve tanısı konmuş psikiyatrik rahatsızlığı olan hastalar, 3 seviye ve üzeri vertebra segmentinde lomber spinal stenoz saptanmış hastalar araştırma dışı bırakıldı.

Araştırmaya dahil edilen hastalar füzyon amaçlı kullanılan materyale göre 2 gruba ayrıldı. Lomber interbody füzyon amacıyla kafes şeklinde allogreft

kullanılan hastalar Grup 1 olarak adlandırılırken PEEK kafes kullanılan olgular Grup 2 olarak adlandırıldı.

Bütün hastalarda preoperatif dönemde yaş, cinsiyet, sigara kullanımı, vücut kitle indeksi (VKİ) ve komorbiditeler (DM, HT vb.) kayıt altında alındı. Perioperatif döneme ait bulgulardan; opere edilen seviyeler, kullanılan kafes – allogreft sayısı, kanama miktarı, kullanılan lokal otogreft miktarı ve hastanede yatış süresi gibi faktörler sorgulandı ve dökümente edildi.

Tüm hastalarda preoperatif dönemde spinal stenoz bulguları klinik ve radyolojik olarak dökümente edildi. Tüm hastalara preoperatif dönemde omurga skolyoz grafisi ve lomber spinal MRG çekildi. Omurga skolyoz grafisi üzerinde bütün hastaların pelvik parametreleri (PT, SS, Pİ) preoperatif dönemde ve postoperatif 1. yılda hesaplanarak kaydedildi. Tüm hastalara preoperatif DEXA çekilerek kemik mineral endeksleri (Lomber T skoru) kaydedildi. Tüm hastalarda preoperatif dönemde ve postoperatif 1. yıl grafilerinde intervertebral disk yüksekliği ve rejyonel lordoz açısı hesaplanarak kaydedildi. İntervertebral disk yüksekliği bahsedilen seviyenin üst vertebraşının alt kenarı ile alt vertebraşının üst kenarı arasındaki mesafelerin ön, orta ve arka kolondaki ortalamaları alınarak hesaplandı. 12 aylık takibin sonucunda hastalara lomber BT çekilerek füzyonu değerlendirmek için Brantigan sınıflaması kullanıldı (Tablo-2 ).

Hastaların klinik memnuniyetlerini değerlendirmek amacıyla preoperatif ve postoperatif 1. yılda ODİ (Oswestry Disability İndex)(Ek-1) ve VAS (Vizüel analog skala)(Ek-2) skorları kullanılarak klinik durumları kaydedildi.

Her iki grup hastayada aynı cerrahi ekip tarafından aynı cerrahi prosedür uygulandı.

**Tablo- 2:** Brantigan füzyon kriterleri

Grade1	Füzyon yok	Radyolojik olarak bariz psödoartroz ve kollaps, disk yükseklik kaybı, vertebral kayma, kafeste yer değiştirme mevcut
Grade2	Muhtemelen füzyon yok	Muhtemel radyografik psödoartroz, füzyon alanında radyolusen görüntü veya boşluk mevcut
Grade3	Belirsiz	Füzyon alanında kemik grefti görülür, küçük radyolusensi veya boşluk görülür, kemik grefti ve vertebral kemik arasındaki radyolusen alan yarıdan az
Grade4	Muhtemelen füzyon var	Füzyon alanında kemik köprü görülür. Donör ve vertebral kemik arasında radyolusen alan görülmez
Grade5	Füzyon var	Füzyon bölgesindeki kemik daha yoğun ve olgunlaşmıştır, cage ve vertebral kemik arasında lusensi görülmez

### 2.3. Cerrahi Teknik

Operasyon 1 saat önce bütün hastalara 30mg/kg profilaktik sefazolin sodyum uygulandı (Hiçbir hastada penisilin alerjisi öyküsü yoktu). Hastalara genel anestezi uygulandı, karın ve göğüs kısmı boşta kalacak şekilde prone pozisyon verildi ve yanlardan yastıklarla desteklendi. Skopi eşliğinde seviye tayini yapıldıktan sonra orta hattan cilt insizyonu yapıldı cilt altı geçildikten sonra lumbosakral fasya orta hattan açıldı. Paravertebral kaslar Cobb elevatörü yardımıyla subperiostal olarak bilateral sıyrıldı ve ilgili seviyelerin transvers çıkıntıları görülecek şekilde açılım sağlandı. Skopi eşliğinde ilgili seviyelere pedikül vidaları yerleştirildi. Ardından spinöz çıkıntılar ronjur ile eksize edildi.

Preop tetkiklerde radyolojik olarak darlık tespit edilen seviyelere dekompresyon işlemi yapıldı. Yeterli dekompresyonun ardından sinir retraktörü ile dura korunarak ilgili seviyelere kapsamlı diskektomi işlemi uygulandı ve uç plak kırıkdağı çıkarıldı. Ardından deneme implantları kullanılarak kafes boyutu belirlendi 1.gruptaki hastalara diskektomi yapılan alan tamamen temizlendikten sonra önce lokal otogreftler ve ardından uygun boyuttaki PEEK kafes yerleştirildi; 2. grup hastalarada diskektomi yapılan alan tamamen temizlendikten sonra önce lokal otogreftler ve ardından uygun boyuttaki PEEK kafes yerleştirildi. Vida sistemi titanyum rodler ile sabitlendi. Yıkama ve kanama kontrolünün ardından operasyon alanına hemovak dren yerleştirildi katlar anatomisine uygun olarak kapatıldı. Bütün hastalara postoperatif 24 saat antibiyotik profilaksisi verildi ve postoperatif 24. saatte mobilize edildiler. Atelektazi gelişmesini önlemek amacıyla hastalara üçlü top ile nefes egzersizi yaptırıldı. Bütün hastalarda derin ven trombozu (DVT) profilaksisi amacıyla postoperatif 1 ay süreyle antiembolik çorap ve enoxaparin sodyum kullanıldı.

#### **2.4. İstatistiksel incelemeler**

Verinin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler nicel veri için ortalama ve standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) nitel veri için frekans ve yüzde olarak belirtilmiştir. Bağımsız iki grup karşılaştırmalarında normal dağılım gösteren veri için t-testi normal dağılmayan veri için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımlı grupların karşılaştırmasında Wilcoxon işaret sıra testi kullanılmıştır. Kategorik verinin analizinde Pearson Ki-kare, Fisher-Freeman-Halton ve Fisher'in kesin Ki-kare testleri kullanılmıştır. Anlamlılık bulunması durumunda çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni testi kullanılmıştır. Değerlendiriciler arası uyumun incelenmesinde Kappa ve Intraclass korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $\alpha=0,05$  olarak belirlenmiştir. Verinin istatistiksel analizi IBM SPSS 28.0 (IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programında yapılmıştır.

### 3.BULGULAR

#### 3.1. Demografik Bulgular:

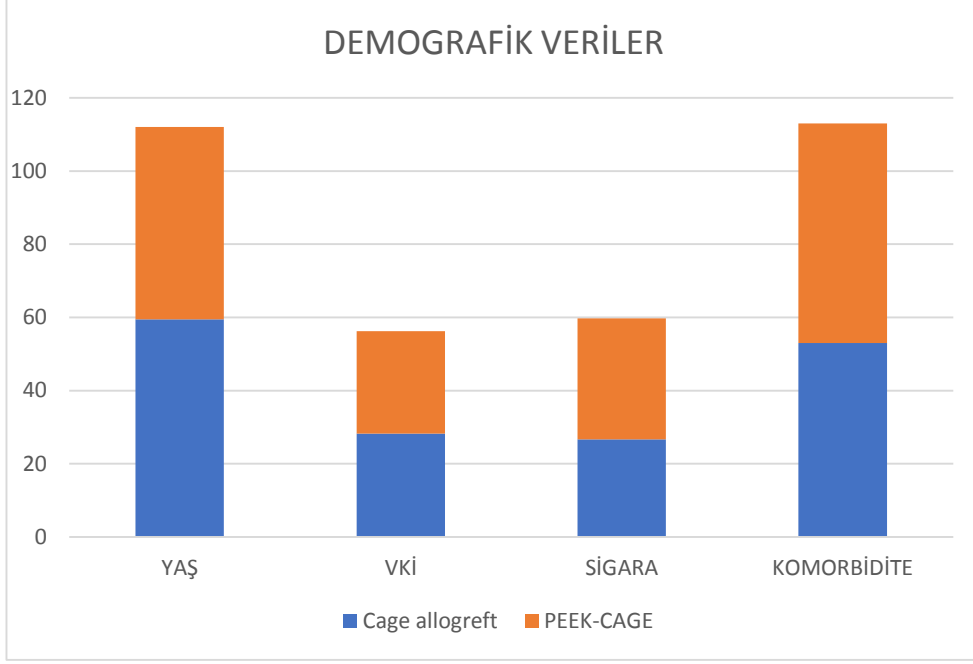
1.Grup hastaların yaşları en az 36 en yüksek 77 olup yaş ortalaması 59,50, 2. Grup hastaların yaşları 39-72 arasında değişmekte olup ortalama 52,50 olarak saptanmıştır. 1. Gruptaki olguların 21'i kadın (%70) 9'u erkek (%30), 2.Gruptaki olguların 23'ü kadın (%76,7) 7'si erkek (23,3) cinsiyet açısından iki grup karşılaştırılınca p:0,559 istatistiksel açıdan fark saptanmadı (Tablo-3).

1.Grup kadın hastaların VKİ ortalaması 28,7,erkeklerin VKİ ortalaması 27,4; 2.Grup kadın hastaların VKİ ortalaması 28,2, erkeklerin VKİ ortalaması 27,7 olarak hesaplanmıştır (p:0,286). 1. Grup hastalarda 8 (%26,7), 2. Grup hastalarda 10 (%33) hastada sigara kullanım öyküsü bulunmakta (p:0,324). 1.Grup hastalarda 16 (% 53), 2. Grup da 18 (%60) hastada komorbidite (DM, HT vb) saptanmıştır (p:0,386) (Grafik-1). Opere edilen seviyelere bakıldığında 1. Grup L4-5: 12 (%40), L5-s1 3 (%10), L4-S1: 15 (%50); 2. Grup L4-L5: 16 (%53,3), L5-S1: 4(%13,3), L4-S1:10 (%33,3) olarak hesaplanmıştır (p:0,424) (Tablo-4). 1. Gruptaki hastalarda 22 (%61,2) tane L4-L5, 14 (%38,8) tane L5-S1 olmak üzere 36 adet füzyon amaçlı allogreft kullanıldı. 2.Gruptaki hastalarda ise 24 (%66,6) tane L4-L5,12 (%33,3) tane L5-S1 seviyelerine olmak üzere füzyon amaçlı toplam 36 adet PEEK kafes kullanıldı (p:0,347) (Tablo-5).

**Tablo- 3:** Hastalara ait demografik veriler (DM: Diyabetes mellitus, HT: Hipertansiyon, VKİ: Vücut kitle endeksi, Min: Minimum, Maks: Maksimum)

	GRUP 1 (ALLOGREFT)	GRUP 2 (PEEK- CAGE)	P DEĞERİ
YAŞ ORTALAMA (MİN-MAKS)	59,5 (36-77)	52,5 (39-72)	0,450
CİNSİYET K/E	21/9	23/7	0,559
VKİ ORTALAMASI (MİN-MAKS)	27,7 (23-32)	28,1 (21-30)	0,286
SİGARA KULLANIMI VAR/YOK	8/22	10/20	0,324
KOMORBİDİTE (DM, HT) VAR/YOK	16/14	18/12	0,386
OPERASYON SEVİYESİ L4-5/L5-S1/L4-S1	12-3-15	16-4-10	0,424
ALLOGREFT-CAGE ADET L4-5/L5-S1	22-14	24-12	0,347





**Grafik- 1:** Demografik verilere ait grafik

**Tablo- 4:** Opere edilen seviyelerin dağılımı

SEVİYE	ALLOGREFT	PEEK KAFES	P DEĞERİ
L4-5	12(%40)	16(53,3)	0,424
L5-S1	3(%10)	4(13,3)	
L4-S1	15(%50)	10(33,3)	
TOTAL	30	30	

**Tablo- 5:** Toplam kullanılan allogreft ve PEEK kafes dağılımı

	ALLOGREFT SAYISI	PEEK KAFES SAYISI	P DEĞERİ
L4-L5	22 (%61,2)	24 (%66,67)	0,347
L5-S1	14 (%38,8)	12 (%33,33)	
TOTAL	36	36	

### 3.2. Cerrahi bulgular:

Operasyon süresi birçok faktörden etkilenebilmektedir (enstrümente edilen seviye sayısı, perop komplikasyon, cerrahi teknik). Vakalarımızın seviye başına ortalama süresi allogreft kullanılan hastalarda 162dk, peek cage kullanılan hastalarda 157dk hesaplanmıştır (Tablo-6). Postoperatif yatış süresi allogreft kullanılan hastalar için ortalama 3,2 gün peek kafes kullanılan hastalar için 3,4 gün olarak hesaplanmış ve anlamlı bir fark saptanmamıştır. Her iki grup hastadada füzyonu desteklemek amacıyla seviye başına 5cc lokal otogreft kullanılmıştır.

**Tablo- 6:** İntraoperatif ve postoperatif bulgular

	ALLOGREFT	PEEK KAFES	P DEĞERİ
ORTALAMA OPERASYON SÜRESİ (DK)	162	157	0,618
ORTALAMA KANAMA MİKTARI (CC)	200	250	0,486
POSTOP ORTALAMA YATIŞ SÜRESİ (GÜN)	3,2	3,4	0,512
ORTALAMA TAKİP SÜRESİ (AY)	12	12	0,182
KULLANILAN LOKAL OTOGREFT/ SEVİYE (CC)	5	5	0.892

### 3.3. Perop ve erken postop komplikasyonlar:

İntraop ve postop erken dönem gelişen komplikasyonlara bakıldığında allogreft grubunda 2 (%6,6), peek kafes grubunda 3 (%9,9) hastada yüzeysel doku enfeksiyonu gelişmesi nedeniyle erken dönemde debridman uygulanmıştır. Takiplerde PEEK kafes kullanılan 2 (%6,6) hastada vertebra korpusuna migrasyon görülürken allogreft kullanılan hastalarda migrasyon görülmemiştir (Tablo-7).

**Tablo- 7:** İntraoperatif ve erken postoperatif komplikasyonlar

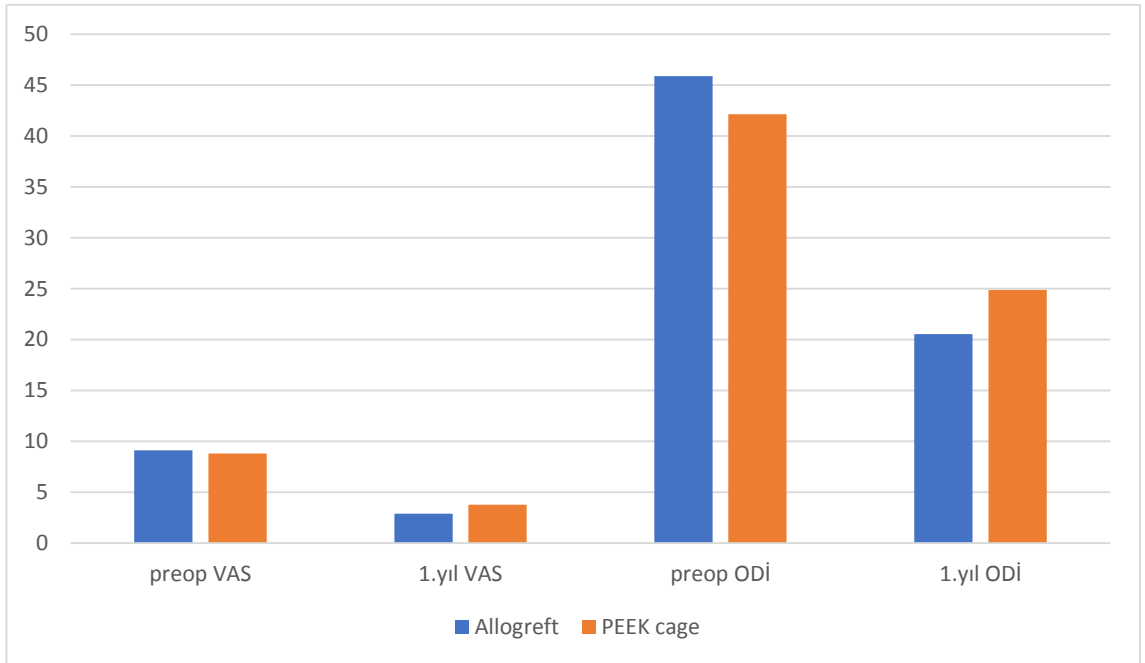
KOMPLİKASYON	ALLOGREFT	PEEK KAFES
VİDA MALPOZİSYONU	1 (%3,3)	2 (%6,6)
YÜZEYEL CİLT ENFEKSİYONU	2(%6,6)	3 (%9,9)
BOS KAÇAĞI	1 (%3,3)	1 (%3,3)
ERKEN REOPERASYON	2 (%6,6)	3 (%9,9)
MİGRASYON	0 (%0)	2 (%6,6)

#### **3.4. Klinik bulgular:**

Allogreft kullanılan hastaların preop Vizual Analog Skala (VAS) skorları ortalaması 9,1 iken postop 1. yıl kontrolünde 2,87 ye düştüğü görülmüştür. Yine allogreft grubunda preop ortalama 48,87 olan ODİ skorunun postop 1.yılda ortalama 18,53 e gerilediği görülmekte. PEEK kafes grubundada preop VAS skoru ortalama 8,8 den 3,97 ye ODİ skoruda 42,13 ten 24,87 ye gerilemiştir. Bu veriler doğrultusunda her iki gruptada sonuçların iyi olduğu görülmekle birlikte; allogreft grubunda VAS ve ODİ skorlarındaki değişimin istatistiki olarak daha iyi olduğu görülmüştür ( p:0,02- p:0,012) (Tablo-8) (Grafik-2).

**Tablo- 8:** Preoperatif ve postoperatif 1.yıl VAS ve ODI ortalama değerleri

	ALLOGREFT	PEEK KAFES	P DEğERİ
PREOP VAS	9,1	8,8	0,002
1.YIL VAS	2,87	3,97	
PREOP ODİ	48,87	42,13	0,012
1.YIL ODİ	18,53	24,87	



**Grafik- 2:** Preop ve 1.yıl klinik skorlamalar

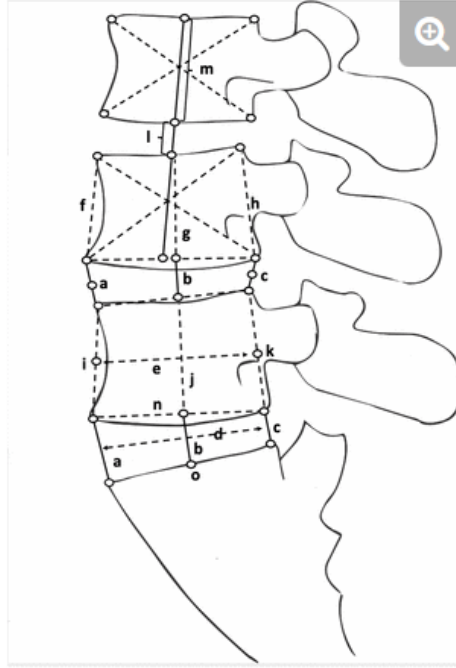
### 3.5. Radyolojik bulgular:

Lomber stenoz olgularında hastanın kemik kalitesini değerlendirmek amacıyla rutin olarak tüm hastalarımızda kemik mineral dansitesi ölçümü yapmakta ve lomber T skorunu değerlendirmekteyiz. Allogreft grubu T skoru ortalama -0,49 iken PEEK kafes grubunun ortalaması -0,85 hesaplanmış olup her iki grup hasta profilinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Tablo- 9) (p:0,407).

**Tablo- 9: Her iki grubun Lomber T skoru ortalamaları**

	ALLOGREFT	PEEK KAFES	P DEĞERİ
LOMBER T SKORU	-0,49	-0,85	0,407

DYİ (disk yükseklik indeksi) her bir seviye için disk yüksekliğinin bir üst vertebranın yüksekliğine oranı olarak hesaplanmıştır (Şekil-10). Allogreft grubunda preop L4-5 DYİ: 0,35 postop 1. yıl 0,47; L5-S1 DYİ: preop 0,23 postop 1.yıl 0,38 olarak hesaplanmıştır. PEEK kafes grubu için L4-5 DYİ preop: 0,4 postop: 0,52, L5-S1 DYİ preop: 0,29 postop: 0,42 olarak hesaplanmıştır (Tablo 10). Her iki grupta da disk yükseklik endeksinin postop birinci yılda anlamlı derecede arttığı gözlenmiştir.



**Şekil- 10:** Disk yükseklik endeksi  $((a+b+c)/3/e)*\%100$

**Tablo- 10:** Preop ve postop 1.yıl disk yükseklik endeksleri

DYİ	PREOP L4-L5	PREOP L5-S1	1.YIL L4- L5	1.YIL L5- S1	P DEĞERİ
ALLOGREFT	0,35	0,23	0,47	0,38	0,02
PEEK KAFES	0,4	0,29	0,52	0,42	0,035

Her iki grup hastanında preop ve postop 1. yılda pelvik parametreleri hesaplanmış olup; allogreft kullanılan hastalarda preop PT: 18,33, 1.Yıl PT: 14,12, preop SS: 36,65, 1.Yıl SS: 41,25 ve Pİ: 55,26 olarak hesaplanmıştır. PEEK cage grubunda preop PT: 14,12, 1.Yıl PT: 11,44, preop SS: 37,76, 1.Yıl SS: 40,6, Pİ: 52,04 olarak hesaplanmıştır (Tablo- 11).

**Tablo- 11:** Her iki grup hastanın pelvik parametreleri

PELVİK PARAMETRELER	ORTALAM A PREOP PT (SD)	ORTALAM A 1.YIL PT (SD)	ORTALAM A PREOP SS (SD)	ORTALAM A 1.YIL SS (SD)	Pİ
ALLOGREFT	18,33+- 5,4	14+-3,34	36,65+-5,1	41,25+-7,8	55,2 6
PEEK KAFES	14,12+-4,1	11,44+-1,9	37,76+-5,7	40,6+-7,13	52,0 4

Her iki grup hastanın disk yükseklikleri preop ve postop 1. yılda ölçülmüş olup allogreft kullanılanlarda preop L4-5: 1 cm postop L4-5: 1,26 cm, preop L5-S1: 0,64 postop L5-S1: 0,97 cm ölçülmüştür. PEEK kafes grubunda ise preop L4-5: 1,09 postop L4-5: 1,38, preop L5-S1: 0,7 postop L5-S1: 1,01 cm ölçülmüştür (tablo-12). Preop L4-5 mesafeleri her iki grupta karşılaştırıldığında p: 0,091 postop L4-5 mesafeleri için p değeri: 0,71 hesaplanmış olup anlamlı bir fark görülmemektedir. L5-S1 disk yükseklikleri her iki grupta istatiksel olarak karşılaştırılmış olup preop grup p değeri:0,457 postop p değeri:0,684 bulunmuş ve anlamlı bir fark görülmemiştir (Tablo-12). İki grupta da 1.yılda disk yükseklikleri artmasına rağmen artış oranları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir.



**Tablo- 12:** Preop ve postop disk yükseklikleri

DİSK YÜKSEKLİĞİ	PREOP L4-5	POSTOP L4-5	PREOP L5-S1	POSTOP L5-S1
ALLOGREFT (CM)	1	1,26	0,64	0,97
PEEK KAFES (CM)	1,09	1,38	0,70	1,01

Allogreft grubunda preop RL açısı L4-L5: 9,51, L5-S1: 12,32, postop RL açısı L4-L5: 14,27, L5-S1: 18,46; PEEK grubunda preop RL açısı L4-5: 8,77, L5-S1: 10,22, postop RL açısı L4-5: 14,39, L5-S1: 18,46 olarak hesaplanmıştır (Tablo-13). Her iki grup hastada da postoperatif dönemde rejyonel lordoz açılarında artış izlenmekte ve birbiri ile kıyaslandığında anlamlı bir fark görülmemektedir (p:0,214).

**Tablo- 13:** Preop ve postop rejyonel lordoz açıları

REJYONEL LORDOZ AÇISI	L4-5 PREOP	L4-5 POSTOP	L5-S1 PREOP	L5-S1 POSTOP
ALLOGREFT (DERECE)	9,51	14,27	12,32	19,55
PEEK KAFES (DERECE)	8,77	14,39	10,22	18,46

Gruplar arası füzyon değerlendirilmesi yapılırken bütün hastalara 1.yıl sonunda ince kesitli lomber BT çekildi ve Brantigan sınıflaması (Tablo-2) kullanılarak evrelendirme yapıldı (Tablo-14) (Grafik-3). Her iki gruptaki füzyon oranları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında p değeri 0,301 bulunmuştur.

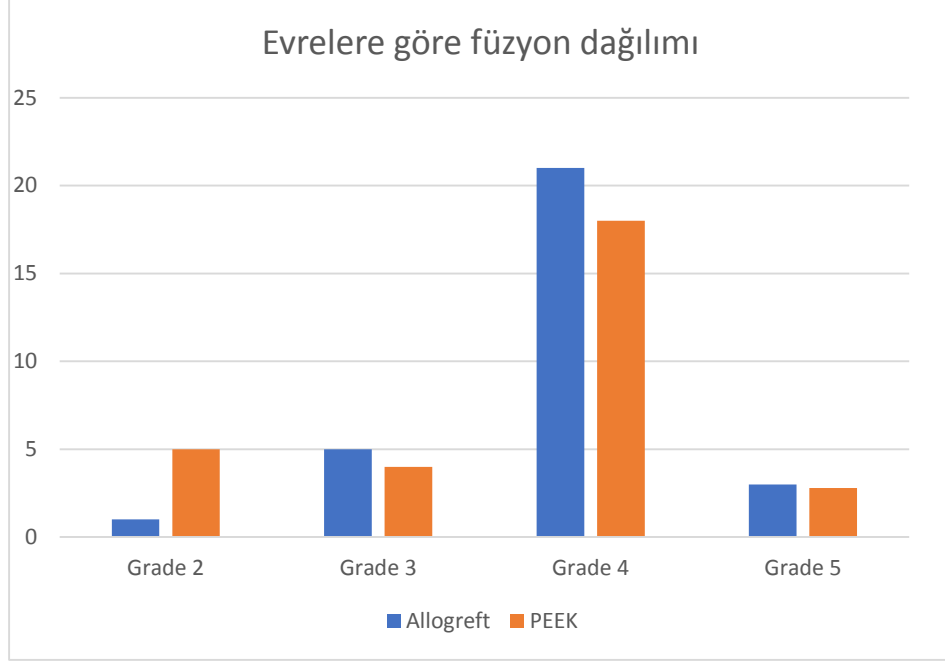
**Tablo- 14:** Gruplar arası intervertebral füzyon dağılımı

Füzyon	ALLOGREFT	PEEK KAFES
Grade 1	0	0
Grade 2	1 (%3,3)	5 (%16,7)
Grade 3	5 (%16,7)	4 (%13,3)
Grade 4	21 (70)	18 (%60)
Grade 5	3 (%10)	3 (%10)

**Tablo-15:** Füzyon açısından değerlendiricilerin korelasyonu

grup	N	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum
1.00	30	3,6778	0,54304	3,6667	2,67	5,00
2.00	30	3,8111	0,78630	3,8333	2,00	5,00
Total	60	3,7444	0,67332	3,6667	2,00	5,00

1: Allogreft grubu, 2: PEEK kafes grubu



**Grafik- 3:** Evrelere göre füzyon dağılımı

Füzyon değerlendirilirken Brantigan sınıflamasına göre evre 4 ve üzeri olan hastalarda füzyon var kabul edilmiştir. Bu oran allogreft grubunda %80 iken PEEK cage grubunda %70 bulunmuştur. Radyolojik parametreler değerlendirilirken 3 hekim (2 radyolog, 1 ortopedist) ' in değerlendirdiği veriler istatistiki olarak korele edilmiş ve orta derecede uyum saptanmıştır (Tablo-15). Bu verilere dayanarak TLIF cerrahisinde intervertebral füzyonu sağlamak için kullanılan kafes şeklindeki allogreftlerin intervertebral füzyonu sağlamada en az PEEK kafesler kadar etkili olduğu söylenebilir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Lomber spinal stenoz, spinal kanalın veya sinir köklerinin darlığıyla meydana gelen, ağrı ve nörolojik yakınmalara neden olabilen bir sağlık sorunudur. Spinal stenoz anatomik bir tanı olup yaşla birlikte sıklığı artar ve asemptomatik bireylerde de görülebilir (60). Kadınlarda görülme sıklığı erkeklerden fazladır ve genellikle 6. dekattan sonra bulgular ortaya çıkar. Hastaların büyük çoğunluğunda dejeneratif tipte bir kanal darlığı vardır. Semptomlar basının meydana geldiği lokalizasyona göre farklılık gösterir. Santral spinal stenoz nörojenik kladikasyon şeklinde bulgu verirken lateral reses ve foraminal stenozda radiküler ağrı ortaya çıkar (61). Çalışmamızdaki hastalarda da allogreft grubu 21 kadın 9 erkek, PEEK kafes grubu 23 kadın 7 erkekten oluşmaktaydı ve cinsiyet dağılımı açısından literatürle uyumluydu. Allogreft grubunun yaş ortalaması 59,5, PEEK kafes grubunun yaş ortalaması 52,5 olarak hesaplandı. Yaş ve cinsiyet açısından değerlendirildiğinde her iki grupta homojen bir dağılım olduğu görülmektedir. Spinal stenozda bulgular sinsi başlar ve yavaş ilerler. Tipik olarak hastalar bel ağrısı, bacak ağrısı ve ekstremitelerde kuvvet kaybı tarifler bulgular genellikle çift taraflıdır. Geceleri postural lordoz artışına bağlı semptomlarda azalma görülür (62). Tedavide en sık medikal tedavi ve fizik tedavi yöntemleri denenmektedir. Fizik tedavinin hasta yakınmalarını % 60-80 oranında azalttığı gösterilmiştir (63).

Sibert ve ark. 2009 yılında yaptıkları bir çalışmada fizik tedavi, medikal tedavi ve sinir köküne enjeksiyondan netice alınamayan hastalarda cerrahi tedavi önermişlerdir (64). Bu çalışmada en az 6 ay konservatif tedavi almasına rağmen ağrısı devam eden ve nörolojik bulgularında herhangi düzelme olmayan hastalara cerrahi tedavi planlanmıştır.

Cerrahi tedavide hangi hastalara füzyon uygulanıp uygulanmaması gerektiği ile ilgili kesin veriler bulunmamaktadır. Radikal dekompresyonla birlikte subtotal veya total faset eksizyonu yapılan ve cerrahi öncesi spondilolistezisi olan hastalara füzyon uygulanabilir.

Scott L. ve ark. 2012 yılında yaptığı bir çalışmada 53 lomber spinal stenoz hastasına uygulanan dekompresyon ve füzyon cerrahisi sonrasında ağrı, fonksiyonel kayıp ve yaşam kalitesine olan değişiklikleri incelemişlerdir. Kullanılan anketler içerisinde ODI'de ameliyat öncesi, sonrası ve 2 yılın sonunda anlamlı iyileşme görülmüştür (65). Yapılan birçok çalışmada sigara kullanımı, osteoporoz, obezite, yaş, cinsiyet gibi demografik parametrelere ek olarak opere edilen seviye sayısı, cerrahi yaklaşım gibi parametrelerin füzyon oranlarını etkilediği gösterilmiştir (66-67). Çalışmamıza dahil ettiğimiz her iki gruptaki hastalar bu demografik parametreler açısından değerlendirildi ve benzer hasta popülasyonları olduğu görüldü ve istatistiki olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalarda ağırlıklı olarak foraminal ve lateral reses seviyesinde darlık bulunmaktaydı. Çalışmaya katılan hastalara geniş dekompresyon ve transpediküler vida-rod sistemiyle TLIF yöntemini kullanarak füzyon cerrahisi uyguladık.

Enstrümanlı TLIF yaygın olarak kabul edilen bir cerrahi prosedürdür ve lomber omurgada füzyon elde etmek için en sık kullanılan tekniktir (60). TLIF ilk olarak Blume ve Rojas tarafından tanımlanmış ve daha sonra anterior/posterior füzyon tekniklerini birleştiren PLIF'e bir alternatif olarak Harms ve meslektaşları tarafından popüler hale getirilmiştir. TLIF yaklaşımının endikasyonları; geniş tabanlı disk prolapsları, dejeneratif disk hastalığı, tekrarlayan disk hernisi, lomber spinal kanal stenozu, psödoartroz, segmental spinal instabilite ve semptomatik spondiloz dahil olmak üzere tüm dejeneratif patolojileri içerir. Kontrendikasyonlar arasında geniş epidural skar, araknoidit, yapışık sinir kökleri (disk alanına erişimi engelleyebilecek), ve osteoporotik hastalar yer alır (68). Dejeneratif disk hastalığı olan hastalarda başarılı sonuçları gösterilmiştir (61). TLIF cerrahisinde füzyon amacıyla geçmişten günümüze birçok materyal kullanılmıştır ve ideal enstrüman üzerine tartışmalar halen devam etmektedir. İmplant seçimi yaparken yeni kemik oluşum sürecini ve kemik oluşumunu etkileyen faktörleride değerlendirmek gerekmektedir. Kemik oluşumunun biyolojik sürecinde iki önemli unsur göze çarpar; osteoinduktif – osteojenik faktörler, osteoblastik farklılaşma – osteokonduktif etkiyi sağlayan hücreler. Ototogreftler bu özelliklerin tamamına sahiptir. Füzyon elde etmek için otolog kemik grefti kullanımı altın standart olarak

kabul edilmesi ve yaygın kullanıma sahip olmasına rağmen; iliak kanattan kemik alımının operasyon süresini uzatması, kan kaybı ve kronik donör bölge ağrısı gibi çok sayıda dezavantajları bulunmaktadır (60). Bu dezavantajlara neden olmaması sayesinde allogreft kullanımı füzyon cerrahisinde önemli bir alternatif olmuştur (62). Sertlik derecesinin vertebral kortikal kemik dokusuna yakın olması ve füzyon cerrahisinde kemik-kemik teması sağlamasıyla allogreftler dikkat çekmektedir.

Yapılan çalışmalarda uzun dönem (12- 24 ay) takipte otogreftler ile allogreftlerde benzer füzyon oranları saptanmıştır (69). Allogreftler immun ret riski taşımaktadırlar (70). Antijenitesini azaltmak için geçirdiği işlemler nedeniyle osteoinduktif potansiyel ve osteojenik hücreler açısından eksik olması, temin edilmesindeki güçlükler ve yüksek maliyet allogreftlerin dezavantajları olarak gösterilebilir (63). Femoral allogreftler intervertebral füzyon cerrahisinde osteokondüktif yapısal greftler olarak kullanılmaktadır. Allogreftler spinal füzyon cerrahisinde boşluk doldurucu ve füzyonu desteklemek amacıyla uzun bir süredir kullanılıyor olsada kafes şeklinde allogreftlerin intervertebral füzyon cerrahisinde kullanımı ile ilgili yeterince klinik tecrübe bulunmamaktadır. PEEK, doğal kemiğe (3.84 GPa) benzer elastik modüle sahip emilmeyen, yarı kristalize bir polimerdir. Bununla birlikte, inert doğası ve düşük yüzey enerjisi, vücudun biyolojik tepkisini etkiler. Ayrıca, PEEK'in hidrofobik doğası, sonunda hücresel adezyonları sınırlayan protein yüzeyi ve hücre yüzeyi etkileşimlerini potansiyel olarak sınırlar. Aksine, yapısal allogreft, neovaskülarizasyon ve osseointegrasyon için osteokondüktif bir iskelet sağlar ve bu nedenle daha iyi performans gösterir. Dolayısıyla PEEK, mükemmel mekanik kararlılık sağlamasına bakılmaksızın daha düşük füzyon oranları ile ilişkilidir (71). Ellie Massaad ve ark. 2019 yılında yapmış olduğu 6640 (4250 allogreft, 2390 PEEK) hastayı dahil ettikleri metaanalizde lomber spinal stenoz nedeniyle opere edilen hastaların minimum 1 yıllık takibi neticesinde allogreft grubunda spinal füzyonun daha fazla, psödoartroza bağlı reoperasyon sayısının anlamlı derecede daha az olduğu sonucuna ulaşıldı (72). Bu prospektif çalışmamızda kafes şeklinde allogreftlerin TLIF cerrahisinde klinik ve radyolojik sonuçlarını araştırmayı amaçladık.

PEEK kafes kullandığımız hastalarda enfeksiyona bağlı reoperasyon sayısı 3 iken, kafes şeklinde allogreft kullandığımız hastalarda bu sayı 2 idi. Allogreft kullanılan hastalarda daha az enfeksiyöz durum gelişmesi istatistiki olarak anlamlı bir sonuç vermese de vaka sayılarının artması durumunda kafes şeklinde allogreft kullandığımız hastalarda daha az enfeksiyöz durumla karşılaşacağımızı düşünmekteyiz. Yine PEEK kullandığımız hastaların 2 (%6,6) sinde vertebra korpusuna migrasyon görülürken allogreft grubunda migrasyon olmamıştır. Bu durumun oluşmasında PEEK kafeslerin çentikli yapıda olması önemli yer tutarken, kullandığımız allogreftlerin sertlik derecesinin vertebral kortikal kemiğe yakın oluşuda önemli bir etkendir.

TLIF cerrahisi sonrasında psödoartrozu tespit etmek oldukça önemlidir. Fleksiyon-ekstansiyon grafileri füzyonu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak güvenilirliği ve yararı konusunda ciddi endişeler vardır. Histolojik olarak tespit edilen füzyon hızının fleksiyon-ekstansiyon grafilerinde tespit edilene göre oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir (73).

TLIF cerrahisini takiben füzyon hızı başarının temel belirleyicisidir. Bununla birlikte füzyonu değerlendirmek için standartlaştırılmış bir kriter bulunmamaktadır. İlgili vertebral segmentte füzyonu değerlendirmenin kesin metodu cerrahi eksplorasyondur.

Yakın zamanlarda ince kesitli BT taraması füzyonu değerlendirmek için en güvenilir radyolojik yöntem haline gelmiştir (74-75). Yeniden biçimlendirilmiş koronal ve sagittal BT görüntüleri, greft segmentindeki kemiksi sürekliliğin daha net bir şekilde değerlendirilmesini mümkün kılar. Birçok BT çalışması, psödoartrozun saptanmasında özellikle interbody füzyonunu değerlendirirken düz radyografiden daha yüksek derecede özgüllük göstermiş ve füzyonu değerlendirmek için ideal görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmiştir (76). Bizde çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalarda füzyon ve radyolojik parametreleri değerlendirmek amacıyla 12. ayda ekstansiyonda lomber BT çektirdik. Füzyonu saptamak için birçok sınıflama yöntemi ve kriter tanımlanmıştır. En sık kullanılanlardan biri 'Brantigan' füzyon kriterleridir. Bizde çalışmamızda füzyon evrelemesi için 'Brantigan' füzyon kriterlerini kullandık. DYİ (disk yükseklik

indeksi), pelvik parametreler (PT, Pİ, SS), RL (rejyonel lordoz), disk yüksekliği gibi radyolojik parametreleri 2 radyoloji 1 ortopedi hekimi değerlendirdi ve korele edilmiş sonuçlar baz alındı. İki grup hastada disk yüksekliği, disk yükseklik indeksi, rejyonel lordoz açısından preoperatif değerlere göre artış sağlandı ve istatistiki olarak iki grup arasındaki artış oranlarında anlamlı bir fark yoktu. Abdul ve ark. yaptığı çalışmada interbody füzyon amacıyla lokal otogreft kullanmış ve sertliğinin daha az olması nedeniyle çökme meydana gelmiş ve düşük füzyon oranlarıyla neticelenmiştir (71-72). Ön kolunu lokal otogreft ile destekleyerek kafes şekilli allogreft kullandığımız hastalarda ki radyolojik veriler PEEK cage kullandığımız hastalarla koreleydi. Bu verilere dayanarak kafes şeklindeki allogreftlerin disk restorasyonu ve vertebral yüksekliği sağlamada PEEK kafesler kadar etkili olduğu sonucuna ulaşabiliriz. Her iki grup hastayı intervertebral füzyon açısından karşılaştırdığımızda her iki materyalle de başarılı sonuçlar elde edildiği görüldü istatistiki olarak değerlendirdiğimizde p:0,301 olarak bulundu ve anlamlı bir fark görülmedi. Bu veriler doğrultusunda intervertebral füzyon cerrahisinde kafes şeklindeki allogreftlerin PEEK kafesler kadar başarılı olduğu sonucuna ulaşabiliriz.

Pekka K. ve ark. 2012 yılında gerçekleştirdiği retrospektif sonuç değerlendirmesinde 3 ay önce opere olmuş 100 spinal stenoz hastasının ODI'ye göre fonksiyonel durumunu incelemiş hastaların klinik durumu ile ODI skorları arasındaki uyumun üst düzeyde olduğunu belirtmiştir (77). Bizde çalışmamızda hastaların klinik ve fonksiyonel durumunu değerlendirmek için VAS ve ODI anketlerini kullandık. PEEK kafes kullandığımız hastaların preop VAS: 8,8, ODI: 42,13; postop 1.yıl VAS: 3,97, ODI: 24,87 olarak hesaplanmıştır. Allogreft kullandığımız hastaların preop VAS:9,1, ODI:48,87; postop 1.yıl VAS: 2,87, ODI: 18,53 olarak hesaplanmış olup her iki grubun verileri istatistiki olarak karşılaştırıldığında allogreft kullandığımız hastalarda anlamlı derecede bir iyilik hali gözlenmiştir (p:0,012).

Yaptığımız çalışmada intervertebral füzyon amacıyla PEEK kafes ve kafes şeklinde allogreft kullandığımız hastalara 12 aylık takibin sonunda lomber BT çektirerek radyolojik parametreleri değerlendirdik. Bu takip süresindeki



kısıtlılık ve her iki gruptaki hasta sayısının 30 hastayla sınırlı olması çalışmamızdaki kısıtlılıklar olarak gösterilebilir. Her iki grup arasında klinik açıdan istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmasına rağmen radyolojik açıdan anlamlı fark tespit edilmemesinde bu kısıtlılıkların etkili olduğunu düşünmekteyiz.

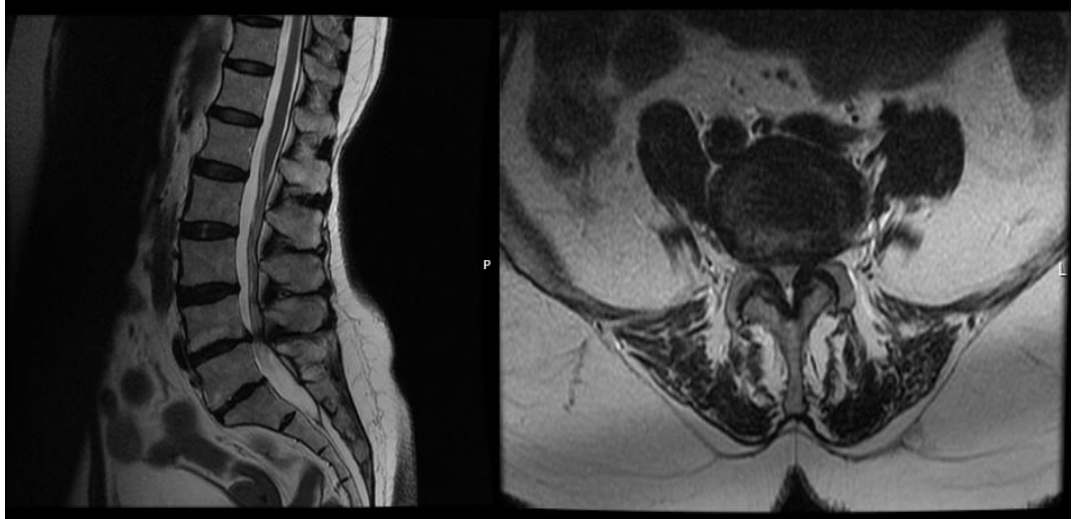
Sonuç olarak; çalışmamızda TLIF cerrahisinin lomber spinal stenozda oldukça etkili bir tedavi yöntemi olduğu görülmüştür. Klinik başarının füzyonla yakından ilişkili olduğu, ortaya çıkan klinik ve radyolojik verilere dayanarak intervertebral füzyon cerrahisinde kafes şeklinde allogreftlerin en az PEEK kafesler kadar etkili bir materyal olduğu görülmüştür. Yaptığımız çalışmada kafes şeklinde allogreft kullandığımız hastalarda klinik sonuçların anlamlı derecede daha iyi olduğu görülmüş ve füzyon gelişen hasta sayısı daha fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak iki grupta füzyon açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. İlerleyen yıllarda çalışmaya dahil edilen hasta sayısı arttığı takdirde ve daha uzun takip süreleri baz alınarak değerlendirme yapıldığı takdirde füzyon açısından da PEEK kafeslere kıyasla daha iyi sonuçlar alınacağı kanaatindeyiz.

## Vaka Örnekleri

1- M.K 69 yaşında kadın hasta; her iki kalçadan ayaklara yayılan ağrı, uyuşukluk, bacaklarda karıncalanma şikayetiyle tarafımıza başvurdu. L4-5 seviyesinde dejeneratif spinal stenoz mevcut olup TLIF cerrahi prosedürü uygulandı ve füzyon amacıyla PEEK kafes kullanıldı.



**Şekil-11:** Hastanın preoperatif ön-arka ve yan grafileri

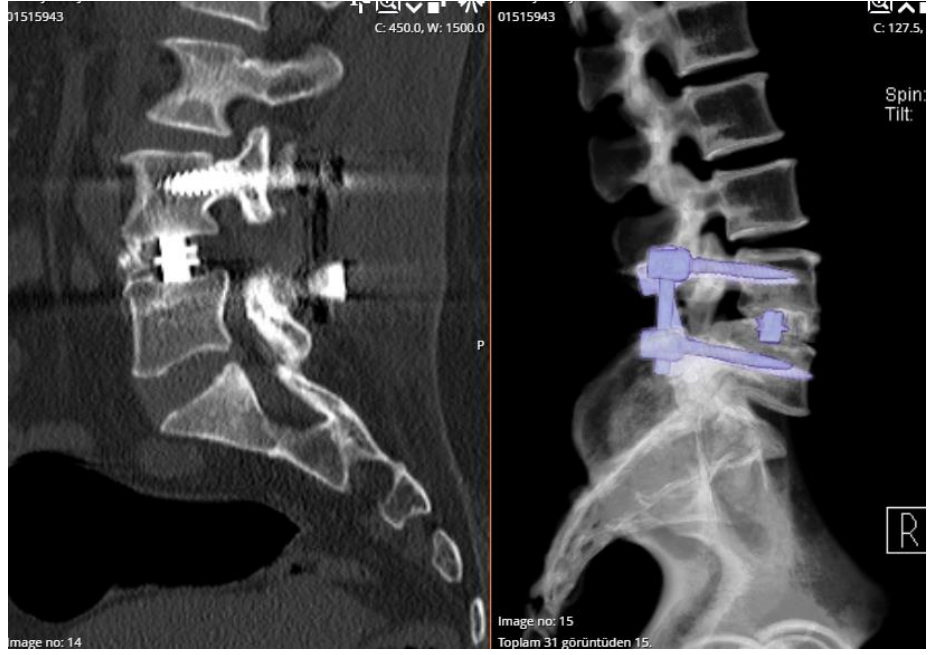


**Şekil-12:** Hastanın preoperatif sagittal ve aksiyel MR kesitleri

Hastanın MR görüntüsünde L 4-5 düzeyinde santral ve foraminal stenoz bulguları görülmekte ve diffuz bulging izlenmektedir.



**Şekil-13:** Hastanın postoperatif 2.yıl ön-arka ve lateral grafileri

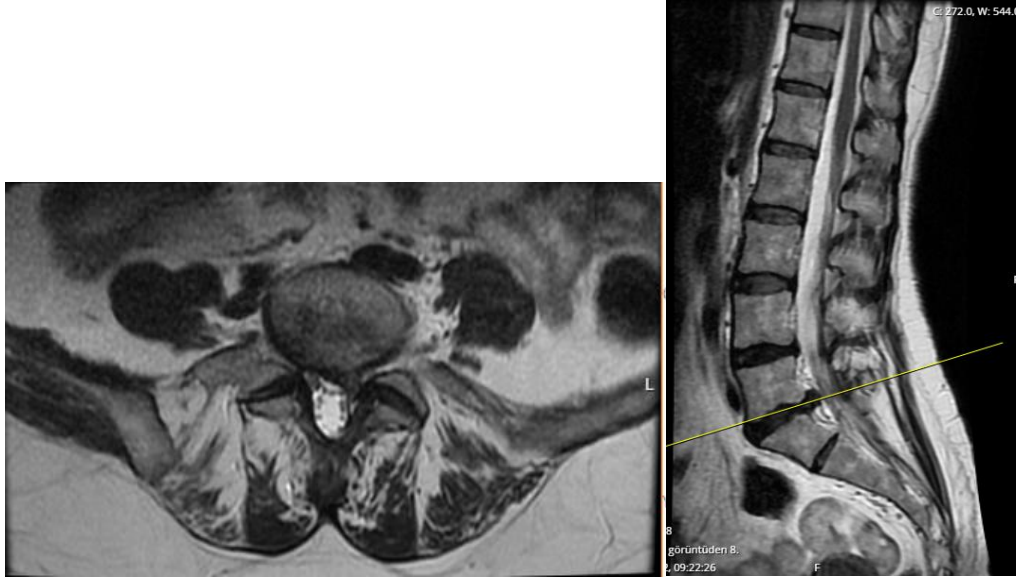


**Şekil-14:** Postoperatif 12. ay lomber BT kesitleri

2- N.Ü 60 yaş kadın hasta. L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde spinal stenozu olup 100 metre altında nörolojik kladikasyonu ve her iki alt ekstremitede hipoestezi olan hastaya TLIF cerrahi prosedürü ve füzyonu desteklemek amacıyla kafes şekilli allogreft kullanıldı.



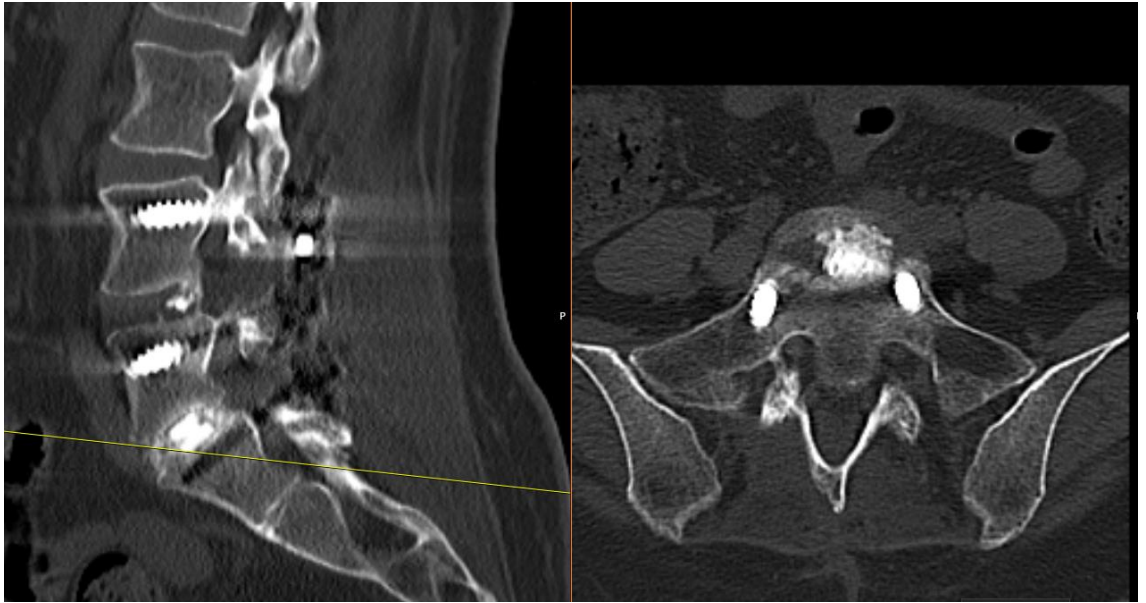
**Şekil-15:** Hastanın preoperatif ön-arka ve yan lomber grafileri



**Şekil-16:** Hastanın preoperatif aksiyel ve sagittal MR kesitleri



**Şekil-17:** Hastanın postoperatif 1.yıl ön-arka ve yan grafileri



**Şekil-18:** Hastanın postop 1.yıl BT görüntüsü

## KAYNAKLAR

1. Whiffen JR, Neuwirth MG. Spinal stenosis. In: Bridwell KH, DeWald RL (Eds.). The Textbook of Spinal Surgery, 2nd Ed., Lippincott Raven Publishers, Philadelphia, 1997, pp: 1561-80.
2. Jeffrey M. Spivak. Current concepts review. Degenerative lumbar spinal stenosis. J Bone Joint Surg (Am) 1998;80: 1053-66.
3. Farfen HG, Kirkaldy - Willis WH. The present status of spinal fusion in the treatment of lumbar intervertebral joint disorders. Clin Orthop 1981;158:98-202.
4. Akçay B, Enstramantasyonlu posterior dekompresyon yapılan lomber dar kanal olgularında ameliyat sonrası yaşam kalitesinin değerlendirilmesi (tez) Edirne Trakya üniversitesi 2010
5. Verbiest H. Further experiences on the pathological influence of the bony lumbar canal. J Bone Joint Surg (Br) 1955;37: 576-83.
6. Verbiest H: Lumbar spondylosis. Tindal TG, Cooper PR, Barrow DL(eds) The Practice of Neurosurgery, volume 3, Pennsylvania: Williams& Wilkins, pp 2489-2519,1996
7. Verbiest H: Pathomorphologic aspects of developmental lumbar stenosis. Orthop Clin North Am 6:177, 1975
8. Verbiest H: Results of treatment of idiopathic developmental stenosis of the lumbar
9. Porter RW. Spinal stenosis and neurogenic claudication. Spine (Phila Pa 1976) 1996;21:2046-52.
10. Dong G, Porter RW. Walking and cycling tests in neurogenic and intermittent claudication. Spine 1989;14:965-9.
11. Jensen TS, Albert HB, Soerensen JS, et al. Natural course of disc morphology in patients with sciatica: an MRI study using a standardized qualitative classification system. Spine 2006;31:1605-12;discussion 1613.
12. Berk H. Omurga anatomisi. Altınmakas M (Editör). Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2006;2(30):1-4
13. Gray H. Anatomy of the Human Body 2010.
14. R.Putz, R.Pabst (Çeviri: Arıncı K.). Sobotta insan anatomisi atlası 2. cilt. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım; 1994.s.2-25.
15. Şar C. Lomber omurganın anatomisi, biyomekaniği ve biyokimyası. Özcan E (Editör) Bel ağrısı tanı ve tedavi'de. 1. baskı. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002.s.9-14.
16. Karaeminoğulları O. Dejeneratif lomber spinal stenoz. Yazar T, Altun N (Editörler). Dejeneratif omurga hastalıkları. Ankara: Türk Omurga Derneği Yayınları 2007:373-400.
17. Naderi S: Dr.Ahmet Münir Sarpyener Pioneer in definition of congenital spinal stenosis. Spine 32 (suppl 5) 2007:606-608
18. Çelik F: Lomber Dar Kanal. Kaya Aksoy (editör) Temel Nöroşirürji, Cilt 2, Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları, Ankara. 2005, s 1063-72 içinde
19. Çelik F, Şenel A Temel Nöroşirürji 2010 lomber dar kanal: 1497-508
20. Altınmakas M, Oğuz E. Dejeneratif lomber spinal stenoz. Altınmakas M (Editör). Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2006;2(30):49-61.

21. Herzog RJ, Kaiser JA, Saal JS. The importance of posterior epidural fat pad in lumbar central canal stenosis. *Spine* 1991;16: 227-33.
22. Park DK, An HS, Lurie JD, et al: Does multilevel lumbar stenosis lead to poorer outcomes? A subanalysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) lumbar stenosis study. *Spine* 2010; 35: pp. 439-46
23. Scortland O, Magnaes B, Hauge T: Functional myelography with metrizamide in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Acta Radiol Suppl.* 355 1977: 42-54
24. Çelik F: Lomber Dar Kanal. Kaya Aksoy (editör) Temel Nöroşirürji, Cilt 2, Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları, Ankara. 2005, s 1063-72 içinde
25. Han S-H, Jeon C-H, Lee D-H, et al: Clinical and radiological characteristics of concomitant peripheral arterial obstructive disease in patients with lumbar spinal stenosis. *Pain Physician* 2013; 16: pp. 513-20
26. Imagama S, Matsuyama Y, Sakai Y, et al: An arterial pulse examination is not sufficient for diagnosis of peripheral arterial disease in lumbar spinal canal stenosis. A prospective multicenter study. *Spine* 2011; 36: pp. 1204-10
27. Jeon C-H, Han S-H, Chung N-S, et al: The validity of ankle-brachial index for the differential diagnosis of peripheral arterial disease and lumbar spinal stenosis in patients with atypical claudication. *Eur Spine J* 2012; 21: pp. 1165-70
28. Gray H. *Anatomy of the Human Body* 2000 : 352-64
29. R.Putti, R.Pabst (Çeviri: Arıncı K.). *Sobbotta insan anatomisi atlası* 2. cilt. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım; 1994.s.2-25.
30. Delamerter, Kim NH, Yang IH, Song IK. Electrodiagnostic and histopathologic changes of graded caudal compression on cauda equina in dog. *Spine* 1994;19(9):1054-62.
31. Benli ÜS, Benli İT, Akalın S, Aydın E, Özlü S, Baz A. Electrophysiological and histopathological evaluation of cauda equina compression in dogs obtained by posterior bone block placement. *J Turk Spinal Surg* 1996;7(1):1-9.
32. Kaya A, Güçlü B, Benli İT. Spinal stenosis. *J Turk Spinal Surg* 2007;18(2):31-56.
33. Wiltse D, Harry N, Kean DM *J Bone Joint Surg (Am)* 1985; 67:240-14.
34. Todd J. Albert, Rbert A McGuire Jr, Eeric Truumees, Harry N Herkowitz. *American Acedemy of Orthopaedic Surgeons 73rd Annual Meeting Instructional Course Lecture Handout*; 2006 March 2-26; Chicago, USA
35. Scortland O, Magnaes B, Hauge T: Functional myelography with metrizamide in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Acta Radiol Suppl.* 355 1977: 42-54
36. Çavdar S: Omurga ve Omurilik Anatomisi ve Embriyolojisi. Zileli M, Özer F. (editörler), *Omurilik ve Omurga Cerrahisi*, Cilt 1, ikinci baskı, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 2002, s 15-42 içinde
37. Wassenaar, Sindel D, Oral A, *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı*. Braddom RL, Andrew D, Shane E, et al. Arasil T (Ed:) 2005, Güneş kitabevi;7:88-95-570
38. Douglas AL. Spinal stenoz (çeviri: M. Bezer, A.Milcan). Akgün I, Kesmezacar H (editörler). *Cambell's operative orthopaedics*. İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık; 2007:2061- 74.
39. Steurer, NF Blander, NS Schonstrom and DM Spengler. Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1985;67:240-6.



- 40.** Crawshaw C, Kean DM, Mulhollan RC, Worthington BS, Finlay D, Hawkes RC, et al. The use of nuclear magnetic resonance in the diagnosis of lateral canal entrapment. *J Bone Joint Surg (Br)*1984; 66-(5):711-5
- 41.** Epstein NE, Epstein JE: Lumbar decompression for spinal stenosis. *The Adult Spine: Principles and Practice*. Frymoyer JW (ed),1997: 2055-88
- 42.** Tuna S. Dejeneratif lumbar kombine spinal stenoz'daradikal dekompresyon, enstrümantasyon füzyonla kısa- orta dönem sonuçlarımız (Tez) Konya: selçuk üniversitesi
- 43.** Whitman JM, Flynn TW, Childs JD, et al. A comparison between two physical therapy treatment programs for patients with lumbar spinal stenosis: a randomized clinical trial. *Spine* 2006;31:2541-9.
- 44.** Zdeblick T.A. : The treatment of degenerative lumbar disorders: a critical review of the literature. *Spine* 1995; 20: pp. 126-137
- 45.** Eskola A., Pohjolainen T., Alaranta H., et al: Calcitonin treatment in lumbar spinal stenosis: a randomized, placebo-controlled, double blind, cross-over study with one year follow-up. *Calcif Tissue Int* 1992; 50: pp. 400-3
- 46.** Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosisReport of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*. 2010;39(4):412-23.
- 47.** Bodack M.P., and Monteiro M.: Therapeutic exercise in the treatment of patients with lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 384:pp. 144-52
- 48.** Benzon H.T.: Epidural steroid injections for low back pain and lumbosacral radiculopathy. *Pain* 1986; 24: pp. 277-95
- 49.** Schmid G., Vetter S., Gottmann D., et al: CT-guided epidural/perineural injections in painful disorders of the lumbar spine: short- and extended-term results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1999; 22: pp. 493- 98
- 50.** Riew KD, Yin Y, Gilula L, Bridwell KH, Lenke LG, Laurysen C, Goette K: The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain: A prospective, randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 82-A(11) 2000:1589-93
- 51.** Yuan P.S. , and Albert T.J.: Nonsurgical and surgical management of lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 2004; undefined: pp. 2320-30
- 52.** Oba H, Takahashi J, Futatsugi T, et al: Study of dural sac cross-sectional area in early and late phases after lumbar decompression surgery. *Spine J* 2013; 13: pp. 1088-94
- 53.** Holly LT, Schwender JD, Rouben DP, Foley KT: Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: Indications, technique, and complications. *Neurosurg Focus* 2006 (3):E6, 1-5
- 54.** Resnick DK, Choudhri TF, Dailey AT, et al: Guidelines for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 8: lumbar fusion for disc herniation and radiculopathy. *J Neurosurg Spine* 2 2005:673–8
- 55.** Branch CL, Branch CL Jr: Posterior lumbar interbody fusion with the keystone graft: Technique and results. *Surg Neurol* 27 1987:449–54
- 56.** Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyether ether ketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res*. 2016; 60(1): 12- 19.



- 57.** Neumann EA, Villar CC, Franca FM. Fracture resistance of abutment screws made of titanium, polyetheretherketone, and carbon fiber-reinforced polyether ether ketone. *Braz Oral Res.* 2014; 28(1): 1-5.
- 58.** Ha WS, Hauert R, Ernst HK, Wintermantel E. Surface analysis of chemically etched and plasma-treated polyether ether ketone (PEEK) for biomedical applications, surface coatings technology 1997; 96: 293- 99.
- 59.** Ploumis A, Albert TJ, Brown Z, Mehdood AA, & Transfeldt EE: Healos graft carrier with bone marrow aspirate instead of allograft as adjunct to local autograft for posterolateral fusion in degenerative lumbar scoliosis: a minimum 2-year followup study. *J Neurosurg Spine* 2010, 13:211–5
- 60.** C.M. Bono, C.K. Lee. Critical analysis of trends in fusion for degenerative disc disease over the past 20 years. *Spine*, 29 (2004), pp. 455-63
- 61.** S.D. Glassman, D.W. Polly, C.M. Bono, *et al.* Outcome of lumbar arthrodesis in patients sixty-five years of age or older *J Bone Joint Surg Am*, 91 (2009), pp. 783-90.
- 62.** J.L. Russell, J.E. Block Surgical harvesting of bone graft from the ilium: point of view *Med Hypotheses*, 55 (2000), pp. 474-79
- 63.** K.M. Malloy, A.S. Hilibrand Autograft versus allograft in degenerative cervical disease *Clin Orthop Relat Res*, 394 (2002), pp. 27-38
- 64.** Siebert E, Prüss H, Klingebiel R, *et al.* Lumbar spinal stenosis; syndrome, diagnostics and treatment. *Nat Rev Neurol.* 2009;5(7): 392-403
- 65.** Scott L. P, Stephen K. M, David N. S, Owoicho A, William N. A, Clinton J. D, Matthew J. M; Minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after neural decompression and fusion for same-level recurrent lumbar stenosis: understanding clinical versus statistical significance; *Journal of Neurosurgery: Spine* May 2012 / Vol.16 / No.5 / Pages 471-78
- 66.** Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN, Brower R, Montgomery DM, Kurz LT. 1997 Volvo Award winner in clinical studies. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine* 1997;22(24):2807–12
- 67.** Blumenthal SL, Gill K. Can lumbar spine radiographs accurately determine fusion in postoperative patients? Correlation of routine radiographs with a second surgical look at lumbar fusions. *Spine.* 1993;18:1186–9.
- 68.** Chafetz N, Cann CE, Morris JM, Steinbach LS, Goldberg HI, Ax L. Pseudarthrosis following lumbar fusion: detection by direct coronal CT scanning. *Radiology.* 1987;162:803–5.
- 69.** Rothman SLG, Glenn WV. , Jr CT evaluation of interbody fusion. *Clin Orthop Rel Res.* 1985;193:47–56.
- 70.** Santos ER, Goss DG, Morcom RK, Fraser RD. Radiographic assessment of interbody fusion using carbon fiber cages. *Spine.* 2003;28:997–1001.
- 71.** Abdul QR, Qayum MS, Saradhi MV, Panigrahi MK, Sreedhar V. Clinoradiological profile of indirect neural decompression using cage or autograft as interbody construct in posterior lumbar interbody fusion in spondylolisthesis: which is better? *J Craniovertebr Junction Spine.* 2011;2:12–6.

- 72.** Owens RK, Carreon LY, Djurasovic M, Glassman SD. Relative benefit of TLIF versus PSF stratified by diagnostic indication. *J Spinal Disord Tech.* 2014;27:144–7.
- 73.** Miyazaki M, Tsumura H, Wang JC, Alanay A. An update on bone substitutes for spinal fusion. *Eur Spine J* 2009;18(6): 783–99
- 74.** Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG et al (2001) Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. *Spine* 26:567–71
- 75.** Putzier M, Strube P, Funk JF, et al. Allogenic versus autologous cancellous bone in lumbar segmental spondylodesis: a randomized prospective study. *Eur Spine J* 2009;18(5):687–95
- 76.** Wimmer C, Krismer M, Gluch H, Ogon M, Stöckl B. Autogenic versus allogenic bone grafts in anterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(360):122–6
- 77.** Pekka K, Timo A, Tapani H, Ville L, Sakari S, Petri S, Heikki K, Veli T, Olavi A; Accuracy and reproducibility of a retrospective outcome assesement for lumbar spinal stenosis surgery: *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012, 13:83

# EKLER

## Ek-1

### SECTION 1 - PAIN INTENSITY

- I can tolerate the pain I have without having to use painkillers.
- The pain is bad but I manage without taking painkillers.
- Painkillers give complete relief from pain.
- Painkillers give moderate relief from pain.
- Painkillers give very little relief from pain.
- Painkillers have no effect on the pain and I do not use them.

### SECTION 2 - PERSONAL CARE (washing, dressing etc.)

- I can look after myself normally, without causing extra pain.
- I can look after myself normally, but it causes extra pain.
- It is painful to look after myself and I am slow and careful.
- I need some help, but manage most of my personal care.
- I need help every day in most aspects of self-care.
- I do not get dressed, wash with difficulty and stay in bed.

### SECTION 3 - LIFTING

- I can lift heavy weights without extra pain.
- I can lift heavy weights, but it gives extra pain.
- Pain prevents me from lifting heavy weights off the floor, but I can manage if they are conveniently positioned (e.g., on a table).
- Pain prevents me from lifting heavy weights but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned.
- I can lift only very light weights.
- I cannot lift or carry anything at all.

### SECTION 4 - WALKING

- Pain does not prevent my walking any distance.
- Pain prevents me walking more than 1 mile.
- Pain prevents me walking more than ½ of mile.
- Pain prevents me walking more than ¼ mile.
- I can only walk using a stick or crutches.
- I am in bed most of the time and have to crawl to the toilet.

### SECTION 5 - SITTING

- I can sit in any chair as long as I like.
- I can sit in my favourite chair as long as I like.
- Pain prevents me sitting more than 1 hour.
- Pain prevents me from sitting more than ½ an hour.
- Pain prevents me from sitting more than 10 minutes.
- Pain prevents me from sitting at all.

### SECTION 6 - STANDING

- I can stand as long as I want without extra pain.
- I can stand as long as I want but it gives me extra pain.
- Pain prevents me from standing for more than 1 hour.
- Pain prevents me from standing for more than 30 minutes.
- Pain prevents me from standing for more than 10 minutes.
- Pain prevents me from standing at all.

### SECTION 7 - SLEEPING

- Pain does not prevent me from sleeping well.
- I can sleep well only by using tablets.
- Even when I take tablets, I have less than 6 hours sleep.
- Even when I take tablets, I have less than 4 hours sleep.
- Even when I take tablets, I have less than 2 hours sleep.
- Pain prevents me from sleeping at all.

### SECTION 8 - SEX LIFE (If applicable)

- My sex life is normal and causes no extra pain.
- My sex life is normal but causes some extra pain.
- My sex life is nearly normal but is very painful.
- My sex life is severely restricted by pain.
- My sex life is nearly absent because of pain.
- Pain prevents any sex life at all.

### SECTION 9 - SOCIAL LIFE

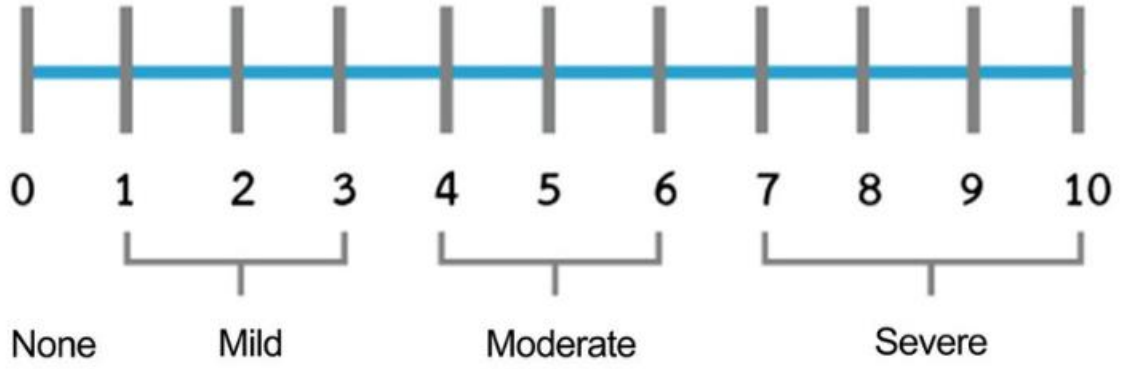
- My social life is normal and gives me no extra pain.
- My social life is normal, but increases the degree of pain.
- Pain has no significant effect on my social life apart from limiting my more energetic interests, e.g., dancing, etc.
- Pain has restricted my social life and I do not go out as often.
- Pain has restricted my social life to my home.
- I have no social life because of pain.

### SECTION 10 - TRAVELLING

- I can travel anywhere without extra pain.
- I can travel anywhere but it gives extra pain.
- Pain is bad but I manage journeys over 2 hours.
- Pain restricts me to journeys of less than 1 hour.
- Pain restricts me to short necessary journeys under 30 minutes.
- Pain prevents travel except to the doctor or hospital.

## Oswestry Ağrı ve Sakatlık Göstergesi (Oswestry Disability and Pain Index, ODI)

**Ek-2**



**VAS (Vizüel Analog Skala) SKORU**

## TEŞEKKÜR

Bu tezin planlama, değerlendirme ve yazım aŐamalarında bana yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Burak AKESEN'e Őükranlarımı sunarım. Asistanlığım boyunca bilgi ve becerilerinden yararlandığım Prof. Dr. H. Tufan KALELİ, Prof. Dr. Kemal DURAK, Prof. Dr. M. Bartu SARISÖZEN, Prof. Dr. M. Sadık BİLGEN, Prof. Dr. Teoman ATICI, Doğ. Dr. Cenk ERMUTLU, Doğ Dr. Gökay EKEN, Doğ. Dr. Ali ERKAN YENİGÜL, Uzm. Dr. Yücel BİLGİN hocalarıma da sonsuz teŐekkürü borę bilirim. Bölümde geçirdiğim 5 yıl boyunca birlikte çalıŐtıđım eğitimime katkıda bulunan tüm araŐtırma görevlisi doktor arkadaşlarıma da teşekkür ederim. Beni eğiten, hayata hazırlayan, maddi manevi her türlü desteği sağlayan anne ve babama da sonsuz teşekkür ederim. Bir ortopedi hekiminin zorlu ve yoğun yaŐamını hayatına kabul eden, bana her zaman güvenen ve bu süreçte hiç yalnız bırakmayan eŐim Gülnihal'e teŐekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

## **ÖZGEÇMİŞ**

Burdur ilinin Bucak ilçesinde 05.07.1991 tarihinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Mehmet Akif Ersoy İlkokulunda tamamladım. Lise öğrenimimi Adem Tolunay Fen Lisesi 'nde tamamladım. 2016 yılında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldum. Mecburi hizmetimi Keçiborlu Devlet Hastanesinde acil hekimi olarak tamamladım. Temmuz 2018 tarihinde Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji bölümüne başladım.