

Transpediküler Fiksasyon Cerrahisinde Vida Sayısı ile Hastanede Yatış Süresi Arasındaki İlişki

The Relationship Between Screws Number and Length of Stay in Transpedicular Fixation Surgery

Özlem İBRAHİMOĞLU[®], Eda AKYOL[®]

ÖZ

Amaç: Bu çalışma transpediküler vida fiksasyonu (TPF) cerrahisinde uygulanan vida sayısı ile hastanede yatış süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Retrospektif tanımlayıcı tipteki bu çalışmada veriler, etik kurul izni sonrası İstanbul'da bir eğitim ve araştırma hastanesinin nöroşirürji servisinde, Ocak 2017-Ocak 2018 tarihleri arasında dejeneratif disk hastalığı nedeniyle TPF ameliyatı olan hastaların kayıtları retrospektif olarak incelenerek elde edilmiştir. Veriler sayı, yüzde, ortalama, Ki-kare testi, bağımsız örneklem t testi, Mann-Whitney U testi ve Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmada, toplam 46 hastaya TPF ameliyatı yapılmış olup, bu hastaların 33 (%71,7)'ü kadındır. Hastaların yaş ortalamaları $62,39 \pm 12,7$ ve beden kitle indeks ortalamaları $27,45 \pm 4,62$ olarak tespit edilmiştir. Bu hastalara ortalama 7 ± 3 vida implante edilmiştir. Ayrıca, bu vidaların büyük çoğunluğu lomber bölgeye uygulanmış, hastalar ameliyat sonrası ortalama $4,1 \pm 2,2$ hastanede kalmış ve tüm hastalar ameliyat sonrası birinci gün mobilize edilmiştir.

Sonuç: TPF ameliyatı; hastanede kalış süresinin kısa, kan kaybının az olması, erken mobilizasyon sağlaması ile güvenilir bir yöntemdir. Ameliyat sonrası mobilizasyonun hızlı olması dolayısı ile taburculuk süresi ve sosyal hayata dönüş hızlanmaktadır. Bu çalışma sonucunda ameliyat sırasındaki uygulanan vida sayısı ile hastanede yatış süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Fiksasyon, Yatış Süresi, Hemşirelik

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to determine the relationship between the number of screws applied at the transpedicular screw fixation surgery and the length of stay at the hospital.

Method: In this retrospective descriptive type study, after the approval of the ethics committee, data were obtained retrospectively from records of patients with transpedicular fixation surgery performed due to degenerative disc disease between January 2017 and January 2018 in a service of neurosurgery in an education and research hospital in Istanbul.

Results: In the study, a total 46 patients underwent surgery and 33 (71,7%) of these patients were females. Mean age of the patients was 62.39 ± 12.7 years, and mean body mass index was 27.45 ± 4.62 kg/m². An average of 7 ± 3 screws was implanted in this patient. In addition, the majority of these screws were applied to the lumbar region, and the patients length of hospital stay was 4.1 ± 2.2 days postoperatively, and all patients were mobilized on the first postoperative day.

Conclusion: Transpedicular fixation surgery is a reliable method with short duration of hospital stay, low blood loss and early mobilization with early returning to social life. As a result of this study, there was no significant relationship between the number of screws applied during surgery and the length of hospital stay.

Keywords: Fixation, Length of Stay, Nursing

Alındığı tarih: 29.11.2018

Kabul tarihi: 20.05.2019

Yayın tarihi: 30.04.2020

Atf vermek için: İbrahimoglu Ö ve Akyol E. Transpediküler fiksasyon cerrahisinde vida sayısı ile hastanede yatış süresi arasındaki ilişki. Jaren. 2020;6(1):61-6.

Özlem İbrahimoglu

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Cevizli Yerleşkesi, 34685, Kartal, İstanbul, Türkiye

✉ oogutlu@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0925-0378

E. Akyol 0000-0002-1614-7942

Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye



GİRİŞ

Omurganın çeşitli patolojik durumlarına yönelik spinal stabilizasyon ve füzyon teknikleri 1990'larda başlamış ve günümüzde bir cerrahi standart haline gelmiştir ⁽¹⁻³⁾. Spinal rahatsızlıklarda cerrahi tedavinin başlıca amacı; spinal deformiteyi düzeltmek, spinal füzyon oranlarını arttırmak, nörolojik dekompresyonu sağlamak, normal stabiliteyi sağlamak ve cerrahi takiben ağrıyı azaltarak rehabilitasyonu kolaylaştırmaktır ^(4,5). Spinal stabilizasyon ve füzyon girişimleri, başta instabilite olmak üzere, travma, bel ağrısı, enfeksiyon, tümör, çökme fraktürü, spinal stenoz, dejeneratif spondilolistezis, skolyoz, dejeneratif disk hastalığı, faset sendromları, psödoartroz gibi birçok farklı patolojilerde uygulanmaktadır ^(3,4,6-9).

Dejeneratif disk hastalığı (DDH), disk dokusunun morfolojik ve biyokimyasal yapısındaki değişikliklerle karakterize bir hastalıktır. Vertebrada meydana gelen dejenerasyonun ilerleyen yaş ile ortaya çıkma olasılığı yüksek olmasına karşın genç erişkinlerde de ortaya çıkmasında biyomekanik çevresel faktörler önemli olmakla birlikte, genetik faktörlerin de birincil öneme sahip olduğu bildirilmiştir ^(10,11). Disk dejenerasyonu en çok omurganın en hareketli kısımlarında (lomber, servikal ve torakolomber) ve eksenel yüklenmeye maruz kalan alanlarda (alt lomber) görülmektedir ⁽¹¹⁾.

Omurgaya yönelik pek çok cerrahi girişim yöntemi tanımlanmış olup, bunlar kabaca anterior, posterior ve lateral girişim yöntemleri şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu yöntemler arasından en sık posterior girişim yöntemleri kullanılmaktadır. Posteriordan omurga stabilizasyonu; transpediküler vida ve posterior kemik füzyon kullanılarak yapılmaktadır ⁽¹²⁾. Dejeneratif disk hastalığında cerrahi girişim; açık ve perkütan fiksasyon teknikleriyle uygulanabilmektedir. Transpediküler fiksasyon (TPF); spinal insitabilite nin tedavisinde anatomik redüksiyon, stabil fiksasyon ve erken mobilizasyonun sağlanabilmesi açısından en etkin cerrahi yöntemlerden biridir. Nöral yapıların yeterli şekilde dekompresyonuna izin vererek ve kemik füzyonunu sağlayarak, omurganın hareketli segmentinin hareketsiz hale gelmesini sağlar ^(3,9,13). TPF ameliyatında vidalar; servikal, torakal, lomber ve sakral bölge gibi omurganın değişik seviyelerinde implante edilebilmektedir. TPF ameliyatı ile hastalar erken dönemde hareketlendirilerek hasta-

nede kalış süresi kısaltılmakta, günlük yaşam aktivitelerine dönüşleri daha çabuk olmakta ve psikolojik rahatlama sağlanmaktadır ⁽¹³⁾.

Bu çalışmanın amacı, TPF cerrahisinde uygulanan vida sayısı ile hastanede yatış süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesidir.

YÖNTEM

Araştırmanın Türü

Bu araştırma retrospektif tanımlayıcı tipte yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu çalışmada veriler, İstanbul'da bir eğitim araştırma hastanesinin nöroşirurji servisinde, Ocak 2017-Ocak 2018 tarihleri arasında dejeneratif disk hastalığı nedeni ile TPF ameliyatı olan hastaların hastane kayıtları geriye dönük olarak incelenerek elde edilmiş olup toplam 56 hasta kaydına ulaşılmıştır. Çalışmada, 18 yaş üzeri, eş zamanlı ameliyat gerektirecek rahatsızlıkları olmayan ve dejeneratif disk hastalığı tanısı ile transpediküler fiksasyon ameliyatı olan 46 hastanın verileri kullanılmış olup, daha önce spinal cerrahi öyküsü, bozuk hemodinami, nonspesifik enfeksiyon ve malignensi öyküsü, eşlik eden ilave dahili hastalıklar (5 yılın üzerinde diyabetes mellitus hastası olmak, tanı konulmuş hipertansiyon hastası olması, tanı konulmuş koroner arter hastalığı olması, kronik böbrek yetmezliği hastalığının olması, ejeksiyon fraksiyonunda düşüklük gibi) nedeniyle açık cerrahiden uzaklaşılan hastaların verileri değerlendirilmemiştir. Ayrıca ameliyat sonrası dönemde klinik prosedürü doğrultusunda uygulanan bakımda farklılıklar gözlemlenen ve komplikasyon gelişen hastalar çalışmaya alınmamıştır.

Ameliyat Sonrası Bakım Klinik Prosedürü: Ameliyat sonrası dönemde ameliyat günü istirahat ettirilen hastalara, birinci gün lumbosakral, torakolomber veya torakolumbosakral çelik balenli korse verilmiştir. Hastalar ameliyat sonrası birinci günde çelik balenli korseleri ile desteksiz olarak mobilize edilmişlerdir. Hastaların tamamı süturlar alındıktan sonra normal günlük yaşamına döndürülmüştür.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında, hastaların bazı sosyo-

demografik özellikleri ile hastalık özelliklerini değerlendiren tanıtıcı bilgi formu kullanılmıştır. Araştırmada verilere hastane bilgisayar otomasyon sistemi üzerinden ve klinik arşivinden ulaşılmıştır.

Tanıtıcı Bilgi Formu: Hastaların sosyo-demografik ve hastalık özelliklerinin yer aldığı 10 sorudan oluşmuş olup; yaş, cinsiyet, beden kitle indeksi (BKİ), tıbbi tanı, kronik hastalık varlığı, implante edilen vida sayısı ve bölgesi, hastanede yatış süresini (yatış ve çıkış tarihleri) içeren sorular yer almıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma tek bir hastanede yapılmış ve sadece dejeneratif disk hastalığı nedeniyle TPF ameliyatı olan hastaların kayıtları incelenmiştir.

Araştırmanın İzin ve Etik Kurul Onayı

Verilerin toplanması için Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25/07/2018 tarihli ve 119 karar numaralı etik kurul izni, araştırmanın yapıldığı hastane ve servisten ise kurum izinleri alınmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin istatistiksel analizleri için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 21,0 programı kullanılmıştır. Veriler değerlendirilirken sürekli değişkenler ortalama±standart sapma şeklinde, kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde şeklinde ifade edilmiştir. Kategorik verilerin analizi "Ki-kare testi", normal dağılıma uyan sürekli değişkenlerin analizi "t testi", normal dağılıma uymayanların ise "Mann-Whitney U" testi ile gerçekleştirilmiştir. Korelasyon analizlerinde "Pearson" korelasyon analizleri kullanılmıştır. P değeri 0,05'in altında anlamlı kabul edilmiştir.

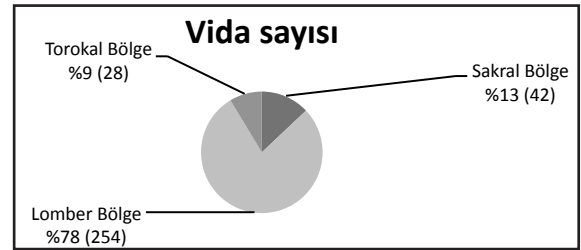
Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri.

Değişkenler	n	%	
Cinsiyet			
Kadın	33	71,7	
Erkek	13	28,3	
	Min-Max	Ortalama	Standart Sapma
Yaş (yıl)	31-85	62,39	12,79
Boy (cm)	150-178	164,75	7,20
Ağırlık (kg)	60-105	74,12	11,67
BKİ (kg/m²)	18-37	27,45	4,62

BULGULAR

Nöroşirurji servisinde dejeneratif disk hastalığı nedeniyle 46 hastaya TPF ameliyatı uygulandı. Hastaların 33 (% 71,7)'ü kadındı. Hastaların yaş ortalamaları 62,39±12,79; beden kitle indeksleri (BKİ) ortalaması 27,45±4,62 olarak bulundu (Tablo 1).

TPF ameliyatı kapsamında hastalara implante edilen vida sayısı ortalaması 7±3 'dü. Bu vidaların %78 (254) ile büyük çoğunluğunun lomber bölgeye; %13 (42)'ünün sakral bölgeye ve %9 (28)'unun torokal bölgeye uygulandığı bulundu (Grafik 1).



Grafik 1. İmplant edilen vida bölge ve sayıları.

Tüm hastaların ameliyat sonrası birinci gün mobilize edildiği, hastaların ameliyat sonrası hastanede kalış süresinin 4,1±2,2 gün olduğu belirlenmiş olup; hastaların yatış süresi ile uygulanan vida sayısı ve bölgesi arasındaki ilişki incelendiğinde ise, istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p=0,462; r=0,111) (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların hastanede yatış süresi ile uygulanan vida sayısı ve bölgesi arasındaki ilişki.

Yatış Süresi	Sakral Bölge	Lumbal Bölge	Torokal Bölge	Toplam
p	0,929	0,318	0,913	0,462
r*	0,014	0,151	-0,017	0,111

r* Pearson Korelasyon

TARTIŞMA

Tümör, deformite, fraktür, spondilolistezis veya disk dejenerasyonu gibi omurga hastalıklarının cerrahisinde temel amaç, patolojik omurga segmentinin stabilizasyonu ve füzyonudur. Günümüzde posterior transpediküler vida implantasyonu, özellikle lomber ve lumbosakral bölgenin enstrümantasyonunda

standart yöntem haline gelmiştir ⁽¹³⁾. Omurganın füzyon ve enstrümantasyonunun amacı, normal stabiliteyi sağlamak, nörolojik yapılarda yaralanmayı önlemek, yanlış dizilim ve deformiteyi azaltmak, spinal füzyon oranlarını artırmak ve uzun dönem ağrıyı sonlandırmaktır ^(4,5,13).

Omurgaya uygulanan stabilizasyon ve füzyon işlemleri major cerrahi girişimler olmasına karşın, cerrahi, teknoloji, medikal ve anesteziye gelişmeler, ağrı yönetimi, anestezi ve antibiyotik profilaksisi ile geliştirilen erken ve hızlı iyileşme protokolleri; ameliyat öncesi, sonrası ve sonrası iyileşmeyi etkileyen faktörleri ele alarak bakım standardına dönüşmüş ve hastanede yatış süresini kısaltmıştır. Böylece, hastaların ameliyat sonrası mobilizasyonu daha hızlı olarak sosyal hayata dönüşü hızlanmaktadır ^(14,15).

Uygulanan vida sayısı ile hastanede yatış süresi arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, uygulanan vida sayısı arttıkça hastanede yatış süresinin de uzadığı bildirilmiştir. Dobran ve ark. ⁽¹⁶⁾, 25 hasta ile yaptıkları çalışmalarında vida sayısının 1 ile 4 arasında değiştiğini ve her hasta için ortalama 2,27 olduğunu; ameliyat sonrası hastanede kalış süresinin ise ortalama 6 gün olduğunu bildirmişlerdir. Kanaan ve ark. ⁽¹⁷⁾, çalışmalarında lomber spinal cerrahi sonrası hastanede ortalama yatış süresini 4.01±2.73 gün olarak bildirmişlerdir. Martin ve ark. ⁽¹⁸⁾, 1346 spinal cerrahi geçiren hasta ile yaptıkları retrospektif kohort çalışmasında toplam hastanede kalış süresini 5.9±6.7 gün ve ameliyat sonrası ortalama yatış süresini 4.3±5.9 gün olarak belirtmişlerdir. Yoshihara ve ark. ⁽¹⁵⁾ çalışmalarında, ortalama yatış süresini 5,49 gün olduğunu ve 9 vertebra füzyonu uygulanan hastalarda yatış süresinin, 4-8 vertebra füzyonu uygulanan hastalara daha göre daha uzun olduğunu; ayrıca nörolojik, solunum, gastrointestinal ve yara ilişkili komplikasyonların yatış süresinin uzamasında risk olduğunu bildirmişlerdir. Basques ve ark. ⁽¹⁹⁾ daha fazla sayıda posterior spinal füzyon geçiren (7-12 ve >13 vertebra) hastalarda uzamış hastane yatış süresi olduğunu belirtmişlerdir. Omurgaya uygulanan daha fazla sayıdaki girişimlerin, ağrı yönetimi ve uzamış rehabilitasyon süresi ile ilişkili olabileceği gibi, daha fazla sayıda girişim de kan kaybı ve kan transfüzyonu riskini artırmabileceği, dolayısıyla yatış süresinin uzamasına neden olabileceği düşünülmektedir ⁽²⁰⁻²²⁾. TPF ameliyatında hastalarda kullanılan vida sayısı ile ameliyat

sonrası hastanede kalma süresi arasındaki ilişkiyi incelediğimiz bu çalışmanın sonuçlarına göre, vida sayısı ile hastanede kalma süresi arasında bir ilişki belirlenmemiş olup, hastanede kalma süresi ortalama 4,1±2,2 gün ve kullanılan vida sayısı 7±3 olarak bulunmuştur.

Literatürde lomber ve servikal bölge omurlarının, bu bölgelerdeki yüksek hareketliliğe bağlı olarak daha çok etkilendiği belirtilmektedir ⁽¹¹⁾. Bir diğer neden ise, omurganın değişik seviyelerinde spinal kanalın biçiminin farklı olmasıdır. Servikal, torokal ve üst lomber bölgelerde spinal kanal üçgensel biçiminde iken, lumbosakral bölgede daralarak napolyon şapkası görünümünü almaktadır. Ayrıca, pediküllerin transvers genişliği servikal bölgeden orta lomber bölgeye doğru giderek azalırken, lomber bölgede ise yeniden artmaktadır. Pedikül yüksekliği ise servikal bölgeden toraklomber bölgeye doğru önce artmakta, lomber bölgede ise azalmaktadır ^(24,25). Vidalamada, pedikül genişliğinin yüksekliğinden daha önemli olması nedeniyle, pedikülün lomber bölgedeki bu yapısı bu bölgedeki transpediküler vidalama için yarar sağlamakta, dolayısıyla lomber bölgede TPF uygulama sıklığını arttırmaktadır. Yapılan çalışmaların çoğunluğunda lomber bölgeye cerrahi girişim geçiren hastalarla çalışıldığı görülmektedir ⁽²³⁾. Bu çalışmada da, vidaların en çok lomber bölgeye uygulandığı belirlenmiştir.

Uygulanan implantasyonun başarısı için transpediküler vida ile kemik dokusu arasındaki ara yüzün kuvveti önemli bir faktördür. Günümüzde, sakrum bölgesindeki spinal cerrahinin karşılaştığı en büyük zorluklardan biri, özellikle osteoporoz veya osteoartrit tanısı olan yaşlı hastalarda, güvenli ve kalıcı fiksasyonun sağlanmasıdır. Bu gibi durumlarda, uygulanan fiksasyon başarısız olabilmekte ve komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. Bununla birlikte, kemiğin kırılabilir olmasından kaynaklanan yeniden cerrahi girişimler genellikle çok zor, hatta imkansız olabilmektedir ⁽²³⁾. Bu nedenle, literatürde de sakrum bölgesine yönelik yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada da uygulanan vida sayısı olarak sakrum bölgesindeki girişimlerin lomber bölgeye göre daha az oranda olduğu bulunmuştur.

Spinal cerrahi sonrası hastanede kalış süresi bir çok cerrahi ve cerrahi olmayan faktöre bağlı karmaşık bir

yapıdır⁽¹⁷⁾. Yapılan çalışmalarda spinal cerrahi sonrası yatış süresini uzatan faktörler arasında ileri yaş^(19,26,27), alkol kullanım öyküsü⁽²⁸⁾, konjestif kalp yetmezliği^(29,30), obezite^(19,31), anemi⁽³²⁾, komplikasyonlar (derin ven trombozu⁽³³⁾, solunum komplikasyonları⁽³⁴⁾, implant ilişkili komplikasyonlar, genitoüriner komplikasyonlar, enfeksiyon ve nörolojik komplikasyonlar⁽³⁵⁾) ile ilişki olduğu belirlenmiştir^(17,36). İleri yaş ve eşlik eden hastalıklar, tüm cerrahi girişimlerde olduğu gibi spinal cerrahide de komplikasyonların gelişmesine ve dolayısıyla hastanede yatış süresinin uzamasına neden olabilmektedir⁽³⁶⁾. Bu çalışmada, TPF ameliyatı sonrası yaş, cinsiyet, BKL'nın hastanede kalış süresini etkilemediği tespit edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

TPF ameliyatı; hastanede yatış süresinin kısa, kan kaybının az olması ve erken mobilizasyon sağlaması ile güvenilir bir yöntemdir. Ameliyat öncesi, sırası ve sonrası dönemde bireyselleştirilmiş bakımın sunulması; hastanın servise kabulünden taburculuğa kadar geçen süreyi kapsamakta olup hastaların fiziksel, psikolojik ve sosyal gereksinimlerinin belirlenmesi ile mümkündür. Hemşireler, ameliyat öncesi dönemde hastayı değerlendirme, ameliyata hazırlama ve eğitim faaliyetlerini yürütürken; ameliyat sonrası dönemde komplikasyonların önlenmesi/en aza indirilmesi, hastaların ağrısının dindirilmesi, tıbbi tedavisinin uygulanması, hastanın kendi bakımına katılımının sağlanması ve hareket edebileceği fiziksel şartların oluşturulmasının sağlanmasında aktif rol almaktadırlar. Ameliyat sonrası mobilizasyonun erken olması ile taburculuk süresi ve sosyal hayata dönüş de hızlanmaktadır. Bu durum uygulanan cerrahi işleme bağlı olabildiği kadar hemşirelik bakımının bireyselliği ile de ilişkilidir. Bu çalışma sonucunda ameliyat sırasında uygulanan vida sayısı ve bölgesi ile hastanede yatış süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

TPF ameliyatı için endikasyon olan tüm disk hastalıklarında bu durumun değerlendirilmesi ve daha geniş örneklem grubu ile çalışmanın tekrarlanması önerilmektedir.

Etik Kurul Onayı: Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25/07/2018 tarihli ve 119 karar numaralı etik kurul

izni, araştırmanın yapıldığı hastane ve servisten ise kurum izinleri alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Bu çalışmada herhangi bir nakdi/ ayni yardım alınmamıştır.

Hasta Onamı: Retrospektif çalışmadır.

Ethics Committee Approval: The ethical committee permit was obtained from the Zeynep Kamil Gynecology and Pediatrics Education and Research Hospital Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee dated 25/07/2018 and numbered 119 and the institution permissions were obtained from the hospital and the service where the research was conducted.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest regarding any person and / or institution.

Funding: No cash / in-kind assistance was received in this research.

Informed Consent: It is a retrospective study.

KAYNAKLAR

1. Boos N, Webb JK. Pedicle screw fixation in spinal disorders: A European view. *European Spine Journal*. 1997;6(1):2-18. [CrossRef]
2. Deyo RA, Mirza SK, Martin BI, Kreuter W, Goodman DC, Jarvik JG. Trends, major medical complications, and charges associated with surgery for lumbar spinal stenosis in older adults. *Journal of American Medical Association*. 2010;303(13):1259-65. [CrossRef]
3. Griskevicius J, Luksys G, Daunoraviciene K, Rimaitis M, Stonkus R, Terbetas G. Experimental study on spine segment fixation technique. *Meachanica*. 2018;24(2):289-93. [CrossRef]
4. Erdem MN, Saka G, Aydoğan M. Lumbosakral omurgada füzyon endikasyonları ve seçenekleri. *The Journal of Turkish Spinal Surgery*. 2012;23(2):153-66.
5. Barbera L. Fixation and Fusion. In: Galbusera F, Wilke HJ, Eds. *Biomechanics of the spine, basic concepts, spinal disorders and treatment*. 1st ed. United Kingdom: Academic Press; 2018. p. 301-27. [CrossRef]
6. Babayev R, Özgen S, Ekşi MŞ, Konya D. Lomber posterior transpediküler fiksasyon ile füzyon operasyonu yapılan hastalarda postoperatif dönemde gelişen komşu segment dejenerasyonu ve klinik sonuçları. *Türk Nöroşirurji Dergisi*. 2015;25(1):22-6.
7. Truumees E. The role of fusion in degenerative lumbar disease. *Seminars in Spine Surgery*. 2003;15(4):430-59. [CrossRef]
8. Kaye ID, Shafi K, Vaccaro AR. Mini-open ALIF for degenerative spine and adult deformity: Surgical technique and the evidence. *The End-to-end Journal*. 2018. Advance online publication. [CrossRef]
9. Matz PG, Meagher RJ, Lamer T, Tontz WL, Annaswamy TM, Cassidy RC, et al. Guideline summary review: An

- evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis. *The Spine Journal*. 2016;16:439-48. [\[CrossRef\]](#)
10. Bozkuş H. Dejeneratif disk hastalığı. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. 2002;30:191-214.
 11. Whitfield PC, Gherle MS. Treatment options and pathophysiology of degenerative spine disease. *Surgery*. 2016;36(7):362-9. [\[CrossRef\]](#)
 12. Öndül S, Durmuş M. Posterior kısa segment transpediküler vida fiksasyonunun travmatik omurga kırıklarında balon kifoplastiyle birlikte kullanılması: Olgu sunumu. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*. 2012;3(2):221-3.
 13. Eroğlu A, Atabey C, Topuz AK, Demircan MN. Spinal stabilite cerrahisinde geç dönemde gelişen komplikasyonlarda modifiye revizyon cerrahisi: İki olgu sunumu. *Türk Nöroşirurji Dergisi*. 2012;22(1):63-6.
 14. Ali ZS, Ma TS, Ozturk AK, Malhotra NR, Schuster JM, Marcotte PJ, et al. Pre-optimization of spinal surgery patients: Development of a neurosurgical enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2018;164:142-53. [\[CrossRef\]](#)
 15. Yoshihara H, Paulino C, Yoneoka D. Predictors of increased hospital stay in adolescent idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal fusion: Analysis of national database. *Spine Deformity*. 2018;6:226-30. [\[CrossRef\]](#)
 16. Dobran M, Nasi D, Gladi M, Marinelli M, Mancini F, Iacoangeli M, et al. Clinical and psychological outcome after surgery for lumbar spinal stenosis: A prospective observational study with analysis of prognostic factors. *Polish Journal of Neurology and Neurosurgery*. 2018;52:70-4. [\[CrossRef\]](#)
 17. Kanaan SF, Waitman LR, Yeh HW, Arnold PM, Burton DC, Sharma NK. Structural equation model analysis of the length-of-hospital stay after lumbar spine surgery. *The Spine Journal*. 2015;15:612-21. [\[CrossRef\]](#)
 18. Martin JR, Wang TY, Loriaux D, Desai R, Kuchibhatla M, Karikari IO, et al. Race as a predictor of postoperative hospital readmission after spine surgery. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2017;46:21-5. [\[CrossRef\]](#)
 19. Basques BA, Fu MC, Buerba RA, Bohl DD, Golinvaux NS, Grauer JN. Using the ACS-NSQIP to identify factors affecting hospital length of stay after elective posterior lumbar fusion. *Spine*. 2014;39(6):497-502. [\[CrossRef\]](#)
 20. Basques BA, Bohl DD, Golinvaux NS, Smith BG, Grauer JN. Patient factors are associated with poor short-term outcomes after posterior fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2015;473:286-94. [\[CrossRef\]](#)
 21. Hassan N, Halanski M, Wincek J, Reischman D, Sanfilippo D, Rajasekaran S, et al. Blood management in pediatric spinal deformity surgery: Review of a 2-year experience. *Transfusion*. 2011;51:2133-41. [\[CrossRef\]](#)
 22. Yu X, Xiao H, Wang R, Huang Y. Prediction of massive blood loss in scoliosis surgery from preoperative variables. *Spine*. 2013;38:350-5. [\[CrossRef\]](#)
 23. Wojtkow M, Kubaszewski L, Bajor G, Kielbowicz Z, Kaczmarczyk J, Pezowics C. Biomechanical analysis of the durability of a modified S1 vertebrae transpedicular screws insertion technique. *Clinical Biomechanics*. 2018;54:118-24. [\[CrossRef\]](#)
 24. Yıldırım M. Hareket Sistemi. In: İnsan anatomisi. 7th ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2015. s. 34-41.
 25. Buyruk HM. Omurganın Biyomekaniği. In: Zileli M, Özer F, Eds. Omurilik ve omurga cerrahisi. 2nd ed. İzmir: Meta Yayıncılık; 2012. s. 113-23.
 26. Zheng F, Cammisa FP, Sandhu HS, Girardi FP, Khan SN. Factors predicting hospital stay, operative time, blood loss, and transfusion in patients undergoing revision posterior lumbar spine decompression, fusion, and segmental instrumentation. *Spine*. 2002;27:818-24. [\[CrossRef\]](#)
 27. Arnold PM, Rice LR, Anderson KK, McMahon JK, Connelly LM, Norvell DC. Factors affecting hospital length of stay following anterior cervical discectomy and fusion. *Evidence Based Spine Care Journal*. 2011;2:11-8. [\[CrossRef\]](#)
 28. Fineberg SJ, Nandyala SV, Marquez-Lara A, Oglesby M, Patel AA, Singh K. Incidence and risk factors for postoperative delirium after lumbar spine surgery. *Spine*. 2013;38:1790-6. [\[CrossRef\]](#)
 29. Imposti F, Cizik A, Bransford R, Bellabarba C, Lee MJ. Risk factors for pulmonary complications after spine surgery. *Evidence Based Spine Care Journal*. 2010;1:26-33. [\[CrossRef\]](#)
 30. Schoenfeld AJ, Ochoa LM, Bader JO, Belmont PJ. Risk factors for immediate postoperative complications and mortality following spine surgery: A study of 3475 patients from the national surgical quality improvement program. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2011;93:1577-82. [\[CrossRef\]](#)
 31. De la Garza-Ramos R, Bydon M, Abt NB, Sciubba DM, Wolinsky JP, Bydon A, et al. The impact of obesity on shortand long-term outcomes after lumbar fusion. *Spine*. 2015;40:56-61. [\[CrossRef\]](#)
 32. Fineberg SJ, Oglesby M, Patel AA, Kern S. Incidence and mortality of perioperative cardiac events in cervical spine surgery. *Spine*. 2013;38:1268-74. [\[CrossRef\]](#)
 33. Oglesby M, Fineberg SJ, Patel MA, Singh K. The incidence and mortality of thromboembolic events in cervical spine surgery. *Spine*. 2013;38:521-7. [\[CrossRef\]](#)
 34. Memtsoudis SG, Hughes A, Ma Y, Lin Chiu Y, Sama AA, Girardi FP. Increased in-hospital complications after primary posterior versus primary anterior cervical fusion. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2011;469:649-57. [\[CrossRef\]](#)
 35. Durand WM, Johnson JR, Li NY, Yang JW, Eltorai AEM, DePasse M, et al. Hospital competitive intensity and perioperative outcomes following lumbar spinal fusion. *The Spine Journal*. 2018;18:626-31. [\[CrossRef\]](#)
 36. De la Garza-Ramos R, Goodwin CR, Abu-Bonsrah N, Jain A, Miller EK, Neuman BJ, et al. Prolonged length of stay after posterior surgery for cervical spondylotic myelopathy in patients over 65 years of age. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2016;31:137-41. [\[CrossRef\]](#)