

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN ve SİNİR
CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Cumhur KILINÇER

**LUMBOSAKRAL POSTERİOR FİKSASYONDA
SAKRAL İKİLİ VİDA TEKNİĞİNİN KLİNİK
SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Uzmanlık tezi)

Dr. Ahmet Tolgay AKINCI

EDİRNE - 2014

TEŐEKKÖR

Nöroőirürjiyen olarak yetiőmemde büyük emekleri olan başta Anabilim Dalı Baőkanımız Prof. Dr. Sebahattin ÇOBANOĐLU olmak üzere tüm hocalarıma, tez danıőmanım Prof. Dr. Cumhuri KILINÇER'e, Prof. Dr. Mustafa BOZBUĐA'ya, Doç. Dr. Tufan HİÇDÖNMEZ'e, Doç. Dr. Mustafa Kemal HAMAMCİOĞLU'na, Doç. Dr. Osman ŐİMŐEK ve Yrd. Doç. Dr. Banu TÖTÖNCÖLER'e, istatistik eğitimimin tamamını borçlu olduğum Prof. Dr. Necdet SÖT'e, birlikte çalıőmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaőlarım ve tüm klinik çalıőanlarına en içten teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
TARİHÇE	3
ANATOMİ	4
BİYOMEKANİK	7
SPİNAL STABİLİZASYON VE FÜZYON	13
GEREÇ VE YÖNTEM	18
BULGULAR	22
TARTIŞMA	27
SONUÇLAR	32
ÖZET	34
SUMMARY	35
KAYNAKLAR	36
EKLER	

KISALTMALAR

GAAS	: Görsel Analog Ağrı Skalası
OES	: Oswestry Engellilik Skalası
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

GİRİŞ VE AMAÇ

Lumbosakral posterior fiksasyon omurganın dejeneratif, neoplastik ve enfeksiyöz hastalıklarının tedavisinde kullanılan güncel bir tedavi yöntemidir (1-4). Bu tür cerrahinin önemli bir komplikasyonu vida gevşemesi ya da kırılması şeklinde ortaya çıkan implant yetmezliğidir (5-11). İmplant yetmezliği başarısız bel cerrahisi sendromuna, ağır bir klinik tabloya, ve sonuçta düzeltme (revizyon) ameliyatlarına yol açabilmektedir (12-17). Bu komplikasyonun gerek hastalara getirdiği risk gerekse tekrarlayan ameliyatlara ve işgücü kaybı nedeniyle topluma yüklediği maliyet son derece yüksektir.

Sakruma yerleştirilen vidaların yüksek gevşeme riski sebebiyle lumbosakral fiksasyon omurga cerrahisinde özellikli bir uygulamadır (10-14). Sakrum vidalarının gevşeme sıklığı ve implant yetersizliği kısa segment fiksasyonlarda % 30, uzun segment fiksasyonlarda ise % 70'lere varan oranlarda bildirilmiştir (10-14). Sakrum vidalarının gevşeme riskinin fazla oluşu sakrumun geniş pedikül anatomisi, osteoporotik yapısı, ön arka derinliğinin kısa olması ve sakrum vidalarının fiksasyonun en alt noktasını oluşturması ile açıklanır.

Sakrum vidalarının gevşeme riskini düşürmek amacıyla çeşitli uygulamalar vardır. Bunlar arasında vida yerleştirilmesi öncesi S1 korpusuna sement enjekte edilmesi, uçları açılabilir osteoporoz vidaları kullanılması, enstrüman sisteminin sakrum ikinci vertebra ve/veya iliak kanatlara uzatılması, S1 seviyesine ikili vida yerleştirilmesi ve disk mesafesine yapısal bir destek (kafes) yerleştirilerek yükün ön kolonla paylaşılması gibi yöntemler sayılabilir (12-14, 18-21).

Sayılan yöntemlerin tümünün avantaj ve dezavantajları vardır ve hiçbirinin lumbosakral fiksasyon sorununu tümüyle çözdüğü söylenemez. S1 seviyesine ikili vida yerleştirilmesi ek cerrahi kesi gerektirmemesi ve mevcut posterior cerrahi sırasında kolayca

uygulanabilir olması nedeniyle çekici bir seçenek olarak görünmektedir. Bu yöntem özetle, S1 seviyesinde biri pedikül içerisinde vertebral gövdesine, diğeri sakrumun kanadına olmak üzere iki vida koymaktır. Bu şekilde, vidaların sağladığı üçgenleme etkisinden yararlanarak vida çıkma direncinin belirgin şekilde artırılması hedeflenir (20).

S1 seviyesinde iki vida koymanın tek vida koymaya kıyasla vida gevşemesi ve implant yetmezliği risklerini azaltması mantıklı görünse ve sağlanan bu çıkma direnci artışı in vitro biyomekanik testlerde gösterilmiş olsa bile, bu uygulamanın klinik uygulamada gerçekten bir yarar sağlayıp sağlamadığına dair bilgimiz yetersizdir (15-17, 22). Bu yüzden, sakrum ikili vida uygulanan hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarının ortaya konulması ve tek vida uygulamaya kıyasla bir avantaj sağlayıp sağlamadığının gösterilmesi önemlidir.

Çalışmamızda sakral ikili vida kullanımının standart tedavi olan tekli vida kullanımı ile kıyaslanması amaçlanmıştır. Spesifik olarak, ikili vidanın klinik sonuçlarını, tekniğin üstün ve zayıf yönlerini belirleyerek sakrum ikili vidasının tek vidaya kıyasla implant yetmezliğini ne ölçüde azaltabileceğini saptamayı amaçladık.

GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

Yazılı tarihte ilk spinal cerrah, Edwin Smith Papirüsleri'nde bahsi geçen ve Mısır'da yaşamış olan İmhotep'tir (MÖ 2686 - 2613). Galen (MS 131-231) iskelet sistemini tanımlayarak kas ve sinir sisteminin iskelet sistemi ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Tıp tarihinin en önemli simalarından Hipokrat (MÖ 460-361), *Corpus Hipocraticum* adlı eserinde vertebral kolonun anatomisi hakkında bilgi vererek, korpus kırıklarının omurilik yaralanmasına neden olarak, ölümcül olabileceğine değinmiştir. Yine tarihin önde gelen bilginlerinden, anatomi üzerine pek çok çalışması bulunan Leonardo da Vinci (MS 1452-1519), spinal stabilite üzerine araştırmalar yapmıştır (13, 23-25).

Modern tıp ve cerrahinin ilerlemesi ile birlikte, stabilizasyonu sağlamak amacıyla, ilk zamanlarda kemik greftler kullanılmıştır. Wilkins 1887 yılında geliştirdiği pediküler telleme yöntemi ile spinal enstrümantasyonun temellerini atmış, bunu takiben 1891 yılında Hadra interspinöz tellemeyi geliştirmiştir. 1895 yılında röntgenin bulunması tedavinin yanı sıra spinal instabilite nedenlerini de saptamaya olanak sağlamıştır (23-26).

Stabilizasyon amacıyla vida kullanımı ilk kez 1944 yılında Don King tarafından gerçekleştirilmiştir. Don King faset vidalaması yapmıştır. 1959 yılında Boucher pedikülü vidalamış, 1962 yılına gelindiğinde Harrington rod sistemi ile çoklu seviye rijit stabilizasyonu sağlamıştır. Vida ve rod birlikteliği ise 1970'lerde Luque ile kullanılmaya başlamıştır (23-26).

20. yüzyılın başlarında oluşmaya başlayan spinal füzyon düşüncesi, 1911 yılında Albee ve Hibbs tarafından uygulamaya girmiştir. Albee otolog tibia grefti ile interspinöz

füzyonu gerçekleştirirken, Hibbs spinöz çıkıntılardan aldığı greftler ile interlaminar füzyonu sağlamıştır (23-25).

Ülkemizde spinal füzyonun öncüsü Dr. M. Kemal Öke'dir. 1925'te Dr. Öke'nin iki olgusunu, 1926'da Dr. Burhanettin'in bir olgusu ve 1942'de Dr. Sadettin Onaran'ın dokuz olgusu izlemiştir. Dr. Onaran'ın çalışma serisinin ardından ülkemizde kemik hastaneleri kurulmuştur. 1960'lı yıllarda posterior spinal füzyon giderek yaygınlık kazanmıştır. Enstrüman stabilitesini, dolayısı ile füzyon oranını arttıracaklarını düşündüren transvers bağlantıların da kullanıma girmesi vida-rod sistemi kullanımını arttırmıştır (27). Günümüzde posterior yaklaşımla vida-rod sistemi ile stabilizasyon, özellikle lomber ve lumbosakral bölgenin enstrümantasyonunda standart yöntem şekline dönüşmüştür (2, 3, 10, 11, 13, 28).

ANATOMİ

Omurganın stabiliteyi sağlamak, nöral elementleri korumak, yük aktarımı gerçekleştirmek ve hareket kabiliyeti oluşturmak gibi temel fonksiyonlarını anlamak vertebranın spesifik anatomik adaptasyonları anlamayı kolaylaştırır (14, 29, 30).

Omurga, her biri *vertebra* olarak adlandırılan 33 omurun birleşmesiyle oluşmuştur. Bu 33 omur; 7 tanesi servikal, 12 tanesi torakal, 5 tanesi lomber, 5 tanesi sakral ve 4 tanesi koksigeal olmak üzere bölgelere ayrılarak isimlendirilir. Omurganın ortasında yer alan *canalis vertebralis* içinde omurilik yer almaktadır. Vertebralar, birbirlerine aralarındaki *discus* adı verilen yastıklarla bağlanmaktadır. Disklerin omurga sistemi içindeki rolü, kemiklerin birbirine sürtünerek aşınmasını önlemek ve omurga hareketine müsaade eden esnekliğe imkan sağlamaktadır (12-14, 29).

Vertebra

Öndeki *corpus vertebrae* ile arkadaki *arcus vertebrae*'nin birleşmesiyle *vertebra* meydana gelir. Vertebra korpusundan arkaya uzanan kollara pedikül denir. Pediküllerin arkaya ilerledikçe genişleyip yassılaşması ile oluşan yapılara *lamina* denir. Korpus, pedikül, lamina üçlüsü bir forameni çevreler ve *foramina vertebralis*'i oluştururlar. *Foraminae vertebrae* tüm seviyelerde üst üste gelerek *canalis vertebralis* adlı yapıyı meydana getirirler.

Vertebranın posterior arkusu; pedikül, lamina, spinöz çıkıntı, faset eklemi ve transvers çıkıntıdan oluşur. Posterior arkus elemanlarının birleşmesiyle lateralde de foramenler ortaya çıkar ve bu foramenlerden spinal sinir kökleri geçer (29).

Lomber Vertebra

Beş vertebradan oluşan lomber vertebralar, büyük miktarda ağırlık taşıdığından diğer spinal bölge vertebralarına göre daha kalın ve güçlüdür. Servikal vertebralar gibi transvers foramen ve torakal vertebralar gibi kostal eklem yüzleri içermezler. Spinöz çıkıntıları kısa ve kalındır. Üçgen şeklinde olan vertebral foramenleri, torakal vertebralara kıyasla daha geniş, servikal vertebralara göre ise daha dardır. Lomber fasetler diğer bölgelere kıyasla daha sagittal pozisyonundadır, bu yerleşim fleksiyon ve rotasyon hareketlerini sınırlar. L5-S1 faseti ise daha koronal olup anterior- posterior translasyonu kısıtlar. Vertebra korpuslarının ön tarafının arkaya oranla daha uzun oluşu, lomber bölgedeki 40° – 50°'lik fizyolojik lordozun oluşmasını sağlar.

Lumbosakral bileşke; mobil lordotik lomber bölgeden, rijit kifotik sakrokoksigeal bölgeye geçiş yeridir (29).



Şekil 1. Lumbosakral bölgedeki kemik yapıların genel görünümü

Sakrum

Pelvisin arkasında ve orta hat üzerinde bulunan, 5 adet vertebranın eklemleşmesiyle oluşur. Bu vertebralar arasında bulunan kırıldak dokusu, adölesan dönemde kemikleşir ve sakrum tek bir kemik halini alır.

İliak kemikler ile eklenerek pelvisin arka duvarını oluşturur. Böylece pelvisin stabilitesinde önemli rol oynar.

Facies pelvina olarak adlandırılan ön yüzünde, 8 adet *foraminae sacraliae pelvinae* adı verilen delikler bulunur. Bu foramenlerden sakral sinirlerin ön dalları çıkar. *Facies dorsalis* olarak adlandırılan arka yüzündeki foramenlerden ise sakral sinirlerin arka dalları çıkar (Şekil 2,3).



Şekil 2. Sakrum ve koksiks önden görünüm



Şekil 3. Sakrum ve koksiks arkadan görünüm

BİYOMEKANİK

Vertebral kolon tüm vücut ağırlığını taşıyan, vücudun fizyolojik hareketlerine izin veren biyomekanik bir yapıdır. Omurganın temelde; baş, gövde ve kaldırılan herhangi bir ağırlığın yarattığı eğilme momentlerini pelvis üzerine nakletmek; baş, gövde ve pelvis arasındaki fizyolojik hareketleri sağlamak; spinal kordu zararlı olabilecek kuvvet ve hareketlerden korumak olarak özetleyebileceğimiz üç biyomekanik işlevi bulunmaktadır (12-14).

Omurga biyomekaniği çalışmalarında, temel birim olarak “fonksiyonel spinal üniteden” (FSÜ) bahsedilir. “Hareket segmenti” de denen bu birim; komşu iki vertebra, bu vertebraların arasındaki intervertebral disk, ön ve arka longitudinal ligamanlar, faset eklemi ve kapsülü, flavum ligamanı ve interspinöz ligamandan oluşur. Her bir hareket segmentinin hareketi kartezyen kordinat sistemi içerisinde tanımlanarak ele alınmaktadır. Böylece 3 ekseninde 6 yönde toplam 12 potansiyel hareket mümkün olur (14).

Hareket yelpazesinin nötral zon ve elastik zon olmak üzere iki zonu vardır. Bu parametreler nonlinear spinal hareketi temsil eder. Nötral zon, herhangi bir iç direnç ile karşılaşmaksızın kolaylıkla yapılabilen harekettir, nötral pozisyon etrafında fleksibilite ve yumuşaklığı ifade etmektedir. Elastik zon ise iç direnç başladıktan sonra hareketin yapıldığı zondur, yani hareket yelpazesi sınırında oluşan yüksek katılığı temsil eder.

Vertebral kolon birçok kuvvetin etkisiyle zorlanır. Bunlar gerilme, fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, kompresyon, makaslama, torsiyon ve kombine yüklenme (torsiyon+kompresyon) kuvvetleridir. Bu kuvvetlere, omurga ve omurga ile birlikte çalışan disk, ligaman ve kaslar tepki gösterirler. Bu tepki sınırı her bir eleman için farklıdır. Rijit bir yapı olan omurga ile elastik bir yapıya sahip kas, ligaman, disk ve fasetler aynı kuvveti taşıyamazlar. Omurgaya gelen aksenal yükün çoğunu vertebra korpusu taşır. Vertebra korpusu çapları, taşıdıkları yüklerle orantılıdır.

Fasetler ekstansiyon postüründe değillerse, omurgaya gelen yükü kendi başına taşıyamazlar. Fasetler biyomekanik açıdan önemli yapılardır. İleri derecede hasarlanmaları (travmatik, iyatrojenik v.s) omurgayı biyomekanik açıdan zayıflatır (14).

Ligamentler, omurgaya gelen yükü paylaşarak omurgaya destek olurlar. Bir ligamentin etkinliği morfolojisine ve etkinliğini gösterdiği kuvvet koluna bağlıdır.

Kaslar stabilite üzerine, nötral zonun büyüklüğünü sınırlayarak etki gösterirler. İntervertebral disk biyomekanik açıdan destek sağlayıp şokları absorbe eder. Yapısındaki nükleus pulpozus harekete izin verirken, anulus fibrozus harekete karşı direnç gösterir. Diskin aksenal streslere direnç gösterme özelliği yaş ilerledikçe azalır. Fleksiyon, ekstansiyon veya lateral fleksiyon vektörlerinin eklenmesi, diskte belirgin deformiteye sebep olarak diskte taşma ve herniasyona yol açar ve omurganın biyomekanik gücünü zayıflatır.

Omurga statik ve dinamik olarak devamlı yük altındaysa kolayca yorulur, uygun destek olmadığında da dinamik instabilite gelişebilir. Bu destekler anterior (interligaman) ve posterior (faset, faset kapsülü, interspinöz ligamanlar ve posterior kaslar) olarak

sınıflandırılabilir. Erekt postürde aksiyal kompresif güçlerin % 80 - 90'ı anterior kolondan, % 10 - 20'si posterior kolondan geçer.

Yük paylaşım prensibi ve spinal enstrümantasyon; dorsal spinal enstrümantasyon, kompresyon, distraksiyon veya nötralizasyon şeklinde uygulanabilir. İdeal stabilitede anterior kolon rekonstrükte edilip posterior kompresyon uygulanır. Anterior rekonstrüksiyon yapılmazsa kuvvetlerin tamamı posterior implanttan geçer.

İnstabilite

Stabilite; fizyolojik yüklenmeler karşısında omurganın, omuriliğe ve sinir köklerine zarar vermeyecek şekilde hareketlerini kısıtlaması ve kapasitesini azaltacak deformite gelişimi veya yapısal değişikliklere bağlı ağrı oluşumunu önleme yeteneği olarak tanımlanır (14).

İnstabilite ise; omurganın fizyolojik yüklenmelerde omurilikte ve sinir köklerinde meydana gelecek harabiyet, irritasyon veya şiddetli ağrıya neden olacak durumlara karşı koyamayacak duruma gelmesidir (12-14).

Spondilolistezis

İnsidans: Spondilolistezisin insidansı % 4,4 ile % 5,8 arasında değişir. İstmik spondilolistezisin insidansı ise % 2,6 – 4,4'tür (31). İstmik tür kadar, ilerleyen yaş ile birlikte diğer spondilolistezis türleri de ağırlık kazanır. Displasik ve dejeneratif türler bunlar arasında en yaygınlarıdır. Erişkin popülasyonda spondilolistezis insidansı % 4 - 8 arasında değişir (12-14).

Belli topluluklarda insidansın belirgin yükselmeler göstermesi bu patolojinin genetik yönünün varlığını da kanıtlar. Örneğin, Eskimolar'da insidans % 40'a yükselir. 4 yaş altında spondilolistezis çok nadir olup bildirilen en küçük olgu, pars defekti saptanmış 3,5 aylık bir bebektir, 6 yaşında % 4,4 lizis, % 2,6 listezis insidansı bildirilmiştir (32).

Cinsiyet de yaş kadar insidans üzerinde etkili bir faktördür. Erkeklerde istmik spondilolistezis iki kat daha sık görülürken, bayanlarda ise kayma dört kat daha sık görülür. Dejeneratif spondilolistezis kadınlarda erkeklerden 5 kez daha fazladır ve genellikle 40 yaşından sonra gözlenir. Siyah kadınlarda beyaz kadınlardan 3 kez daha sık görüldüğü bildirilmiştir. Dejeneratif spondilolistezis L4-5 mesafesinde diğer mesafelerden 6 - 10 kez daha siktir. L5 sakralizasyonu olanlarda genel popülasyona göre 4 kez daha sık saptanır.

Spondilolistezis atletlerde ve özellikle jimnastikçilerde daha yaygındır. Jimnastikçilerde insidans % 7 - 10 olarak bildirilmiştir (12-14).

Sınıflama ve etiyopatogenez: Naugebauer tarafından 1888 yılında yapılan ilk sınıflamadan bugüne kadar pek çok spondilolistezis sınıflaması yapılmıştır. Norman Capener spondilolistezisi 1932'de pars defektinin olup olmamasına göre sınıflamıştır. Taillard da 1957'de gelişimsel anormallikler ve edinsel istmik spondilolistezisi ayırt etmiştir. Newman ve Stone 1963'de spondilolistezisi iki etyolojik gruba ayırmıştır. Bu sınıflama daha sonra 1976'da Wiltse-Newman ve Macnab tarafından geliştirilerek kendi adları ile bilinen ve günümüzde de yaygın olarak kullanılan sınıflama ortaya konulmuştur (14). Günümüzde en yaygın kullanılan Wiltse sınıflamasına göre:

1-Displastik spondilolistezis: Spondilolistezislerin % 15 - 20'si displastiktir. Daha çok adölesanda (10-20 yaş) görülen bu spondilolisteziste kayma en fazladır. 2/1 kadın/erkek oranı vardır.

Bu olgularda genellikle sakrum ve L5'te problem vardır. Pars interartikulariste uzama veya bölünme gözlenir. Sakral kemiğin üst son plağında yuvarlaklaşma görülür. Ayrıca L5 korpusu trapezoidal şekil almıştır. Lumbosakral faset uyumu bozulmuştur. Faset tropizmi vardır. Efektif faset desteğinin olmayışı üst vertebranın alt üzerinde kaymasına yol açar. Pars intakt kalabilir ancak genellikle iyi gelişmemiş elonge veya litiktir. L5, S1 lamina defekti (spina bifida), transisyonel omur, transvers çıkıntı kısalığı gibi ek anomaliler sıktır.

2-İstmik spondilolistezis: En sık görülen tiptir. Toplumda görülme sıklığı % 3 - 6 arasında değişir. Sıklıkla sadece yürümeye başladıktan sonra olur, 5 yaşından önce nadirdir. Kalıtsal olabilir. Spondiloz veya listezisli aile üyelerinde % 28 - 69 insidans bildirilmiş olup güçlü bir genetik faktör tanımlanmıştır. Eskimolarda % 50 oranında istmik spondilolistezis bildirilmiştir. En sık 20 - 30 yaşlarında görülür. Kadınlarda pars defekti yarı yarıya az olduğu halde yüksek derecede kayma 4 kez fazladır. Kadın jimnastikçilerde de jimnastikçi olmayanlara göre 4 kat fazla spondilolistesiz insidansı vardır (31). Oluşum mekanizması olarak 3 durumdan söz edilir:

1. Stres kırığına bağlı pars defekti,
2. Tekrarlayıcı mikro travma sonucu parsın uzaması,
3. Akut veya kronik pars kırığı.

İstmik spondilolistezisin hemen hemen daima edinsel olduğu düşünülür. Pars interartiküleristeki değişiklikler zaman içerisinde oluşur ve bu nedenle değişik spektrumlarda ortaya çıkar. Bu değişiklikler parstaki tekrarlayan fraktürler ile iyileşme ve yeniden modellenmeye bağlıdır. Ardışık zorlamalar sonrası parsta bir kırık olur, bu da spondilolistezise yol açar.

Edinsel tipte spondilolisteziste minimal kayma ve minimal kayma açısı değişimi olur. Bunlarda faset anatomisi normale yakındır ve parsta bir uzama yoktur, daima bir istmik defekt olur.

Pars defekti genel populasyonda yaygındır (% 4 – 6 prevalans), bu nedenle lezyonun akut olup olmadığını anlamak zordur. Radyoizotop kemik sintigrafi ve SPECT (Single Photon Emission Tomography) akut ve kronik lezyonları ayırt etmede kullanılabilir. Artmış izotop tutulumu yoksa kronik olduğu düşünülmelidir. Direkt grafilerde sklerotik sınır görülmesi de önceden lezyon varlığını gösterir (12).

3-Dejeneneratif spondilolistezis: Dejeneneratif disk hastalığı ve faset hastalığı ilerleyici bir spondilolistezise yol açar. Dejeneneratif spondilolistezise ‘Psödospondilolistezis’ de denir. Pars interartiküleris anomalisi veya spina bifida birlikteliği yoktur. Yaşlanma ve faset eklemlerinde anormal hareket gelişimi sonucu eklemlerdeki artiküler çıkıntılarda yeniden modellenme gelişir. Burada şiddetli spinal dar kanal da vardır ve kranial vertebranın posterior arkusunun yer değiştirmesi ile “giyotin etkisi” ortaya çıkar.

Dejeneneratif spondilolistezis daha çok faset eklemi sorunudur. Lomber dejenerasyona bağlı kronik instabilite zamanla faset ekleminde sagittal planda kaymaya yol açar. Dejeneneratif spondilolistezis disk dejenerasyonu ile başlar, bunu 3 eklem kompleksinin instabilite ve rotasyon kuvveti ile kırılması izler.

Olgular genellikle 50 yaş üstü kadınlardır. En çok L4-5 düzeyinde, daha sonra L3-4 ve daha da az olarak L5-S1 düzeyinde görülür. Kayma hiçbir zaman Grade 1 ve 2 düzeyini (% 30 oranını) geçmez. Disk mesafesi ve kanal çapında daralma olur. Genelde sakralizasyon ve lordozda azalma izlenir. Akut ciddi nörolojik defisit nadirdir. Kayma ile ağrı arasında iyi bir orantı yoktur ve korse kullanımı da pek sonuç vermez. Osteoporoz tedavisi, kilo verme fleksiyon egzersizleri yararlıdır (31).

Faset eklem osteoartritte osteofit formasyonu, sinovial inflamasyon, efüzyon, ligamentum flavumda kalınlaşma ve sonuçta ossifikasyon ile kanal çapında daralma görülür.

Grobler ve ark.'na (33) göre dejeneratif listeziste de aynı istmik listezisteki gibi patolojik değişiklikler olur. Ancak vertebral olistezise bağlı kanal darlığı da vardır. Bu deplasmandaki etyolojik faktörler açık olmamakla birlikte, yumuşak doku destek yapıların yetmezliği, ileri dejeneratif değişiklik, kadın cinsiyet, düşük interkristal çizgi, düz-stabil lumbosakral eklem ve faset eklemlerdeki frontal planda azalma destekleyen sebepler arasında sayılırlar. Faset eklem morfolojisi dejeneratif listezisin etyolojisinde önemli bir faktördür. Dejeneratif listezisli L4 - L5 faset oryantasyonunda belirgin farklılıklar vardır. Faset eklemleri daha sagittal oryantasyonludur ve eklem koronal boyutlarında azalma vardır. Bu da eklem anterior olistezise yol açan kuvvetlere direnç gösterdiği alanda azalmaya yol açar.

4-Travmatik spondilolistezis: Travmatik spondilolistezis vertebrada pars bölgesi dışında bir yerde oluşan kırığa bağlı kaymadır. Kırık pars interartikülarisi içermez. Eęer parsı da içeriyorsa bu olguları istmik subtip C olarak adlandırmak daha doğru olacaktır. Bu şekilde istmik spondilolistezisin akut pars fraktürü tipinden ayrılır.

Travmadan birkaç hafta veya ay sonra ortaya çıkarlar. Pedikül kırığı olabilir. Lamina işe katılmaz. Fraktür dislokasyon tipi travma olur. Basit immobilizasyon etkin tedavidir. Semptomatik hastalarda iyileşme yetersiz olursa veya kaymada artış olursa cerrahi stabilizasyon yapılmalıdır.

5-Patolojik spondilolistezis: Pars veya fasetin Paget hastalığı, von Recklinghausen hastalığı, osteogenezis imperfekta, enfeksiyon ve tümör gibi patolojilerle harabiyete uğraması listezise yol açabilir.

Omurganın kemik dokusu değişiklikleri, spinal dizilimi izleyecek kemik yapıların kaybı ile sonuçlanır ve patolojik spondilolistezise neden olur.

6-Cerrahi sonrası spondilolistezis (*spondylolisthesis acquisita*): Dekompresif spinal ameliyatlardan sonrası instabilite gelişme oranı % 3 - 5'tir. İnstabilite varlığı, cerrahi öncesi hiperfleksiyon ve hiperekstansiyon grafipleri ile de görülebilir. Ligamentöz, diskal veya kemik yapıların iyatrojenik ayrılması deplasmana yol açar.

Spondilolizis, spondilolistezis olmaksızın pars interartikülaristeki spondilolitik defektin bulunmasıdır. Tek veya çift taraflı olabilir. En sık L5'te (% 87) daha sonra L4'te (% 10) ve L3'te (% 3) gözlenir. Nedeni kesin olmamakla beraber tekrarlayan stres, travma veya her ikisinin rolü olduğuna inanılmaktadır (13, 14).

SPİNAL STABİLİZASYON VE FÜZYON

Füzyonda esas amaç kemik yapının bütünlüğünü sağlamak olduğundan ilk girişimler kemik greftler kullanarak yapılmıştır. Ancak kaynama süresinin uzunluğu ve bu dönemde hastanın hareketsiz kalma zorunluluğu yeni alternatifler yaratmayı zorunlu kılmıştır. Bu gereksinim sonrası ortaya yüklenmelere dirençli metal malzemeler kullanılarak yapılan spinal enstrümanlar çıkmıştır. Spinal füzyon gerektiren başlıca patolojiler başta instabilite olmakla, travma, enfeksiyon, tümör, çökme fraktürü, lomber dar kanal, dejeneratif spondilolistezis, skolyoz, dejeneratif disk hastalığı, faset sendromları, psödoartroz, vs gibi durumlardır .

Spinal fiksasyonda temel amaç istenilen segmentler arasında füzyon sağlamaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için füzyona katılması planlanan segmentlerde uygun kemik yüzeyler sağlanması, bu yüzeyler arasında uygun bir bağlantı bölgesi oluşturacak şekilde allojen ve/veya otolog kemik greft yerleştirilmesi ve segmentler ile greft materyalinin füzyon oluşuncaya kadar sabit tutulması başlıca kullanılan cerrahi prensiplerdir (5-7, 18, 22, 34-39).

Fiksasyonda kullanılan materyaller, titanyum gibi mukavemeti çok yüksek olanlardan seçilmelerine karşın metal yorgunluğu nedeniyle omurganın yerine geçmeleri ve ömür boyu yük taşıma görevini üstlenmeleri mümkün değildir. Kullanılan fiksasyon materyalinden bağımsız olarak füzyon sağlanamaması halinde stabilitenin uzun dönemde kaybı ve buna bağlı olarak komplikasyonlar ile ek cerrahi gereksinimi kaçınılmaz olacaktır (13, 40, 41). Bununla beraber implant yetersizliği yalnızca metal yorgunluğuna veya vida/rod kırılmasına bağlı olarak gelişmemekte, bu tür uzun dönem komplikasyonlarından daha sıklıkla vida çıkması, gevşemesi gibi daha erken dönemde ortaya çıkan sorunlar ile karşımıza çıkmaktadır (8, 9, 14, 42-46).

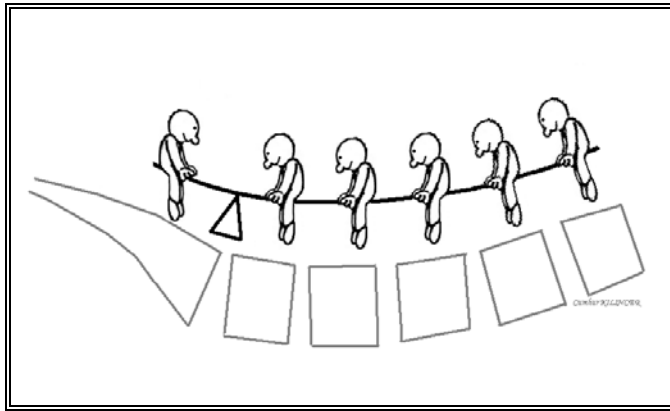
Fizyolojik, biyolojik ve mekanik faktörlerin karşılıklı etkileşimi füzyonun gerçekleşmesini sağlamaktadır. Mekanik sertliğin artışı ve biyolojik aktivitenin güçlendirilmesi füzyon cerrahisinin asıl amacıdır. Omurganın mekanik sertliği transpediküler vida, rod ve hook'larla, füzyonun biyolojik aktivitesinin artırılması ise çeşitli greftlerle sağlanmaktadır. Kemik füzyonun direnci kullanılan greft tipine bağlı olarak değişmektedir

Histolojik analiz sonucu kemik füzyonu 3 evrede gerçekleşir: enflamasyon, onarım ve yeniden yapılanma (remodeling). Füzyonu etkileyen faktörlerin başında bölgenin vaskülarizasyonu bulunmakta olup nikotin kullanımı doğrudan bu revaskülarizasyonu bozar ve greft kollapsına neden olur.

Kemik füzyonun oluşumunun değerlendirilmesinde en sık kullanılan tetkikler dinamik grafiler veya bilgisayarlı tomografi görüntüleridir. Son zamanlarda yüksek füzyon hızını elde etmek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler cerrahi açılışlarda yenilikler, teknik, enstrümantasyon, kemik grefti ve büyüme faktörlerini içermektedir. Burada amaç yeni gelişmelerle yüksek füzyon hızına, düşük komplikasyonlara ve hasta memnuniyetine ulaşmaktır (13).

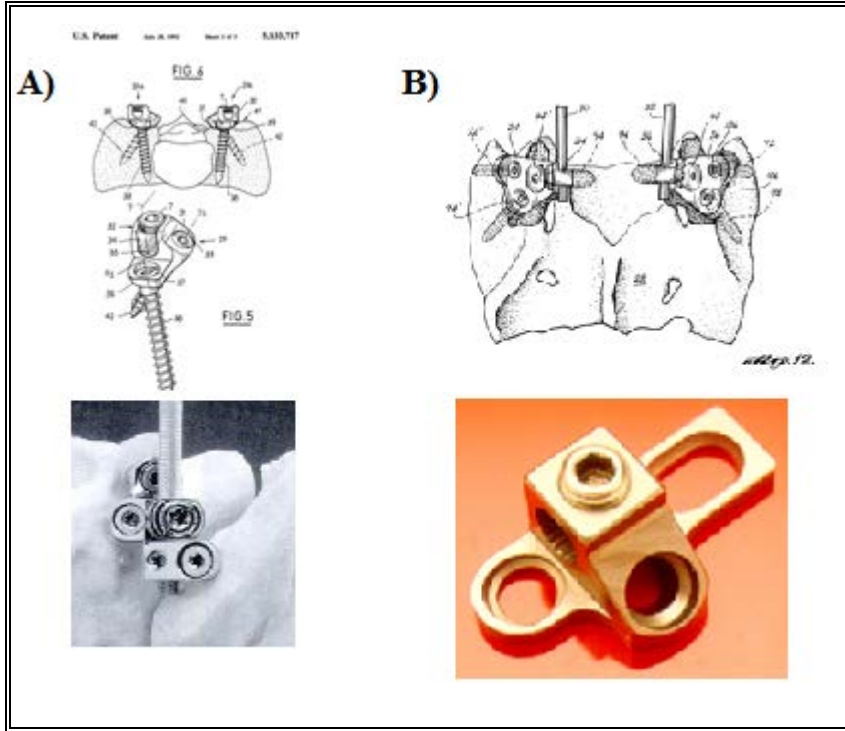
Lumbosakral Fiksasyon Seçenekleri

Lumbosakral fiksasyon lomber ve sakral omurgayı birleştiren, yani bu iki omurga bölgesinin birleşim noktası olan L5-S1 diskini içine alan stabilizasyon ameliyatı olarak tanımlanabilir. Tüm omurgada vida çıkması riski en yüksek olan vertebra S1 seviyesidir. Bu seviyede gevşeme riskinin fazla oluşu sakrumun geniş pedikül çapı, ön arka derinliğinin kısa olması, osteoporotik yapısı ve sakrum vidalarının fiksasyonun en alt noktasını oluşturması ile açıklanır. Vidanın pedikülü doldurma oranı (fit) arttıkça çıkmaya karşı direnci artar. Geniş S1 pedikülü düşük bir fit'e neden olduğundan sakrum vidasının çıkma direncini olumsuz etkiler. Aynı şekilde, sakrumun kısa ön-arka çapı da bir handikaptır. Çünkü kısa bir vidanın çıkmaya karşı direnci uzun bir vidadan daha azdır. Sakrumun trabeküler yapısının gevşek oluşu osteoporotik bir görüntü olarak adlandırılır ve bu durum yine, vida çıkma riskini arttıran bir özellik olarak kabul edilir. Sakrum vidalarının fiksasyonun en alt noktasını oluşturmasının, neden çıkma riskini arttırdığı Şekil 4'te açıklanmıştır. Bu şekil, kranial tarafta fiksasyona dahil edilen seviyelerin sayısı arttıkça S1 vidasının çıkma riskinin neden arttığını açık bir şekilde göstermektedir.



Şekil 4. S1 vidasının çıkma riskinin yüksek oluşunun şematik olarak gösterimi. Kraniale doğru fikse edilen segment sayısı arttıkça S1 vidasının çıkma riski artmaktadır.

S₁ vidası genellikle mediyal yönelimli olarak vertebra gövdesine, bazen de laterale yönlendirilerek sakrumun kanadına (*ala*) konur (47). İki değişik yöne vida koyma şansı S₁ vertebraına özgüdür ve bu özellik, her iki vidayı da koyup bunları birbirine bağlayarak iki vidanın sağladığı çıkma direncini kullanma fikrini doğurmuştur. Bu fikri uygulamaya geçirmek üzere bazı implant dizaynları yapılmış ve uygulamaya da girmiştir. Bunlar arasında Chopin bloğu, Tacoma plağı ve Alıcı bloğu sayılabilir (48, 49) (Şekil 5). Ancak tüm bu dizaynlar uygulama zorluğu, alanda metal kalabalığı yaratması ve yeterli sağlamlığa sahip olamaması gibi sebeplerin bir ya da birkaçı nedeniyle yaygınlaşmamıştır. Son yıllarda uygulamaya giren ve bizim de kliniğimizde kullandığımız bir diğer tasarım “içten kilitli ikili sakrum vida sistemi” dir. Bu yöntemde S₁ seviyesinde ilki pedikül içerisinden vertebra gövdesine giren kalın bir vida ve bu ilk vidanın boynunun içinden girerek sakrumun kanadına uzanan ikinci bir vida konur. Daha sonra ilk vidanın içerisindeki bir somun sıkılarak iki vida birbirine kilitlenir (Şekil 6,7,8).



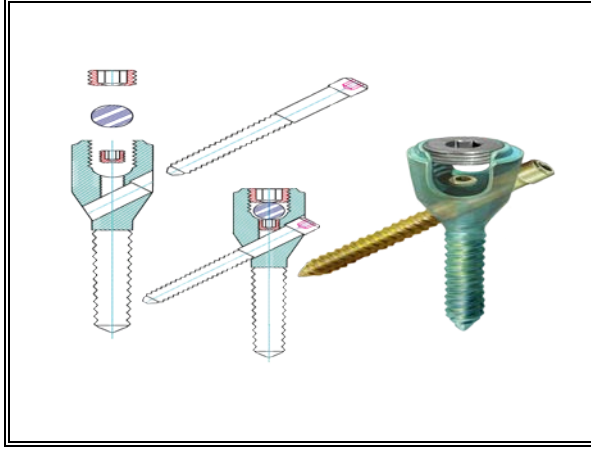
Şekil 5. Sakral çoklu vidalama teknikleri: A- Chopin Bloğu B- Alıcı Blok (48, 49)



Şekil 6. Sakral ikili vida tekniği oblik görünüm



Şekil 7. Sakral ikili vida tekniği aksiyal kesit



Şekil 8. Sakrum ikili vida

GEREÇ VE YÖNTEM

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Servisi'nde, lumbosakral posterior fiksasyon operasyonu uygulanan ve en az 1 yıllık takip süresi olan tüm hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Bu çalışma için alınan etik kurul onay yazısı ektedir (Ek 1). Kliniğimizde ameliyatların başladığı 1993 yılından başlamak ve 2012 yılı dahil olmak üzere ameliyat defterleri, hasta dosyaları ve diğer hastane kayıtları incelenerek lumbosakral fiksasyon operasyonu yapılan tüm hastalar saptandı. Sakral ikili vida kullanılanlar ve standart tedavi olan tekli vida kullanılanlar tespit edildi.

Toplam 69 olguya ait verilere ulaşıldı. Olguların demografik, klinik ve ameliyata ilişkin verileri incelendi. Klinik sonuçları etkilemesi muhtemel parametreler olarak yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, vücut kitle indeksi, fiksasyon yapılan seviye sayısı, korpuslar arası (interbody) füzyona yönelik ek girişim yapılıp yapılmadığı, kullanılan kemik greft tipi, cerrahi endikasyona yol açan patolojinin tipi (dekompresyon gerektiren santral ya da lateral darlık, dejeneratif listezis, istmik listezis), listezis varsa derecesi, disk mesafesinin yüksekliği, sakral slope (eğim) derecesi ve lomber lordozun derecesi belirlenerek kaydedildi.

Tespit edilen toplam 69 lumbosakral fiksasyon olgusundan, sakral ikili vida kullanılan 13 olgu çalışma grubu olarak; klinik sonuçları etkilemesi muhtemel tüm parametreler normalize edilerek belirlenen 13 tekli vida yerleştirilen olgu ise kontrol grubu olarak belirlendi. Sonuç olarak 13 ikili vida grubunda 13 tekli vida grubunda olmak üzere toplam 26 olgu çalışmaya alındı.

İNCELENEN PARAMETRELER

Demografik Parametreler

Hastanın ameliyat tarihinde doldurmuş olduğu yaş yıl cinsinden kaydedildi. Cinsiyet kadın / erkek olarak kategorize edilerek sırasıyla 0 ve 1 rakamları ile kodlandı. Boy santimetre (cm) cinsinden, ağırlık kilogram (kg) cinsinden kaydedildi. Vücut kitle indeksi (VKİ) $VKİ = \text{Ağırlık} / \text{Boy}^2$ formülü kullanılarak hesaplandı ve kaydedildi.

Ameliyata İlişkin Parametreler

Sakral vidaların pediküllere yerleştirilen standart tekli vidalar mı, sakral ikili vida mı olduğu kaydedildi. Sakral ikili vida kullanılan toplam 13 olgu çalışma grubuna, standart tekli vida yerleştirilen 13 olgu kontrol grubuna dahil edildi.

Fiksasyon yapılan segment sayısı belirlenirken, operasyonda fiksasyon amacıyla enstrüman yerleştirilen en üst ve en alt segmentler sınır segmentler olarak kabul edilerek, fikse edilen segment sayısı aradaki segmentler de göz önünde bulundurularak hesaplandı. Operasyonda korpuslar arası (=interbody) füzyona yönelik diskektomi, disk mesafesine kemik greft ve/veya kafes yerleştirilmesi gibi ek girişimler yapıp yapılmadığı kaydedildi. Korpuslar arası füzyona yönelik ek girişim yapılması 1, yapılmaması 0 olarak kodlandı.

Ameliyatta kullanılan kemik greft tipi belirlenerek otolog kemik greft kullanılması 0, allogreft kullanılması 1 olarak kodlandı. Ameliyat süresi cilt kesisinden başlayarak son cilt sütürünün tamamlanması arasında geçen süre olarak kabul edilerek ameliyat defterlerine kaydedilmektedir. Olgulara ait bu değerlere ulaşılarak dakika cinsinden kaydedildi.

Ameliyat esnasında kanama miktarı, aspiratör haznesindeki mayi miktarından yıkamada kullanılan serum miktarı çıkartılarak ve kirlenen gazlı bezler göz önünde bulundurularak yaklaşık olarak hesaplanmakta ve ameliyat defterlerine kaydedilmektedir. Olgulara ait bu değerlere ulaşılarak mililitre (ml) cinsinden kaydedildi.

Radyolojik Parametreler

Olgulara ait ameliyat öncesi radyolojik tetkikler incelenerek disk mesafesinin yüksekliği, sakral slope (eğim) derecesi, lomber lordozun derecesi ölçüldü. Disk mesafesi yüksekliği milimetre (mm), sakral eğim ve lomber lordoz dereceleri derece (°) cinsinden kaydedildi.

Olgulara ait ameliyat sonrası en son kontrol radyolojik tetkikler incelenerek kemik

füzyon oluşup oluşmadığı, enstrüman sisteminde rod kırılması, vida kırılması, vida çıkması, vida etrafındaki kemikte hale gibi sorunlar olup olmadığı kaydedildi (44). Korpuslar ve/veya posterior vertebral yapılar arasında füzyon oluşması 1, oluşmaması 0 olarak kodlandı. Enstrüman sisteminde rod kırılması, vida kırılması, vida çıkması, vida etrafında hale gibi herhangi bir sorun olması 1, olmaması 0 olarak kodlandı.

Klinik Parametreler

Olgulara ait ameliyat öncesinde ve en son poliklinik kontrolüne geldiklerinde doldurulan Görsel Analog Ağrı Skalası (GAAS), Oswestry Engellilik Skalası (OES) ve Hasta Tatmin formlarından oluşan Lomber Sorgu Bataryaları incelenerek tedavi öncesi ve sonrası ağrı skorları, engellilik skorları ve tedaviden tatmin durumları belirlenerek kaydedildi.

Görsel Analog Ağrı Skalası üzerine hastanın işaretlediği noktanın hiç ağrı olmaması durumunu belirten başlangıç noktasına olan uzaklığı ölçülerek milimetre cinsinden kaydedildi. GAAS 10 cm uzunluğunda olması nedeniyle hiç ağrı olmaması durumunu gösteren başlangıç noktası 0 puan, hayal edilebilecek en büyük ağrı durumunu gösteren sonlanım noktası 100 puan değerine eşit idi. Hastaların ameliyat öncesi doldurdukları formlardan elde edilen GAAS değerleri “GAASo” olarak kodlanırken, tedavi sonrası son kontrollerinde doldurdukları formlardan elde edilenler “GAASs” olarak kodlandı. GAASs puanından GAASo çıkartılarak, tedavi ile ağrıda meydana gelen azalmayı belirlemek amacıyla puan farkı hesaplanarak “GAASf” olarak kodlandı.

Oswestry Engellilik Skalası usulüne uygun olarak hastanın işaretlediği sorular baz alınarak cevapların puan karşılığı toplamı mümkün olan en yüksek puana bölünerek 100 üzerinden hesaplandı. GAAS ile benzer şekilde hastaların ameliyat öncesi doldurdukları formlardan elde edilen OES değerleri “OESo” olarak kodlanırken, tedavi sonrası son kontrollerinde doldurdukları formlardan elde edilenler “OESs” olarak kodlandı. OESs puanından OESo çıkartılarak, tedavi ile engellilik durumunda meydana gelen azalmayı belirlemek amacıyla puan farkı hesaplanarak “OESf” olarak kodlandı.

Hasta Tatmin formları incelenerek sorular 100 üzerinden puanlandı. İşaretlenen cevaplara ait puanların ortanca (medyan) değeri hesaplanarak “HT” olarak kodlandı ve kaydedildi.

Kodlanan parametrelere ait hesaplanan ve kaydedilen değerler bilgisaraya girilerek tanımlayıcı ve analitik istatistiksel analiz ile değerlendirildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Sonuçlar ortalama \pm standart sapma ya da oran (yüzde) olarak ifade edildi. Sürekli değişken kabul edilen yaş, boy, kilo, VKİ, seviye sayısı, listezis derecesi, disk mesafesi yüksekliği, sakral eğim derecesi, lomber lordoz derecesi, ameliyat öncesi ve sonrası GAAS ve OES değerleri ile bunların farkları, hasta tatmini puanı, ameliyat süresi ve kanama miktarı parametreleri için ortalama değerler hesaplandı. Kategorik değişken kabul edilen cinsiyet, korpuslar arası füzyon yapılıp yapılmaması, allogreft kullanılıp kullanılmaması, cerrahi endikasyon, füzyonun gerçekleşip gerçekleşmediği ve enstrüman sorunu olup olmaması parametreleri için frekans sayıları ve yüzdeleri hesaplandı.

Ortalamaların karşılaştırılmasında Student t ve Mann-Whitney U, frekans yüzdelerinin karşılaştırılmasında Ki Kare testi uygulandı. İstatistiksel analizlerde Statistica 7,0 (Lisans no: 31N6YUCV38) paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda lumbosakral posterior fiksasyon operasyonu uygulanan ve en az 1 yıllık takip süresi olan sakral ikili vida kullanılan 13 olgu, sakral tekli vida kullanılan 13 olgu, toplam 26 olguya ait veriler incelendi.

Olguların yaş ortalaması $45,9 \pm 13,9$ yıl; yaş aralığı 19 - 71 yıl olarak bulundu. Olguların 24'ü (% 92) kadın iken 2'si (% 8) erkekti. Olguların boy ortalaması 160 ± 7 cm, ağırlık ortalaması $72,3 \pm 13,8$ kg olarak saptandı. VKİ ortalaması $28,4 \pm 6,4$ m/kg² idi.

Olguların cerrahi endikasyonları incelendiğinde 9 olgunun (% 35) spondiloz, 17 olgunun (% 65) spondilolistezis nedeniyle opere edildiği görüldü. Spondilolistezis tanısı ile opere edilen hastaların listezis dereceleri incelendiğinde 15 olgunu (% 58) grade I, 2 olgunun (% 8) grade II spondilolistezis grubuna girdiği saptandı.

Ameliyat öncesi L₅ - S₁ disk mesafesi yüksekliği ortalama $7,6 \pm 2,9$ mm, sakral eğim ortalama $40,8 \pm 8,2$ derece, lomber lordoz ise ortalama $48,3 \pm 11,7$ derece olarak belirlendi. Fiksasyon yapılan segment sayısı ortalama 3 segment ($2,96 \pm 0,8$) olarak saptandı. Olguların 12'sinde (% 46) operasyonda posterior fiksasyona ek olarak korpuslar arası füzyona yönelik diskektomi, disk mesafesine kemik greft ve/veya kafes yerleştirilmesi gibi ek girişim yapıldığı belirlendi. Olguların 13'ünde (% 50) otolog kemik greftlere ek olarak allojen kemik greft kullanıldığı saptandı.

Ameliyat öncesi GAAS ortalaması $92,7 \pm 9,9$ puan olarak saptanırken ameliyat sonrası GAAS ortalaması $26,2 \pm 22,4$ puan olarak bulundu. Tedavi ile ağrı skorlarındaki azalma ortalama $48,3 \pm 23$ puan olarak saptandı. Ameliyat öncesi OES ortalaması $83 \pm 18,6$ puan

olarak hesaplanırken ameliyat sonrası OES ortalaması $34,7 \pm 21,7$ olarak bulundu. Tedavi sonrasında engellilik skorlarındaki azalma ortalama $48,3 \pm 23$ puan olarak saptandı.

Ortalama ameliyat süresi $298,1 \pm 86,9$ dakika, ameliyat esnasında ortalama kanama miktarı $827,9 \pm 464,2$ ml olarak belirlendi. Klinik sonuçlar değerlendirildiğinde olguların 24'ünde (% 92) füzyon gerçekleştiği ve olguların 22'sinde (% 85) enstrüman sisteminde sorun izlenmediği saptandı. Hasta tatmin formları skorları değerlendirildiğinde ortalama hasta tatmini $70 \pm 23,2$ puan olarak belirlendi.

Sakral ikili vida yerleştirilen çalışma grubu ile tekli vida yerleştirilen kontrol grubu kliniği etkilemesi muhtemel parametreler açısından istatistiksel olarak karşılaştırıldı (Tablo 1). Cinsiyet oranları değerlendirildiğinde her iki grupta olguların 1'inin (% 8) erkek, 12'sinin (% 92) kadın olduğu; cinsiyet oranları açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadığı belirlendi (Ki kare, $p>0,05$).

Yaş ortalaması çalışma grubunda $45,8 \pm 9,8$ yıl, kontrol grubunda $46 \pm 17,4$ yıl olarak belirlendi. Yaş ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Student t, $p>0,05$). Boy ortalaması çalışma grubunda 157 ± 7 cm kontrol grubunda 163 ± 6 cm olarak bulundu. Boy ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı (Student t, $p<0,05$). Ağırlık ortalaması çalışma grubunda $73,9 \pm 14,8$ kg kontrol grubunda $70,8 \pm 13,1$ kg olarak belirlendi. Ağırlık ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (Student t, $p>0,05$). VKİ ortalaması çalışma grubunda $30,1 \pm 7,5$ kg/m² kontrol grubunda $26,7 \pm 4,9$ kg/m² olarak belirlendi. VKİ ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (Student t, $p>0,05$).

Olguların cerrahi endikasyonları incelendiğinde çalışma grubunda 4 olgunun (% 31) spondiloz, 9 olgunun (% 69) spondilolistezis nedeniyle opere edildiği, kontrol grubunda ise 5 olgunun (% 38) spondiloz, 8 olgunun (% 62) spondilolistezis nedeniyle opere edildiği görüldü. Cerrahi endikasyon oranları açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Ki kare, $p>0,05$).

Ameliyat öncesi L₅ – S₁ disk mesafesi yüksekliği ortalaması, çalışma grubunda $7,62 \pm 3,9$ mm kontrol grubunda $7,65 \pm 1,8$ mm olarak belirlendi. Ameliyat öncesi L₅ – S₁ disk mesafesi yüksekliği ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U, $p>0,05$). Ameliyat öncesi sakral eğim açısı ortalaması çalışma grubunda $40,8 \pm 9,9$ derece kontrol grubunda $40,7 \pm 6,6$ derece olarak belirlendi. Ameliyat öncesi sakral eğim açısı ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U, $p>0,05$). Ameliyat öncesi lomber lordoz açısı ortalaması çalışma grubunda $47,9 \pm$

14,2 derece kontrol grubunda $48,7 \pm 9,2$ derece olarak belirlendi. Ameliyat öncesi lomber lordoz açısı ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U, $p>0,05$).

Ameliyatta korpuslar arası füzyona yönelik girişim yapılma oranları değerlendirildiğinde, çalışma grubunda 8 olguda (% 62) kontrol grubunda ise 4 olguda (% 31) posterior fiksasyona ek olarak korpuslar arası füzyona yönelik girişim de yapıldığı izlendi. Oranlar karşılaştırıldığında korpuslar arası füzyona yönelik girişim yapılma oranları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Ki kare, $p>0,05$).

Çalışma grubunda 6 olguda (% 46), kontrol grubunda ise 7 olguda (% 54) füzyon amaçlı kemik greftlemede, otolog kemik greftlere ek olarak allojen kemik greft de kullanıldığı saptandı. Allojen kemik greft kullanım oranının iki grup arasında istatistiksel anlamlı olarak farklı olmadığı saptandı (Ki kare, $p>0,05$).

Tablo 1. Kliniği etkilemesi muhtemel parametreler

Parametre	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	İstatistiksel Test	p
Cinsiyet (Erkek oranı)	0,08	0,07	Ki Kare	1
Yaş Ortalaması	45,77	46	Student t	0,97
Boy Ortalaması	1,57	1,63	Student t	0,04
Ağırlık Ortalaması	73,85	70,77	Student t	0,58
Vücut Kitle İndeksi Ortalaması	30,09	26,68	Student t	0,18
Füzyon Yapılan Seviye Sayısı Ortalaması	2,92	3	Ki Kare	0,37
Korpuslar Arası Füzyona Yönelik Ek Girişim Yapılma Oranı	0,62	0,31	Ki Kare	0,12
Allojen Greft Kullanılma Oranı	0,46	0,54	Ki Kare	0,70
Endikasyon (Spondiloz Oranı)	0,31	0,38	Ki Kare	1
Spondilolistezis Derece Ortalaması	0,77	0,69	Ki Kare	0,92
Disk Mesafesi Yüksekliği Ortalaması	7,62	7,65	Mann-Whitney U	0,36
Sakral Eğim Açısı Ortalaması	40,83	40,69	Mann-Whitney U	0,72
Lomber Lordoz Açısı Ortalaması	47,97	48,72	Mann-Whitney U	0,84

Çalışma grubu ile kontrol grubu ameliyata ilişkin parametreler açısından karşılaştırıldığında, ameliyat süresi ortalaması çalışma grubunda $336,9 \pm 70,5$ dakika kontrol grubunda $259,2 \pm 86,6$ dakika olarak belirlendi. Çalışma grubunda ameliyat süresinin kontrol

grubuna kıyasla istatistiksel anlamlı olarak daha uzun olduğu saptandı (Mann-Whitney U, $p<0,05$). Ameliyat esnasında kanama miktarı ortalaması çalışma grubunda $1021,2 \pm 515,2$ ml kontrol grubunda $634,6 \pm 320,4$ ml olarak belirlendi. Kanama miktarı ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Mann-Whitney U, $p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Ameliyata ilişkin parametreler

Parametre	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	İstatistiksel Test	p
Ameliyat süresi (dakika)	336,92	259,23	Mann-Whitney U	0,03
Kanama miktarı (ml)	1021,15	634,62	Mann-Whitney U	0,06

Radyolojik bulgular değerlendirilerek füzyon gerçekleşip gerçekleşmediği incelendiğinde çalışma grubunda 13 olgunun tamamında (% 100), kontrol grubunda ise 11 olguda (% 85) füzyon gerçekleştiği belirlendi. Füzyon gerçekleşme oranları kıyaslandığında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Ki kare, $p>0,05$).

Enstrüman sistemine ait sorunlar değerlendirildiğinde çalışma grubunda 1 olguda (% 8), kontrol grubunda ise 3 olguda (% 23) enstrüman sistemine ait sorun saptandığı belirlendi. Enstrüman sistemine ait sorun gelişmesi oranları kıyaslandığında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Ki kare, $p>0,05$).

Gruplar klinik sonuçlara ilişkin parametreler açısından karşılaştırıldığında, çalışma grubunda ameliyat öncesi öncesi görsel analog ağrı skoru ortalaması $91,1 \pm 12,3$ puan olarak saptanırken, kontrol grubunda $94,3 \pm 6,7$ puan olarak belirlendi. Ameliyat öncesi görsel analog ağrı skoru ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U, $p>0,05$).

Çalışma grubunda ameliyat öncesi öncesi Oswestry engellilik skoru ortalaması $77,9 \pm 20,7$ puan olarak saptanırken, kontrol grubunda $88,2 \pm 15,5$ puan olarak belirlendi. Ameliyat öncesi Oswestry engellilik skoru ortalaması açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U, $p>0,05$).

Ağrı düzeyindeki iyileşmeyi kıyaslamak amacıyla ameliyat sonrası ve ameliyat öncesi görsel analog ağrı skoru farkları ortalamaları incelendiğinde; çalışma grubunda $77,2 \pm 21,5$ puan kontrol grubunda $55,8 \pm 23,5$ puan olarak belirlendi. Çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla tedavi ile ağrı düzeyindeki iyileşmenin istatistiksel anlamlı şekilde daha fazla olduğu belirlendi (Mann-Whitney U, $p<0,05$).

Engellilik düzeyindeki iyileşmeyi kıyaslamak amacıyla ameliyat sonrası ve ameliyat öncesi Oswestry engellilik skorları farkları ortalamaları değerlendirildiğinde, çalışma

grubunda $50,5 \pm 26$ puan, kontrol grubunda ise $46,1 \pm 20,5$ puan olarak saptandı. Ameliyat sonrası ve ameliyat öncesi Oswestry engellilik skoru farkları ortalaması açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (Mann-Whitney U, $p>0,05$).

Hasta tatmini formları değerlendirilerek, hasta tatmini puanları ortalaması çalışma grubunda $85,8 \pm 11$ kontrol grubunda $54,2 \pm 21,5$ olarak belirlendi. Çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla hasta tatminin istatistiksel anlamlı şekilde daha yüksek olduğu saptandı (Mann-Whitney U, $p<0,05$)(Tablo 3).

Tablo 3. Klinik sonuçlara ilişkin parametreler

Parametre	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	İstatistiksel Test	p
Ameliyat Öncesi GAAS	91,08	94,31	Mann-Whitney U	0,88
Ameliyat Öncesi OES	77,92	88,15	Mann-Whitney U	0,10
Ameliyat Sonrası GAAS	13,84	38,46	Mann-Whitney U	0,004
Ameliyat Sonrası OES	27,38	42,08	Mann-Whitney U	0,08
Tedavi Sonrası GAAS farkı	77,23	55,85	Mann-Whitney U	0,03
Tedavi Sonrası OES farkı	50,54	46,08	Mann-Whitney U	0,69
Hasta Tatmini Puanı	85,77	54,23	Mann-Whitney U	0,001
Füzyon Gerçekleşme Oranı	1	0,85	Ki Kare	0,48
Enstrüman Sistemine Ait Sorun İzlenme Oranı	0,077	0,23	Ki Kare	0,59

GAAS: Görsel analog ağrı skalası; **OES:** Oswestry engellilik skalası.

TARTIŞMA

Çalışmamızda sakral ikili vida kullanımının standart tedavi olan tekli vida kullanımı ile kıyaslanması, tekniğin klinik sonuçlarının değerlendirilerek üstün ve zayıf yönlerinin belirlenmesi ve sakrum ikili vidasının tek vidaya kıyasla implant yetmezliğini ne ölçüde azaltabileceğini saptamayı amaçladık.

Retrospektif olarak verileri incelediğimizde toplam 13 olguda sakral ikili vida tekniğinin kullanıldığını saptadık. Olgu sayısının fazla olmaması sakral ikili vida kullanımının görece yeni bir teknik olmasına ve kliniğimizde de 2011 yılından itibaren uygulanmaya başlamasına bağlandı.

Olguların cerrahi endikasyonları incelendiğinde 9 olgunun (% 35) spondiloz, 17 olgunun (% 65) spondilolistezis nedeniyle opere edildiği görüldü. Çalışma grubunda hastaların çoğunluğunun dejeneratif nedenlerle opere edildiği, bunun da edinsel spondiloz ve dejeneratif spondilolistezis olgularının sıklıkla 5. ve 6. dekatta izlendiğine dair literatür bilgisi ile uyumlu olduğu görüldü (12, 13, 30, 32).

Olguların 24'ü (% 92) kadın iken 2'si (% 8) erkekti. Spondiloz ve dejeneratif spondilolistezis olgularının kadın daha sık görüldüğü bilinmekle beraber, bu oran 2:1 ile 10:1 arasında değişmektedir (12). Çalışmamızda kadın/erkek oranının bu denli yüksek oluşu olgu sayısının görece az olmasına bağlandı.

Olguların boy ortalaması çalışma grubunda yaklaşık 3 cm fazla bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Ancak gruplar arasında vücut ağırlığı ve VKİ endeksi açısından fark bulunmaması boydaki bu farkın örneklem sayısının küçük olmasına bağlı tesadüfi bir bulgu olduğunu ve gruplar arasında belirgin fiziksel bir fark olmadığını düşündürdü. Ameliyat öncesi tüm olgular değerlendirildiğinde L₅ - S₁ disk mesafesi yüksekliği ortalama

7,6 ± 2,9 mm, sakral eğim ortalaması genelde 40,8 ± 8,2 derece, lomber lordoz ise ortalama 48,3 ± 11,7 derece, olarak bulundu. Bu parametreler açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Özetle, her iki grubun morfolojik açıdan benzer olduğu saptandı.

Tüm olgularda dekompresyona yönelik olarak yapılan işlemler sırasında elde edilen kemik parçalar greftleme amacıyla kullanılırken olguların 13'ünde (% 50) allojen kemik greft de kullanıldığı saptandı. Bu oranlar açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Özetle, kliniğe etki etmesi muhtemel kabul edilen toplam 13 parametreden 12'sinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadığı, kontrol grubunun bu parametreler açısından çalışma grubu ile başarılı şekilde eşleştirildiği saptandı.

Ameliyatta korpuslar arası füzyona yönelik girişim yapılma oranları değerlendirildiğinde, çalışma grubunda 8 olguda (% 62) kontrol grubunda ise 4 olguda (% 31) posterior fiksasyona ek olarak korpuslar arası füzyona yönelik girişim de yapıldığı izlendi. Oranlar karşılaştırıldığında korpuslar arası füzyona yönelik girişim yapılma oranları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Ki kare, p>0,05). Oranlara bakıldığında farkın oldukça büyük olmasına rağmen istatistiksel fark saptanmamasının olgu sayısının düşük olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Korpuslar arası füzyon ek cerrahi kesi gerektirmeyen, stabilizasyona katkı sağlayan ve füzyon için başka bir alan sağlayan bir yöntemdir. Diske ait patolojilerin varlığında cerrahiye eklenmesi zorunluluk iken bazı durumlarda instabilite ve implant yetmezliği riskinin yüksek olduğu düşünüldüğünde ek önlem olarak da uygulanabilmektedir. Benzer avantaj ve endikasyonlara sahip bu ek girişimin ameliyat süresi ve kanama miktarını artırma gibi benzer öngörülen dezavantajları mevcuttur. Korpuslar arası füzyona yönelik ek girişim yapılmasının klinik sonuçlara etkisi ve bir anlamda posterior füzyonun sağlanamadığı olgularda anterior füzyon ile kurtarıcı rolü olduğu olguların klinik sonuçları değerlendirildiğinde yapılabilecek çıkarımlar arasındadır. Bu nokta çalışmanın önemli bir kısıtlamasını oluşturmakta, sağlanan ek klinik yararın ve de ameliyat süresi ve kanama miktarındaki artışlar gibi dezavantajların ne kadarının hangi ek girişimden (sakral ikili vida kullanımı mı korpuslar arası füzyon mu) kaynaklandığı açıklık kazanamamaktadır. Literatürde implant yetmezliğini azaltmak için önerilen pek çok yöntem bulunmasına karşın, gerek korpuslar arası füzyona yönelik ek girişim yapılmasının gerekse diğer yöntemlerin izole olarak etkilerini net şekilde ortaya koyan bir çalışma bulunmamaktadır (12-14,18-21). Prospektif, yüksek olgu sayısı ile yapılacak ileri çalışmalar ile konunun açıklığa kavuşması mümkün olacaktır.

Sakral ikili vida kullanımı tekniğinin öngörülen dezavantajları açısından ameliyata ilişkin parametreler incelendiğinde tüm olgularda ortalama ameliyat süresi $298,1 \pm 86,9$ dakika, çalışma grubunda $336,9 \pm 70,5$ dakika, kontrol grubunda ise $259,2 \pm 86,6$ dakika olarak belirlendi. Çalışma grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında, çalışma grubunda ameliyat süresi ortalamasının kontrol grubuna kıyasla istatistiksel anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı (Mann-Whitney U, $p < 0,05$).

Tüm olgular değerlendirildiğinde ameliyat esnasında ortalama kanama miktarı $827,9 \pm 464,2$ ml, çalışma grubunda $1021,2 \pm 515,2$ ml kontrol grubunda ise $634,6 \pm 320,4$ ml olarak belirlendi. Gruplar karşılaştırıldığında, ameliyat esnasında kanama miktarı ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U, $p > 0,05$). Ameliyat süresi ve kanama miktarındaki artış hemen tüm ek girişimler için öngörülen dezavantajlar olup klinik uygulamada öngörülen yararın gerçekliğini belirlemede kar / zarar oranı hesaplanmasında kullanılmaları uygundur (15-17,22).

Radyolojik sonuçlar incelendiğinde çalışma grubunda 13 olgunun tamamında (% 100) kontrol grubunda ise 11 olguda (% 85) füzyon gerçekleştiği belirlendi. Füzyon gerçekleşmesi ve enstrüman sisteminde sorun yaşanmaması girişimin asıl amacı olup en önemli başarı göstergesidir. Gruplarda hem füzyon gerçekleşme oranları hem de implant yetmezliği gelişme oranları arasında % 15 gibi önemli bir fark bulunmasına karşın bunun istatistiksel olarak anlamlı düzeye erişmemesi olgu sayısının az olmasından kaynaklanmaktadır. Spinal füzyonun görece kısa geçmişi ile ikili vida kullanımının oldukça yeni bir teknik oluşu göz önünde bulundurulduğunda olgu sayısının çok daha yüksek olduğu çalışmaların kısa süre içerisinde mümkün olacağı ve bu farkların anlamının ortaya koyulmasının yakın olduğu öngörülebilir (23-26).

Enstrüman sistemine ait sorunlar değerlendirildiğinde çalışma grubunda 1 olguda (% 8) kontrol grubunda ise 3 olguda (% 23) enstrüman sistemine ait sorun saptandığı belirlendi. Saptanan toplam 4 sorunun tamamı vida etrafına hale görülmesi iken, vida/rod kırılması ya da vida çıkması izlenmedi. Çalışma grubunda enstrüman sisteminde sorun saptanan olguda bilateral L4 vidaları ve sağ unilateral sakrum ikili vidası etrafında hale izlenmesine rağmen korpuslar arası füzyonun gerçekleştiği izlendi. Kontrol grubunda enstrüman sisteminde sorun saptanan 3 olgunun tamamında S1 vidalarının etrafında hale izlenirken, 1 olguda L5 - S1 psödoartroz mevcuttu. Çalışma grubunda implatta sorun saptanan tek olguda, kontrol grubunda da sorun saptanan 3 olgudan birinde ek olarak korpuslar arası füzyona yönelik girişim de yapıldığı, her iki olguda da korpuslar arası füzyonun gerçekleştiği izlendi. Bu her

iki olguya ait GAASf, OESf ve hasta tatmin puanlarının ortalamasının üstünde olması gerçekleşen korpuslar arası füzyonun, posterior füzyon gelişmemesini telafi ederek istenmeyen klinik sonuçları engellediği yönünde yorumlandı.

Ameliyat öncesi GAAS ve OES puanları ortalamaları açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Bu bulgu grupların ağrı şiddeti ve engellilik durumu açısından, bir başka deyişle hastalık şiddeti açısından tedavi öncesinde benzer özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Klinik parametreler değerlendirildiğinde çalışma grubunda tedavi ile ağrı düzeyindeki iyileşme ve hasta tatmini istatistiksel anlamlı şekilde daha fazla olduğu belirlendi. Engellilik skorları farkları ise istatistiksel anlamlı fark göstermedi.

Tedavi başarısının değerlendirilmesinde en sık kullanılan son durum ölçütleri arasında GAAS ve OES bulunmaktadır (12-14). Bunun yanı sıra pek çok araştırmacı hastanın tedaviden ne kadar memnun olduğunu konuya uygun ölçütler ile ölçerek kayıt altına almak amacıyla benzer ölçütler geliştirmekte ve kullanmaktadır. Tedaviden görülen fayda ve hasta memnuniyeti göstergeleri olarak kabul edilen ağrı düzeyindeki ve hasta tatmini puanlarının çalışma grubunda daha yüksek olarak bulunması tedavi başarısının en önemli göstergesi olan füzyon amacına çalışma grubunda daha yüksek olarak ulaşılabilmesine bağlandı. Füzyon oranları ve enstrüman sistemine ait sorun saptanma oranları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamasına rağmen hasta memnuniyeti ve tedaviden görülen fayda açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanması örneklem boyutunun görece küçük olmasına bağlandı.

SONUÇLAR

Bu çalışma, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Servisi'nde, lumbosakral posterior fiksasyon operasyonu uygulanan ve en az 1 yıllık takip süresi olan tüm hastaların verileri retrospektif olarak incelenerek, sakral ikili vida kullanımının standart tedavi olan tekli vida kullanımı ile kıyaslanması, klinik sonuçlarının değerlendirilmesi, tekniğin üstün ve zayıf yönlerinin belirlenmesi ve sakrum ikili vidasının tek vidaya kıyasla implant yetmezliğini ne ölçüde azaltabileceğinin saptanması, bunların mevcut bilimsel bilgi ile karşılaştırarak elde edilecek bilginin gelecekte yapılacak çalışmalar için kaynak oluşturması için planlandı ve aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

1. Lumbosakral posterior fiksasyonda sakral ikili vida kullanımı standart tedavi olan tekli vida kullanımı ile kıyaslandığında gruplar arasında füzyon gerçekleşme oranları ve enstrüman sisteminde sorun izlenme oranları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

2. Tedavi ile ağrı skorlarında azalma ve hasta tatmini sakral ikili vida kullanılan olgularda tekli vida kullanılan olgulara nazaran daha yüksek olmaktadır. İstatistiksel anlamlı fark saptanmamakla birlikte engellilik skorlarındaki azalma da benzer bir olumlu sonuç göstermektedir.

3. Sakral ikili vida kullanımı tekniği klinik sonuçları iyileştirmesine karşın ameliyat süresi tekli vida uygulamasına oranla yüksek bulunmuştur. İstatistiksel anlamlı fark saptanmamakla birlikte kanama miktarı konusunda da benzer bir dezavantaj öngörülmektedir.

4. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da ikili vida kullanılan hastalarda daha yüksek oranda korpuslar arası füzyon uygulanması sonuçları olumlu yönde etkilemiş olabilir.

5. Füzyon ve implant yetmezliği oranları ile engellilik skorlarındaki azalmanın olumlu sonuçlarının ve de ameliyat süresindeki uzamanın getirdiği dezavantajın istatistiksel anlamlı düzeye varıp varmayacağının belirlenmesi ve de ameliyat esnasında korpuslar arası füzyona yönelik ek girişim de yapılmasının olumlu klinik sonuçların ve dezavantajların ne kadarından sorumlu olduğunun saptanması için yüksek olgu sayısı içeren, prospektif ve randomize çalışmalarla konunun detaylı incelenmesinin uygun olacağı kanısındayız.

ÖZET

Bu çalışmada, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Servisi'nde, lumbosakral posterior fiksasyon operasyonu uygulanan hastalarda sakral ikili vida kullanımının standart tedavi olan tekli vida kullanımı ile kıyaslanması ve klinik sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

Trakya Üniversitesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Servisi'nde yatırılarak lumbosakral posterior fiksasyon operasyonu uygulanan tüm olguların kayıtları incelendi. 13 sakral ikili vida kullanılan olgu çalışma grubu olarak belirlenerek, klinik sonuçları etkilemesi muhtemel parametreler açısından normalize edilen 13 olgu kontrol grubu olarak alındı. Elde edilen veriler bilgisayara kaydedilerek istatistiksel analiz ile değerlendirildi. Gruplar arasında sadece boy ortalamaları açısından istatistiksel anlamlı fark bulundu. Klinik sonuçları etkilemesi muhtemel diğer 12 parametre açısından çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı.

Sakral ikili vida kullanılan olgularda tedavi ile ağrı düzeyindeki iyileşme ve hasta tatmininin daha yüksek olduğu saptandı. Öte yandan, sakral ikili vida kullanılan hastalarda ameliyat süresi ve kanama miktarı daha fazla bulundu. İkili vida kullanılan hasta grubunda daha yüksek oranda korpuslar arası füzyon yapılmış olmasının bu faktörleri etkileyen gerçek neden olabileceği düşünüldü.

Füzyon ve implant yetmezliği oranları ile engellilik skorlarındaki azalmanın olumlu sonuçlarının ve de ameliyat süresi ve kanama miktarındaki artmanın getirdiği dezavantajın istatistiksel anlamlı düzeye varıp varmayacağını belirlemek için konunun yüksek olgu sayısı içeren, prospektif ve randomize ileri çalışmalar ile değerlendirilmesinin uygun olacağı düşünüldü.

Anahtar kelimeler: Enstrüman yetmezliği, füzyon, ikili vida, sakrum

EVALUATION OF CLINICAL OUTCOMES OF SACRAL DOUBLE SCREW TECHNIQUE ON LUMBOSACRAL POSTERIOR FIXATION

SUMMARY

The aim of this study is to evaluate clinical outcomes of sacral double screw technique and to compare it with standart single screw technique on patients who have undergone lumbosacral posterior fixation operation in Neurosurgery Department at Trakya University Medical Faculty.

The records of all patients hospitalized in the department have been examined. 13 patients with sacral double screw and 13 patients who have been normalized for parameters assumed to affect clinical outcomes, with single screw are determined. The data were statistically analyzed. There was a statistically significant difference between groups only for means of height. In terms of the other 12 parameters assumed to affect clinical outcomes no statistically significant difference were found between the study and control groups.

Sacral double screw group had higher patient satisfaction and higher improvement levels in pain scores. On the other hand, the sacral double screw tecnique had higher average operation duration and intraoperative blood loss. It was thought that the underlying reason affecting these factors may lie in the fact that double screw group had received a higher rate of interbody fusion.

To evaluate that either the positive impacts on the fusion and intrument failure rates and on the disability scores or the negative impact on the bleeding amount during the operation would have a statistical significance; assessment with further randomized controlled studies with larger sample sizes was considered to be appropriate.

Key words: Double screw, fusion, implant failure, sacrum

KAYNAKLAR

1. Fogel GR, Reitman CA, Liu W, Esses SI. Physical characteristics of polyaxial-headed pedicle screws and biomechanical comparison of load with their failure. *Spine*. 2003;28(5):470-3.
2. Fournay DR, Gokaslan ZL. Spinal instability and deformity due to neoplastic conditions. *Neurosurgical focus*. 2003;14(1):1-7.
3. Zhang H-Y, Thongtrangan I, Balabhadra RS, Murovic JA, Kim DH. Surgical techniques for total sacrectomy and spinopelvic reconstruction. *Neurosurgical focus*. 2003;15(2):1-10.
4. Zileli M, Hoscoskun C, Brastianos P, Sabah D. Surgical treatment of primary sacral tumors: complications associated with sacrectomy. *Neurosurgical focus*. 2003;15(5):1-8.
5. Jacob AT, Ingalhalikar AV, Morgan JH, Channon S, Lim TH, Torner JC, et al. Biomechanical comparison of single- and dual-lead pedicle screws in cadaveric spine. *J Neurosurg Spine*. 2008;8(1):52-7.
6. Barber JW, Boden SD, Ganey T, Hutton WC. Biomechanical study of lumbar pedicle screws: does convergence affect axial pullout strength? *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 1998;11(3):215-20.
7. Johnston TL, Karaikovic EE, Lautenschlager EP, Marcu D. Cervical pedicle screws vs. lateral mass screws: uniplanar fatigue analysis and residual pullout strengths. *Spine J*. 2006;6(6):667-72.
8. Wellman BJ, Follett KA, Traynelis VC. Complications of posterior articular mass plate fixation of the subaxial cervical spine in 43 consecutive patients. *Spine*. 1998;23(2):193-200.
9. Gundanna MI, Miller LE, Block JE. Complications with axial presacral lumbar interbody fusion: A 5-year postmarketing surveillance experience. *SAS Journal*. 2011;5(3):90-4.
10. Stovall Jr DO, Goodrich JA, Lundy D, Standard SC, Joe C, Preston CD. Sacral fixation technique in lumbosacral fusion. *Spine*. 1997;22(1):32-7.
11. Pashman RS, Hu SS, Schendel MJ, Bradford DS. Sacral screw loads in lumbosacral fixation for spinal deformity. *Spine*. 1993;18(16):2465-70.
12. Bennett GJ. Spondylolysis and Spondylolisthesis. In: Winn HR, editor. *Youmans Neurological Surgery*. 4. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2004. p. 4541-68.

13. Paul Tolentino RGF. Posterior Lumbar Instrumentation. In: Winn HR, editor. Youmans Neurological Surgery. 4. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2004. p. 4731-41.
14. Dennis J Maiman FAP, Michael W. Groff, Narayan Yoganandan. Concepts and Mechanisms of Biomechanics. In: Winn HR, editor. Youmans Neurological Surgery. 4. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2004. p. 4181-201.
15. Sterba W, Kim DG, Fyhrie DP, Yeni YN, Vaidya R. Biomechanical analysis of differing pedicle screw insertion angles. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2007;22(4):385-91.
16. Mehta H, Santos E, Ledonio C, Sembrano J, Ellingson A, Pare P, et al. Biomechanical analysis of pedicle screw thread differential design in an osteoporotic cadaver model. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2012;27(3):234-40.
17. Huang T-J, Hsu RW-W, Tai C-L, Chen W-P. A biomechanical analysis of triangulation of anterior vertebral double-screw fixation. *Clinical Biomechanics*. 2003;18(6):S40-S5.
18. Yamana K, Tanaka M, Sugimoto Y, Takigawa T, Ozaki T, Konishi H. Clinical application of a pedicle nail system with polymethylmethacrylate for osteoporotic vertebral fracture. *Eur Spine J*. 2010;19(10):1643-50.
19. Suzuki T, Abe E, Okuyama K, Sato K. Improving the pullout strength of pedicle screws by screw coupling. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 2001;14(5):399-403.
20. Ruland CM, McAfee PC, Warden KE, Cunningham BW. Triangulation of pedicular instrumentation. A biomechanical analysis. *Spine*. 1991;16(6 Suppl):S270-6.
21. Cook SD, Barbera J, Rubi M, Salkeld SL, Whitecloud III TS. Lumbosacral fixation using expandable pedicle screws: an alternative in reoperation and osteoporosis. *The Spine Journal*. 2001;1(2):109-14.
22. Tis JE, Helgeson M, Lehman RA, Dmitriev AE. A biomechanical comparison of different types of lumbopelvic fixation. *Spine*. 2009;34(24):E866-E72.
23. Roberts TT, Prummer CM, Papaliadis DN, Uhl RL, Wagner TA. History of the orthopedic screw. *Orthopedics*. 2013;36(1):12-4.
24. Meredith DS, Vaccaro AR. History of spinal osteotomy. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2014;24(1 Suppl):S69-72.
25. Sanan A, Rengachary SS. The history of spinal biomechanics. *Neurosurgery*. 1996;39(4):657-69.
26. Potter BK, Lehman Jr RA, Kuklo TR. Anatomy and biomechanics of thoracic pedicle screw instrumentation. *Current Opinion in Orthopaedics*. 2004;15(3):133-44.
27. Lynn G, Mukherjee DP, Kruse RN, Sadasivan KK, Albright JA. Mechanical Stability of Thoracolumbar Pedicle Screw Fixation: The Effect of Crosslinks. *Spine*. 1997;22(14):1568-72.
28. Ebraheim NA, Xu R, Darwich M, Yeasting RA. Anatomic Relations Between the Lumbar Pedicle and the Adjacent Neural Structures. *Spine*. 1997;22(20):2338-41.
29. Mark S. Dias DGM, Michael Partington. Normal and Abnormal Embryology of the Spinal Cord and Spine. In: Winn HR, editor. Youmans Neurological Surgery. 4. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2004. p. 4239-88.

30. Dickman CA, Fessler RG, MacMillan M, Haid RW. Transpedicular screw-rod fixation of the lumbar spine: operative technique and outcome in 104 cases. *Journal of neurosurgery*. 1992;77(6):860-70.
31. Ohmori K, Suzuki K, Ishida Y. Translamino-pedicular screw fixation with bone grafting for symptomatic isthmic lumbar spondylolysis. *Neurosurgery*. 1992;30(3):379-84.
32. Jinkins JR, Matthes JC, Sener RN, Venkatappan S, Rauch R. Spondylolysis, spondylolisthesis, and associated nerve root entrapment in the lumbosacral spine: MR evaluation. *AJR American journal of roentgenology*. 1992;159(4):799-803.
33. Grobler LJ, Robertson PA, Novotny JE, Pope MH. Etiology of spondylolisthesis. Assessment of the role played by lumbar facet joint morphology. *Spine*. 1993;18(1):80-91.
34. Lebowhl NH, Cunningham BW, Dmitriev A, Shimamoto N, Gooch L, Devlin V, et al. Biomechanical comparison of lumbosacral fixation techniques in a calf spine model. *Spine*. 2002;27(21):2312-20.
35. Bostan B, Esenkaya I, Gunes T, Erdem M, Asci M, Kelestemur MH, et al. A biomechanical comparison of polymethylmethacrylate-reinforced and expansive pedicle screws in pedicle-screw revisions. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;43(3):272-6.
36. Cordista A, Conrad B, Horodyski M, Walters S, Rehtine G. Biomechanical evaluation of pedicle screws versus pedicle and laminar hooks in the thoracic spine. *The Spine Journal*. 2006;6(4):444-9.
37. McLachlin SD, Beaton BJ, Sabo MT, Gurr KR, Bailey SI, Bailey CS, et al. Comparing the fixation of a novel hollow screw versus a conventional solid screw in human sacra under cyclic loading. *Spine*. 2008;33(17):1870-5.
38. Ogon M, Haid C, Krismer M, Sterzinger W, Bauer R. Comparison Between Single Screw and Triangulated, Double Screw Fixation in Anterior Spine Surgery: A Biomechanical Test. *Spine*. 1996;21(23):2728-34.
39. Xie Y, Fu Q, Chen ZQ, Shi ZC, Zhu XD, Wang CF, et al. Comparison between two pedicle screw augmentation instrumentations in adult degenerative scoliosis with osteoporosis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:286.
40. Inceoglu S, Akbay A, McLain RF. Stress relaxation at the bone-pedicle screw interface in human bone. *Spine*. 2006;31(12):1321-6.
41. Inceoglu S, Montgomery WH, Jr., St Clair S, McLain RF. Pedicle screw insertion angle and pullout strength: comparison of 2 proposed strategies. *J Neurosurg Spine*. 2011;14(5):670-6.
42. Esenkaya I, Denizhan Y, Kaygusuz MA, Yetmez M, Kelestemur MH. Comparison of the pull-out strengths of three different screws in pedicular screw revisions: a biomechanical study. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;40(1):72-81.
43. Leong JC, Lu WW, Zheng Y, Zhu Q, Zhong S. Comparison of the strengths of lumbosacral fixation achieved with techniques using one and two triangulated sacral screws. *Spine*. 1998;23(21):2289-94.
44. Epstein NE, Silvergleide RS, Black K. Computed tomography validating bony ingrowth into fibula strut allograft: a criterion for fusion. *The Spine Journal*. 2002;2(2):129-33.

45. Hadjipavlou AG, Nicodemus CL, Al-Hamdan FA, Simmons JW, Pope MH. Correlation of bone equivalent mineral density to pull-out resistance of triangulated pedicle screw construct. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 1997;10(1):12-9.
46. Santoni BG, Hynes RA, McGilvray KC, Rodriguez-Canessa G, Lyons AS, Henson MA, et al. Cortical bone trajectory for lumbar pedicle screws. *Spine J*. 2009;9(5):366-73.
47. Arman C, Naderi S, Kiray A, Aksu FT, Yilmaz HS, Tetik S, et al. The human sacrum and safe approaches for screw placement. *J Clin Neurosci*. 2009;16(8):1046-9.
48. Chopin D, inventor; Societe de Fabrication de Material Orthopedique Sofamor, assignee. Sacral support saddle for a spinal osteosynthesis device. US patent 5,133,717. 1992 Jul 28.
49. Ray RC, inventor; SDGI Holdings, Inc. assignee. Lateral fixation plates for a spinal system. US patent 6,520,990. 2003 Feb 18.

EKLER

Ek 1: Etik kurul onayı

Ek 2: Görsel Analog Ağrı Skalası

Ek 3: Oswestry Engellilik Skalası

Ek 4: Hasta Tatmin Formu

T.C. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-GOKAEK 2014/66	
	PROTOKOL ADI	Lumbosakral Posterior Fiksasyonda Sakral İkili Vida Tekniğinin Klinik Sonuçlarının Değerlendirilmesi	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Prof. Dr. Cumhuri KILINÇER	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslar arası	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 08/ 11		Tarih:16.04.2014
	Fakültemiz Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Cumhuri KILINÇER'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Araş. Gör. Tolgay AKINCI'nın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.		
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-GOKAEK Yönergesi		

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Üfret VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Esin KARLIKAYA Başkan Yardımcısı	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ç. Hakan KARADAĞ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistik A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hilmi TOZKIR Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hasan ÜMIT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Selma Arzu VARDAR Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sedat ÜSTÜNDAĞ Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>Mazercelli'</i>
Doç. Dr. Burcu TOKUÇ Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>Mazercelli'</i>
Prof. Dr. Koray ELTER Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>Mazercelli'</i>
Yrd. Doç. Dr. Rugül KÖSE ÇINAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Recep YAĞIZ Üye	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	T.Ü.T.F. K.B.B. Hast. A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>izimli'</i>
Prof. Dr. Berkan DEMİRAL Üye		T.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>Bülent'</i>
Avukat Baki KURNAZ Üye		T.Ü. Rektörlüğü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>B. Kurmaz'</i>

*Araştırma ile ilişki
 **Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Recep YAĞIZ
 Dekan a.
 Dekan Yardımcısı