

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZUN POSTERİOR CERRAHİSİNDE ÜST OMURGA PEDİKÜL VIDASI VE ÇENGEL UYGULAMASININ ÜST KAVŞAK KİFOZUNA ETKİSİ

THE EFFECT OF PEDICLE SCREWS AND HOOKS ON PROXIMAL JUNCTIONAL KYPHOSIS APPLIED TO THE SUPERIOR VERTEBRA DURING POSTERIOR SURGERY OF ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS

Mert ÖZCAN*, Seyhan SAĞIROĞLU**, Cem ÇOPUROĞLU*,
Mert ÇİFTDEMİR***, Erol YALNIZ****

ÖZET:

Geriye dönük olarak yapılan bu çalışmada, adölesan idiopatik skolyoz hastası olan ve cerrahi tedavi uygulanan 31 hasta incelendi. Cerrahi tedavide posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanan hastalar enstrümantasyonun üst bölgesinde çengel veya pedikül vidası uygulanmasına göre iki gruba ayrıldı. Bu iki grubun preoperatif, erken postoperatif ve geç dönem poliklinik kontrollerinde çekilmiş yan radyografilerinden ölçülen üst kavşak bölgedeki kifoza açıları karşılaştırıldı.

Posterior enstrümantasyon esnasında üst vertebraya pedikül vidası uygulandığında çengel uygulanmasına göre sistem daha rijit olmakta ve proksimal kavşak bölgesinde üst kavşak kifoza açısı değerlerinin zamanla

artmasını engellediği düşünülmektedir. Bu çalışmada pedikül vidası uygulanan hastalarda erken postoperatif üst kavşak kifoza açısı değerlerinin zamanla artış gösterdiği, eğilmenin çengel uygulanan grupta daha fazla olduğu ve üst bölgede anormal kavşak kifoza yol açabileceği bulundu. Bizim çalışmamızda sadece bir hastada anormal üst kavşak kifoza görüldü. Ayrıca proksimal bölgede pedikül vidası kullanıldığında çengel grubuna göre daha kısa segment füzyona ihtiyaç duyulduğu bulundu.

Anahtar Kelimeler: Adölesan idiopatik skolyoz, üst kavşak kifoza, pedikül vidası, çengel

Kanıt Düzeyi: Düzey III. Retrospektif klinik çalışma

(*) Yrd. Doç. Dr. Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Edirne, **

(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Diyarbakır Devlet Hastanesi ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Diyarbakır

(***) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Özel Medikent Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Lüleburgaz-Kırklareli

(****) Prof. Dr. Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Edirne

SUMMARY:

In this study, 31 adolescent idiopathic scoliosis patients were evaluated retrospectively. Posterior instrumentation and fusion were applied to the patients as surgical intervention. The patients were divided into two groups according to the application of either hooks or pedicle screws at the superior vertebrae of instrumentation. The capital angle between inferior end plate of the superior vertebrae of the instrumented spine and the superior end plate of the vertebrae two levels above was measured. The two groups were compared in the preoperative, early postoperative and late postoperative periods by using lateral roentgenograms in terms of the angle of proximal junctional kyphosis.

The results of this study demonstrated that

the angle degree of the proximal junctional kyphosis increased significantly more in the pedicle screw group early in the postoperative period than the hook group and resulted in abnormal proximal junctional kyphosis.

The fixation was established adequately rigid and proximal junctional kyphosis was measured higher in pedicle screw group than hook group. Only one patient had abnormal angle in our study and we attributed this low number of patients to the short follow-up time of these patients.

Keywords: *Adolescent idiopathic scoliosis, proximal junctional kyphosis, pedicle screw, hook.*

Level of evidence: *Level III, Retrospective clinical study.*

GİRİŞ:

Skolyoz üç boyutlu bir deformitedir. Adölesan idiopatik skolyoz (AİS), skolyozlar arasında en çok görüleni ve cerrahi olarak en sık tedavi edilenidir.

1960'lı yılların başında omurga deformitesinin cerrahi tedavisinde Harrington enstrümanları, 1970'li yıllarda Luque'un segmenter enstrümantasyon olan çubuk ve sublaminar telleme yöntemi kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. 1980'li yılların başında ise segmenter düzeltme ve stabilizasyona imkân veren 3. kuşak posterior sistemler (Cotrel-Dubousset Instrumentation (CDI), Texas Scottish Rite Hospital (TSRH), Isola, Alıcı vb.) ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerle sublaminar telleme, pedikül vidası ve çengeller kombine edilerek istenen düzeltme sağlanabilmektedir. Bu sayede postoperatif korreksiyon kaybı minimal olmaktadır. AİS için posterior spinal füzyon sonrası üst kavşak kifoza (ÜKK) Harrington çubukların ve daha yeni olan multisegmental çengel-çubuk sistemlerin kullanılmasının ardından görülmüştür⁽⁴⁾.

Çalışmamızda Ağustos 1996 ile Haziran 2005 tarihleri arasında kliniğimizde AİS tanısı ile opere edilen 68 olgu içinden takibi yapılabilen ve çağrılara cevap veren 31 olgu incelendi.

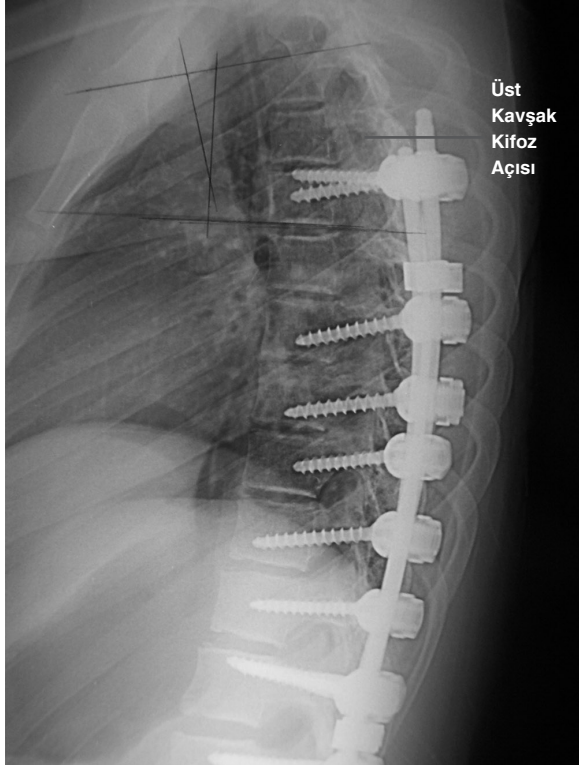
Hastalar, uygulanan cerrahi yöntemle bağlı olarak üst torakal seviyede kullanılan enstrüman şekline göre çengel ve vida grubu olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve en son poliklinik kontrollerinde çekilen yan radyografilerinde tespit edilen ÜKK açıları karşılaştırıldı. Çengel ve vida uygulamasının direkt radyografilerde tespit edilen ÜKK açısı üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

MATERYAL VE METOT:

Bu çalışmada Ağustos 1996 ile Haziran 2005 tarihleri arasında kliniğimizde AİS tanısı ile yatırılıp, segmental posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanan 68 hasta incelendi. Çalışmaya katılma ölçütü olarak AİS tanısı alma, torakal bölgedeki vertebralara segmental posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanma, hastaların preoperatif, erken dönem postoperatif ve geç dönem en az 1 yıl sonrası radyografilerinin olması ve çekilen yan radyografilerde proksimalde en üst implant uygulanmış vertebranın iki üstündeki implant uygulanmamış vertebranın görülmesi şartı arandı. Bu hastalar içinden takibi yapılabilen ve çağrılara cevap veren, radyografileri mevcut olan ve ameliyat sonrası minimum 1 yılını doldurmuş toplam 31 hasta çalışmaya dâhil edildi. Skolyoz tanısı alan ve ameliyat olan 37 hasta, yan radyografilerinde üst kavşak bölgenin iyi görülememesi ve hastaların çağrılara cevap vermemesi nedeni ile çalışmadan çıkartıldı.

Olgularımız ayakta çekilen yan filmlerde üst kavşaktaki eğriliğin Cobb açısı ölçümüne dayanarak preoperatif, erken postoperatif ve minimum 1 yıl sonraki ölçümleri geriye dönük olarak analiz edildi. Tüm operasyonlar 1 kıdemli araştırmacı tarafından 1996–2005 yılları arasında tek merkezde yapıldı.

Üst kavşak kifoz açısı, posterior enstrümantasyon uygulanan en üstteki enstrümantate vertebranın kaudal ucu ile üstteki komşu ikinci vertebranın sefalik ucu arasındaki açısal farkın Cobb tekniği ile ölçümü esasına dayanır⁽⁶⁾ (Şekil-1).



Şekil-1. Üst kavşak kifozu açısının ölçüm tekniği

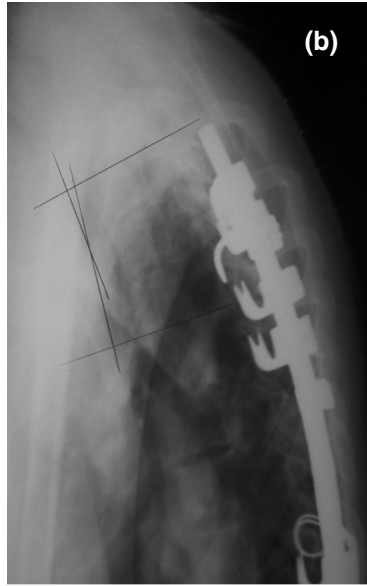
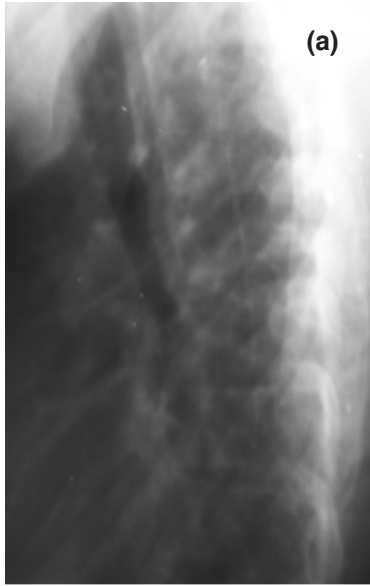
Çalışmaya dâhil edilen 31 AIS hastası proksimalde çengel (Grup-1) (Şekil-2) ve vida (Grup-2) (Şekil-3) uygulanmasına göre iki gruba ayrıldı. Tüm hastaların preoperatif, erken postoperatif ve ameliyattan en az bir yıl sonra çekilmiş yan radyografilerinden ÜKK açıları ölçüldü.

Anormal ÜKK açısı iki ölçütle tanımlanır⁽⁶⁾.

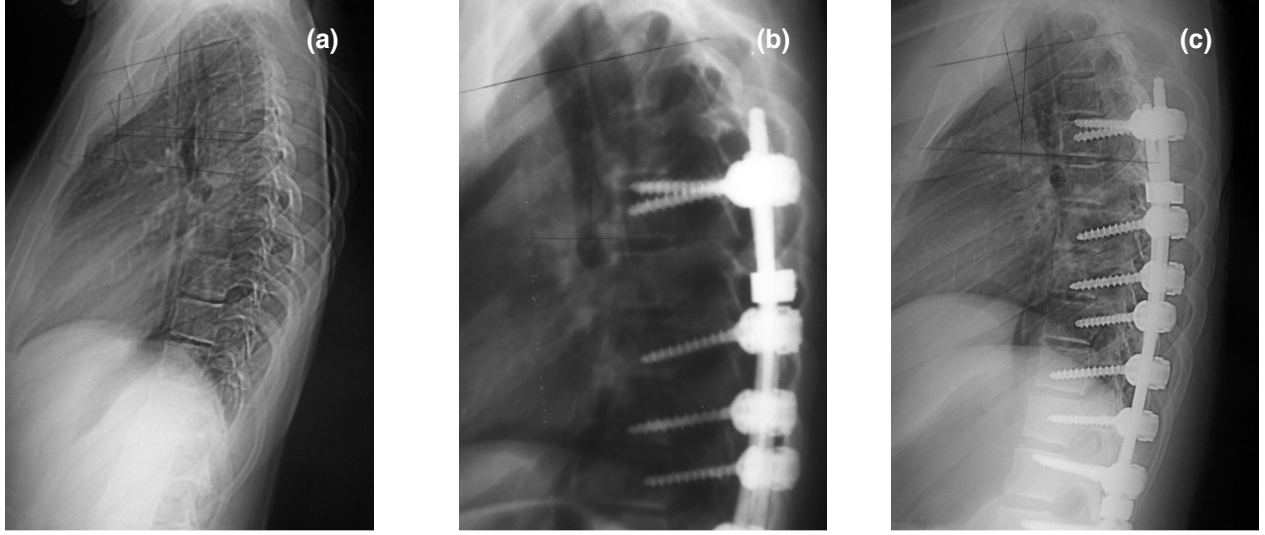
- 1) Preoperatif üst kavşak kifoz açısı 10° ve üzerinde olmalıdır.
- 2) Postoperatif ÜKK açısı ile preoperatif ölçülen ÜKK açısı arasında en az 10° fark olmalıdır.

Üst kavşak kifozu açısının anormal olarak değerlendirilebilmesi için bu iki ölçütünde olması gereklidir⁽⁶⁾.

Verilerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi, Ki-kare Fisher exact testi, Friedman ANOVA testi ve Independent samples t testi kullanıldı. $p < 0.05$ istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.



Şekil-2. 14 yaşında bayan hastaya torakolomber skolyoz tanısı ile anterior gevşetme ve posterior enstrümantasyon uygulanmış. Hastanın pre-op yan (a), erken post-op yan (b), geç post-op yan (c) radyografileri. Yapılan operasyonda proksimal bölgeye çengel yerleştirilmiştir. Hastanın pre-op ölçülen 2. torakal vertebra ile 4. torakal vertebra arası ÜKK açısı 10 derece, erken post-op dönemde ölçülen ÜKK açısı 10 derece ve geç dönem poliklinik kontrollerinde çekilen radyografisinden ölçülen ÜKK açısı 10 derece olarak tespit edildi.



Şekil-3. 12 yaşında bayan hastaya torakolomber skolyoz tanısı ile posterior enstrümantasyon uygulanmış. Hastanın pre-op yan (a), erken post-op yan (b), geç post-op yan (c) radyografileri. Yapılan operasyonda proksimal bölgeye vida yerleştirilmiştir. Hastanın pre-op ölçülen 4. torakal vertebra ile 6. torakal vertebra arası ÜKK açısı 14 derece, erken post-op dönemde ölçülen ÜKK açısı 14 derece ve geç dönem poliklinik kontrollerinde çekilen radyografisinden ölçülen ÜKK açısı 14 derece olarak tespit edildi.

SONUÇLAR:

Çalışmaya dâhil edilen hastaların 23'ü (% 74.2) kadın, 8'i (% 25.8) erkek idi. Olgular en üst implante edilen vertebrada kullanılan implant şekline göre 2 gruba ayrıldı. Grup-1, çengel grubu olarak, Grup-2 vida grubu olarak isimlendirildi. Grup-1'de 11 (% 73.3) kadın, 4 (% 26.7) erkek Grup-2'de ise 12 (% 75) kadın, 4 (% 25) erkek hasta mevcuttu. Her iki grubun cinsiyet dağılımları ki-kare fisher exact test ile değerlendirildiğinde anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p=1.000$).

Olguların yaş ortalamasına baktığımızda çengel grubunda en küçük yaş 10, en büyük yaş 19, ortalama 15 bulundu. Vida grubunda ise en küçük yaş 9, en büyük yaş 23, ortalama 15 bulundu. Her iki grubun yaş dağılımları ki-kare analizi ile değerlendirildiğinde anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p=0.551$).

Çengel grubunda ortalama füzyon seviyesi 11.5 (ortanca 12), vida grubunda ortalama füzyon seviyesi 10.6 (ortanca 10) olarak tespit

edildi. Segmental posterior enstrümantasyon uygulanan Grup 1 ve Grup 2'deki olguların füzyon seviyeleri arasında istatistiksel anlamda ki-kare analizi ile anlamlı fark tespit edilmedi ($p=0.169$) (Tablo-1).

Tablo-1. Gruplara göre füzyon seviyesi

	Grup 1 (n=15)	Grup 2 (n=16)	P*
Füzyon seviyesi	11.5±1.2**	10.6±2.2**	
	12 (10-13)***	10 (6-15)***	0.169

* Analizde kullanılan yöntem Ki-kare testi, $p<0,169$

** ortalama ± standart sapma

*** ortanca (minimum-maksimum).

Grup-1 olgularımızda üst enstrümanente vertebra en sık torakal 4 ve torakal 3 seviyelerinde, Grup 2 olgularımızda en sık torakal 4 ve torakal 5 seviyelerinde görülmüştür

Olguların genel özellikleri, füzyon ve tespit seviyeleri, tespit edilen segment sayısı ve açısal değerler Tablo-2'de gösterilmiştir.

Tablo-2. Hastaların genel özellikleri ve direkt radyografik bulguları

Olgu Sıra No	Yaş	Cinsiyet	Pre-op ÜKK açısı	Erken post-op ÜKK açısı	Geç post-op ÜKK açısı	Füzyon sayısı	ÜKK Ölçüm Seviyesi	En üst implant şekli
1	18	–	6	6	6	13	T4-T2	Çengel
2	15	–	18	20	20	12	T5-T3	Çengel
3	14	–	10	10	10	10	T4-T2	Çengel
4	10	–	6	6	6	12	T3-T1	Çengel
5	13	–	6	6	6	10	T4-T2	Çengel
6	17	–	6	8	10	10	T4-T2	Çengel
7	17	–	6	6	10	13	T3-T1	Çengel
8	10	–	4	4	4	11	T5-T3	Çengel
9	12	–	6	6	6	10	T4-T2	Çengel
10	12	–	10	10	10	13	T3-T1	Çengel
11	17	–	0	5	10	11	T3-T1	Çengel
12	16	–	6	6	6	13	T3-T1	Çengel
13	16	–	6	6	6	11	T4-T2	Çengel
14	19	–	6	10	10	12	T4-T2	Çengel
15	16	–	4	6	6	12	T3-T1	Çengel
16	12	–	14	14	14	9	T6-T4	Vida
17	10	–	6	6	6	10	T4-T2	Vida
18	18	–	4	4	8	10	T4-T2	Vida
19	16	–	6	8	8	10	T5-T3	Vida
20	16	–	2	2	2	15	T3-T1	Vida
21	16	–	4	4	4	12	T4-T2	Vida
22	13	–	6	4	4	9	T5-T3	Vida
23	17	–	10	18	20	12	T4-T2	Vida
24	18	–	14	14	20	8	T6-T4	Vida
25	16	–	0	0	0	13	T3-T1	Vida
26	16	–	2	2	2	10	T5-T3	Vida
27	9	–	6	6	6	6	T11-T9	Vida
28	23	–	4	4	4	12	T6-T4	Vida
29	13	–	10	10	18	9	T5-T3	Vida
30	20	–	6	10	14	13	T4-T2	Vida
31	15	–	2	2	2	12	T4-T2	Vida

Pre-op: Preoperatif; **Post-op:** Postoperatif; **ÜKK:** Üst kavşak kifoza; **T:** Torakal

Preoperatif ölçülen ÜKK açıları, çengel grubunda ortalama 6.7° medyan 6°, vida grubunda ortalama 6° medyan 6° olarak tespit

edildi. Gruplar arasında preoperatif ÜKK açısı değerlerinde, varyans analizi ile anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p=0.429$) (Tablo-3).

Tablo-3. Grup 1 ve Grup 2 olgularımızın istatistiksel analizi

Değişken	Grup 1 (n=15)	Grup 2 (n=16)	P*
Yaş	14.8±2.8	15.5±3.6	0.551
Cins (erkek) n(%)	4 (%26.7)	4 (%25.0)	1.000
Cins (kadın) n(%)	11 (%73.3)	12 (%75.0)	0.618
Pre-op ÜKK	6.7±3.9** 6 (0-18)***	6.0 ±4.1** 6 (0-14)***	0.429
Erken Post-op ÜKK	7.7±3.9** 6 (4-20)***	6.7±5.1** 5 (0-18)***	0.250
Geç post-op ÜKK	8.4±3.9** 6 (4-20)***	8.2±6.8** 6 (0-20)***	0.365
Füzyon yapılan vertebra sayısı	11.5±1.2** 12 (10-13)***	10.6±2.2** 10 (6-15)***	0.157

Grup 1: Çengel grubu; **Grup 2:** Vida grubu; **ÜKK:** Üst kavşak kifoza; **Pre-op:** Preoperatif; **Post-op:** Postoperatif.

* Analizde kullanılan yöntem Ki-kare testi

** ortalama ± standart sapma

*** ortanca (minimum-maksimum).

Erken postoperatif ölçülen ÜKK açıları, çengel grubunda ortalama 7.7° medyan 6°, vida grubunda ortalama 6.7° medyan 5° olarak tespit edildi. Gruplar arasında erken postoperatif ÜKK açı değerlerinde, varyans analizi ile anlamlı farklılık tespit edilmedi (p=0.250) (Tablo-3).

Hastaların son kontrol radyografilerinden ölçülen ÜKK açıları, çengel grubunda ortalama 8.4° medyan 6°, vida grubunda ortalama 8.2° medyan 6° olarak tespit edildi. Gruplar arasında son kontrollerinde çekilen radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında, varyans analizi ile anlamlı farklılık tespit edilmedi (p=0.365) (Tablo-3).

Çengel grubunda preoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri ile erken postoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri arasında, istatistiksel olarak

incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi (p=0.006). Çengel grubunda preoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri ile hastaların en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında da, istatistiksel olarak incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi (p=0.006). Çengel grubunda hastaların en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri ile erken postoperatif ÜKK açı değerleri arasında istatistiksel anlamda anlamlı fark tespit edilmedi. Buradan çıkardığımız sonuç çengel kullanılan grupta, ameliyat sonrası ölçülen ÜKK açı değerlerinin zamanla anormal ÜKK açı değerlerine ulaşmayacağını gösterdi.

Vida grubunda en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı

değerleri ile preoperatif ölçülen ÜKK açısı değerleri arasında, istatistiksel olarak incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi ($p=0.032$). Vida grubunda en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açısı değerleri ile erken postoperatif ölçülen ÜKK açısı değerleri arasında da istatistiksel olarak incelendiğinde Friedman testi ile anlamlı farklılık tespit edildi ($p=0.032$). Sonuç olarak vida grubunda ameliyat sonrası erken dönemde ölçülen ÜKK açılarının zamanla artış göstererek anormal ÜKK açısı değerlerine geleceğini ve üst bölgede kavşak kifoza oluşturabileceğini gösterdi.

TARTIŞMA:

Skolyoz omurganın rotasyonel, apikal vertebranın lateral translasyonu, son vertebraların koronal angulasyonundan oluşan ve sıklıkla cerrahi girişim gerektiren karmaşık, üç boyutlu bir deformitedir. Harrington'dan sonra, CDI prensiplerinin uygulamaya girmesiyle sadece frontal planda değil sagittal ve transvers planlardaki düzeltmelerde önem kazanmıştır^(1,7).

Adölesan idiopatik skolyozda posterior enstrümantasyon ve füzyon sonrasında füzyonun distalindeki hareketli segmente dikkat edildiğinde kavşak kifoza geliştiği gözlenmiştir⁽⁶⁾. İlk efektif internal fiksasyonun 1960'larda geliştirilmesinden bu yana, spinal deformitenin cerrahi operasyonu ile vertebral kolonun gelişmiş kontrolünü sağlayan modern enstrüman sistemleri arasında bir yarış olmuştur⁽¹⁴⁾. Modern enstrümantasyonlar kullanıldıktan sonra, kaynaşmış ve hareketli segmentlerin arasında kavşak kifoza gelişimi radyolojik olarak sık görülmeye başlamıştır⁽⁶⁾.

Adölesan idiopatik skolyozun cerrahi tedavisi, 1960'larda Harrington çubuk enstrümantasyon sistemi devreye girdiğinde

devrimsel bir değişikliği uğramıştır. Harrington çubuk sistemi, internal fiksasyon sağlamakta ve baskın bir şekilde bu sistem konvaks bölgeye distraksiyon ile ameliyat esnasında korreksiyon sağlamaktadır. Omurga enstrümantasyonun da bir sonraki ana gelişme 1982' de Luque çubuk ve sublaminar tellerin ortaya çıkmasıyla olmuştur. Luque enstrümantasyon sistemi segmental korreksiyon ve fiksasyon sağlarken ameliyat sonrası dönemde eksternal immobilizasyonu daha da arttırmıştır⁽³⁾.

Avrupa'da 1978, Amerika'da 1984 tarihinde kullanılmaya başlayan CDI sistemi ameliyat sonrası immobilizasyona gereksinim duyulmadan 3 boyutlu spinal deformitenin korreksiyonunu sağlayan üçüncü nesil bir cihaz olarak ortaya çıkmıştır. Bu cihazın ana mantığı spinal deformiteyi düzeltmek için aynı çubuğa bağlı çengellerle çoklu kuvvet uygulanması prensibine bağlıdır^(3,12,16).

1985 yılında devreye giren Isola enstrümantasyon sistemi AIS'nin tedavisinde kullanılan bir diğer segmental enstrümantasyon sistemidir. Bu sistem 3 boyutlu korreksiyonu çengeller, sublaminar teller ve pedikül vidalar birlikte kullanılarak hibrid konstrüksiyon gerçekleştirilmesi kavramını kullanır⁽³⁾.

1950'lerde Boucher tarafından ilk olarak kullanılan ve 1960'larda Roy-Camille ve arkadaşları tarafından popüler hale getirilen spinal pedikül vidaları, 1986 yılında Luque tarafından skolyoz cerrahisinde uyguladığından bu yana omurga füzyonunun bir parçası olarak pedikül vida uygulaması büyük popülerite kazanmıştır. Çengellerle kıyaslandığında pedikül vidaları daha kuvvetli ve daha fazla rijit fiksasyon sağlamaktadır. Skolyoz cerrahisinde pedikül vidaları koronal, sagittal ve rotasyonel deformite korreksiyonunu daha kısa füzyon uzunluğunda daha az korreksiyon kaybı ile sağlayabilmektedir^(3,5,8,12,14-16).

Çengellere kıyasla pedikül vidaları süper biyomekanik avantajlara sahip olmasına ve lomber bölgede geniş kullanım alanına sahip olmasına rağmen, kalıcı nörolojik sakatlıklara yol açabileceği endişesi yüzünden pedikül vidaları torakal vertebra bölgesi için henüz çok sınırlı bir şekilde kullanılmaktadır. Spinal deformitelerin tedavisinde kullanılan torakal pedikül vidalarının yanlış yerleştirilme insidansı % 1.5-25 olup, bununla ilişkili nörolojik komplikasyon sıklığı ise % 0-0.9' dur ^(12,14-15).

Spinal deformitelerin tedavisinde torakal pedikül vida fiksasyonu kullanımına lomber bölgede geniş tecrübe kazanılması ile başlanmıştır. Daha sonra pediküllerin büyük ve iyi görülebilir olduğu torakolomber bileşkedeki torakal vertebra da kullanılmıştır. Torakolomber vertebradaki başarının ardından, pedikül vidaları daha proksimal seviyelerde daha fazla bir şekilde kullanılmıştır ⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.

Liljenqvist ve arkadaşları ⁽¹²⁾, 99 hasta ile yapmış oldukları çalışmada torakal bölgede pedikül vidası ile çengel uygulamasını karşılaştırmış ve AIS'de yalnız başına pedikül vidası kullanıldığında primer ve sekonder eğri düzeltilmesinde daha başarılı olduğunu ve çengel enstrümantasyonuna kıyasla daha kısa füzyon uzunluğu gerektirdiğini göstermişlerdir ⁽¹²⁾. Torasik deformitelerin düzeltilmesi esnasında önceleri distraktif kuvvet uygulanmış ve cerrahlar zamanla distraktif kuvvet uygulanan hastalarda deformitenin altında ve üstünde kavşak kifoz geliştiğini fark etmişlerdir ⁽²⁾.

Adölesan idiopatik skolyozda, posterior spinal füzyon sonrası, ÜKK Harrington çubukların ve daha yeni olan multisegmental çengel çubuk sistemlerin kullanılmasının ardından görülmüştür. AIS için proksimal segmental füzyonun ardından ÜKK gelişmesi hakkında çok az bilgi bulunmaktadır ve AIS'li hastalarda ÜKK ile ilgili göreceli olarak az sayıda çalışma vardır ^(3,6,11).

Adölesan idiopatik skolyoz için posterior spinal füzyon sonrasında uzun vade sonuçları üzerinde pek çok inceleme yapılmış, ancak bu çalışmalardan hiç biri ÜKK yaygınlığını ve olası sebeplerini yeterince belirlememiştir ⁽¹¹⁾.

Glattes ve arkadaşlarının ⁽⁶⁾ tanımlamasına göre ÜKK açısı, en üst enstrümantate vertebranın kaudal ucu ile üstündeki komşu ikinci vertebranın sefalik ucu arasındaki açının Cobb metoduna göre ölçülmesi ile bulunur. Anormal ÜKK açısı ÜKK açısının 10° ve üstünde olması ayrıca ÜKK açısının preoperatif ölçümden 10° büyük olması olarak tanımlanır ⁽⁶⁾.

Lee ve arkadaşları ⁽¹¹⁾, yapmış oldukları çalışmada 69 AIS hastasının 32'sinde (% 46) posterior spinal füzyon sonrası anormal ÜKK gözlemişlerdir. Lee ve arkadaşları, 32 hastada görülen ÜKK'nın torakolomber sagittal hizalanma veya lomber lordozdaki değişikliklere veya kayıplara tepki olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Bu çalışmaya göre, en üstteki enstrümantate vertebranın bir seviye proksimalindeki preoperatif kifozun 5°'nin üzerinde olması postoperatif ÜKK oluşumunu önceden belirleyebileceğini belirtmişlerdir ⁽¹¹⁾.

Kim ve arkadaşları ⁽¹⁰⁾, tarafından yapılan çalışmada, 193 AIS hastası geriye dönük olarak incelenmiş. Olguların 137'sine çengellerle enstrümantasyon ve 56'sına hibrid enstrümantasyon yapılmış, ameliyat sonrası ortalama 7.3 yılda ÜKK'nın 50 olguda yani % 26'sında görüldüğünü bildirmişlerdir. Bunların arasından ameliyat sonrası 2 yılda 41 (% 82) olguda ÜKK görülmüştür. ÜKK grubunda ortalama proksimal açı ameliyat sonrası 2 yılda 15.2° artmış ve final dönemde 1.7° daha artmıştır. Hiç bir değişken, örneğin cerrahi sırasındaki yaş, Risser bulgusu, preoperatif proksimal torakal eğriliğin büyüklüğü, çalışma sonunda finalde düzeltme kaybı artan ÜKK açı değişimiyle ilgili bulunmamıştır. Hibrid yapı

grubu, yalnız çengel kullanılan gruba kıyasla daha yüksek ÜKK insidansı göstermiştir. Torakoplasti yapılanlar, yapılmayanlara göre daha yüksek insidansa sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Kim ve arkadaşları⁽⁹⁾, yapmış oldukları 469 AIS'li çalışmada sagittal plan analizlerinde pedikül vida uygulamasının sadece çengel ve hibrid enstrümantasyona kıyasla 5. torakal vertebra ile 12. torakal vertebra arası torakal kifozu önemli derece azalttığını bildirmişler. Bu azalma, üst kavşak ölçümlerdeki hafif açı artış ve lomber lordozdaki az bir azalma ile kompanse edildiğini bildirmişlerdir.

Glattes ve arkadaşları⁽⁶⁾, erişkin spinal deformitesinde uzun posterior spinal füzyon sonrasında ÜKK görülmesi çalışmasında 81 hastanın 21'inde (% 26) ÜKK geliştiğini bildirmişlerdir. Çalışmadaki 81 hastanın 9'unda üst implante vertebranın pedikül vidası ile sonlandığı ve bu 9 hastanın da 4'ünde ÜKK geliştiğini bildirmişler. Ancak, bu duruma anlamlı diyebilmek için pedikül vida kullanılan hasta sayısının yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada en çok 3. torakal vertebra bölgesinde ÜKK tespit edilmiş. Çalışma sonucunda ÜKK gelişimiyle ilgili hiçbir spesifik hasta özelliği, radyolojik değişim ya da enstrümantasyon tekniği bulunmamıştır⁽⁶⁾.

Rhee ve arkadaşları, yapmış oldukları bir çalışmada anterior enstrümantasyona kıyasla posterior enstrümantasyon ile daha sık ÜKK görüldüğünü ve posterior enstrümantasyon yapılan hastaların % 35'inde ÜKK açı ölçümün 10° ve üzerinde olduğunu yayınlamışlardır⁽¹³⁾.

Yang ve arkadaşları⁽¹⁷⁾, yapmış oldukları bir çalışmada 14 torakolomber idiopatik skolyozu olan hastaya kısa posterior enstrümantasyon ve füzyon yapılmış ve 14 hastanın 6'sında (% 43) proksimal bileşkede anormal kifoz tespit etmişlerdir. Çalışmada cinsiyet, operasyon

yaşı, implant sistemleri, proksimal ve distal füzyon seviyelerinde istatistiksel farklılık olmamıştır. Yang ve arkadaşları⁽¹⁷⁾, torakolomber ve lomber skolyoz için eğer kısa posterior enstrümantasyon yapılacaksa ameliyat öncesi sagittal düzlemi dikkatli bir şekilde analiz edilmesi gerektiğini, fokal kifotik açı 10°'nin üzerindeyse füzyonun daha üst seviyelere genişletilmesi gerektiğini, lomber lordozun ameliyat öncesi dönemde 35°'nin üzerinde olan hastalarda lomber lordozun korunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Lee ve arkadaşları⁽¹¹⁾, T3-T5 arasında sonlanan implantlarda, 5°'nin üzerinde segmental kifozu olan proksimal segmentlerin kifozu önlemek açısından enstrümantasyon alana dahil edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, çengel grubunda, yalnız 1 hastada anormal ÜKK açı değeri saptanmıştır. İstatistiksel anlamda çengel grubunda preoperatif ölçülen ÜKK açı değerleri ile erken postoperatif ve en son kontrollerinde çekilmiş radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç, bize çengel grubunda, erken dönem postoperatif ölçülen ÜKK açı değeri ile hastaların en son kontrollerinde çekilen radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değeri arasında anlamlı fark olmadığını ve zamanla proksimal bölgede anormal ÜKK olmadığını göstermiştir. Vida grubunda da yalnız 1 hastada anormal ÜKK açı değeri tespit edilmiştir. Vida grubunda, erken postoperatif ve hastaların en son kontrollerinde çekilen radyografilerinden ölçülen ÜKK açı değerleri arasında anlamlı fark olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, vida grubunda zamanla ÜKK açı değerinde bir artma olabileceği ve anormal ÜKK açı değerleri oluşturabileceği düşüncesini doğrulamıştır.

Bu çalışmanın zayıflığı, yan radyografiler değerlendirilirken birinci torakal vertebra ile

üçüncü torakal vertebra arasındaki radyografik noktaların belirsizliği ve hastaların en son kontrol radyografilerinin uzun dönemde çekilmiş olmamasıdır. Uzun dönemden kast edilen 5 yıl ve sonrası düşünülmüştür. Ölçümlerimizin güvenliği için kötü filmler çalışmamızdan dışlanmış ve tüm radyografilerde ölçümler iki kez ölçülmüştür.

Sonuç olarak çalışmamızda adölesan idiopatik skolyozun posterior cerrahi

tedavisinde pedikül vidası kullanıldığında zamanla üst kavşak bölgesinde üst kavşak kifoza açı değerlerinde artma olduğu görülmüştür. Bu artışa rağmen, hastaların takip süresinin kısa olması nedeni ile sadece bir hastamızda anormal üst kavşak kifoza görülmüştür. Daha uzun vadeli yapılacak olan çalışmada pedikül vidası kullanılan hasta grubunda daha fazla olguda anormal üst kavşak kifoza görüleceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR:

1. Benli İT, Akalın S, Kış M, Solak Ş. İdiopatik skolyoz cerrahi tedavisinde anterior füzyon ve Cotrel-Dubouset-Hopf (CDH) enstrümantasyonu'nun erken sonuçları. *Hacettepe Ortopedi Dergisi* [serial online]. 2006. <http://www.ortopedidergisi.hacettepe.edu.tr/>
2. Bridwell KH, Hanson DS, Rhee JM, Lenke LG, Baldus C, Blanke K. Correction of thoracic adolescent idiopathic scoliosis with segmental hooks, rods and Wisconsin wires posteriorly. *Spine* 2002; 27: 2059-2066.
3. Cheng I, Kim Y, Gupta MC, Bridwell KH, Hurford RK, Lee SS et al. Apical sublaminar wires versus pedicle screws-which provides beter results for surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis? *Spine* 2005; 30: 2104-2112.
4. Cılız A, Portakal S, Özkan G, Köksal İ. King tip II ve tip III AIS tedavisinde üçüncü kuşak spinal enstrümantasyon ile sublaminar telleme. *XVIII. Milli Türk Ortopedi Ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı*, s.5-6, İstanbul, 2003.
5. Dobbs MB, Lenke LG. Selective posterior fusion for adolescent idiopathic scoliosis comparison of hooks versus pedicle screws. Presented at Annual Meeting of SRS 2005. <http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/article3210.html>.
6. Glattes RC, Bridwell KH, Lenke LG, Kim YJ, Rinella A, Edwards C. Proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity following long instrumented posterior spinal fusion. *Spine* 2005; 30: 1643-1649.
7. Karatoprak Ö, Güneri E, Çataltepe A, Babatürk H, Çağlan S. Adölesan idiopatik skolyozun translasyon ile cerrahi tedavisi. *XVIII. Milli Türk Ortopedi Ve Travmatoloji Kongresi Özet Kitabı*, s.1-4, İstanbul, 2003.
8. Kim YJ, Bridwell K. Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. Presented at Annual Meeting of SRS 2003. <http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/article2937.html>.
9. Kim YJ, Bridwell K. Sagittal plane analysis following segmental spinal instrumentation. Presented at Annual Meeting of SRS 2005. <http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/article3213.html>.
10. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, Kim J, Cho SK. Proximal junctional kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis following segmental posterior spinal instrumentation and fusion. *Spine* 2005; 30: 2045-2050.
11. Lee GA, Betz RR, Clements DH, Huss GK. Proximal kyphosis after posterior spinal fusion in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 1999; 24: 795-799.
12. Liljeqvist U, Lepsien U, Hackenberg L, Niemeyer T, Halm H. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis. *Eur Spine J* 2002; 11: 336-433.
13. Rhee JM, Bridwell KH, Won D. Sagittal plane analysis of adolescent idiopathic scoliosis: the effect of anterior versus posterior instrumentation. *Spine* 2002; 27: 2350-2356.
14. Suk S, Kim WJ, Lee SM, Kim JH, Chung ER. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities. *Spine* 2001; 26: 2049-2057.
15. Suk S, Lee SM, Chung ER, Kim JH, Kim SS. Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 2005; 30: 1602-1609.
16. Wimmer C, Gluch H, Nogler M, Walochnik N. Treatment of idiopathic scoliosis with CD-instrumentation. *Acta Orthop Scand* 2001; 72(6): 615-620.
17. Yang SH, Chen PQ. Proximal kyphosis after short posterior fusion for thoracolumbar scoliosis. *Clin Orthop Rel Res* 2003; 411: 152-158.