

# Füzyon yapılmaksızın uygulanan interspinoz segmenter spinal enstrumentasyonun omurga uzamasına etkisi

(Deneysel çalışma)

Erol Yalnız<sup>(1)</sup>, Mişel Kokino<sup>(2)</sup>, Emre Orhun<sup>(3)</sup>, Aziz Kurtuluş<sup>(4)</sup>

*Bu çalışmada; 5 erkek kuzu üzerinde, füzyon yapılmaksızın 8 segmente uygulanan interspinoz segmenter enstrumentasyonun omurganın uzama potansiyelini ne ölçüde etkilediği araştırıldı. Kontrol grubunu bu kuzuların hemcins ikizleri oluşturdu. Kuzular 8 haftalıkken opere edildikten sonra 7 ay süre ile doğal ortamlarında ikizleri ile beraber izlendi. Ölçümler aylık periodlarla radyolojik olarak yapıldı. Deney grubunda, enstrumentasyon uygulanan 8 segmentte ortalama olarak 36.6 mm'lik bir uzama elde edilirken, kontrol grubunda aynı segmentler için ölçülen ortalama uzama miktarı 85 mm idi. Opere edilen kuzuların hepsinde interspinoz sahada spontan füzyon gelişti. Deney grubunda omurganın, büyüme potansiyelini enstrumentasyon uygulanan segmentler için, ortalama %43 oranında koruduğu saptandı. Kuzuların bu çalışma için iyi bir in vivo biyolojik model olduğu görüldü.*

**Anahtar Kelimeler:** Omurga, büyüme, segmenter spinal enstrumentasyon, füzyon

## The effect of segmental spinal instrumentation without fusion on longitudinal spinal growth (An experimental study)

*In this study, the preservation of longitudinal vertebral growth was investigated by the application of interspinous segmental spinal instrumentation for eight segments without arthrodesis on 5 lambs (Group 1). Their same sex twins were selected as a control group (Group 2). Surgical procedures were performed on eight weeks of age male lambs. Both group were followed in the natural environment for seven months. Radiographic measurement of the length of instrumented vertebral segments were performed every months. The average gain in spinal length for eight instrumented segments from before surgery to final follow-up was 36.6 mm. In Group 1 and the average longitudinal growth for the same segments was 85 mm in Group 2. Spontaneous fusion between spinous processes occurred in all 5 lambs. Average %43 of the growth potential was preserved with segmental spinal instrumentation without fusion. The lambs provided a successful in vivo biological model for the observation of progressive vertebral growth.*

**Keywords:** Segmental spinal instrumentation, longitudinal growth, fusion

İskelet gelişimlerini tamamlamamış skolyozlu hastalarda yapılan omurga füzyonları, deformitenin ilerlemesini durdururken, gövdenin uzamasını da engellemektedir. Füzyon yapılan segment sayısına ve hastanın iskelet maturasyonuna bağlı olarak, değişen derecelerde kısalık meydana gelmektedir. Füzyonsuz yapılacak enstrumentasyonların omurganın uzama potansiyelini koruyabileceği düşünülmüştür. Bu konudaki ilk çalışma Harrington (2) tarafından yapılmıştır. Ancak konkav taraftaki subperiostal diseksiyonun ve rodun omurga üzerine yatmasının etkisiyle o tarafta parsiyel füzyon gelişmiştir. Marchetti ve Faldini (4) 1978'de eğriliğin her iki ucundaki ikişer vertebrayı içeren end füzyon tekniğini tanımlamışlardır. Bu teknikte füzyondan 6 ay sonra bu noktalara çengel takılarak subperiostal diseksiyonu takiben rod uygulanmakta ve çocuk büyüdükçe rod periyodik olarak uzatılmaktadır. Moe ve ark. (7) yalnız çengel takılan uç vertebralara subperiostal diseksiyon yaparak, subkutan Harrington rod uygulamasıyla elde ettikleri ilk sonuçları 1979 da yayınlamışlardır. Bu hastalarda rod periyodik olarak uzatılmış ve tam gün Milwaukee korse uygulanmıştır. 1982 de Luque (3) 8 yaşından küçük parali-

tik skolyozlu 47 hastada, komplet subperiostal diseksiyon sonrası segmenter spinal enstrumentasyon (SSI) uygulamasının sonuçlarını bildirmiştir. Luque füzyon yapmadığı bu hastalarda herhangi bir alçı ya da korse kullanmamış ve ortalama 56 aylık takipten sonra ortalama 4,6 cm.lik uzama elde etmiştir. Mardjetko ve ark. (5) füzyonsuz Luque enstrumentasyonu uyguladıkları 9 hastada eğriliği kontrol edemediklerini, hastaların tamamında spontan füzyon geliştiğini ve sonuç olarak uzamayı koruyamadıklarını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada genetik yapıları birbirine yakın olarak kabul edilen hemcins ikiz kuzular kullanıldı, deney ve kontrol grupları aynı doğal ortamda izlenerek eşit çevresel koşullar sağlandı. Böylece deney ve kontrol grubundaki kuzuların eşit oranda büyüyecekleri varsayılarak füzyon yapılmaksızın interspinoz segmenter spinal enstrumentasyon uygulamasının kuzuların omurga uzama potansiyelini ne ölçüde etkileyeceği araştırıldı.

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

(2) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

(3) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi

## Materyal ve metod

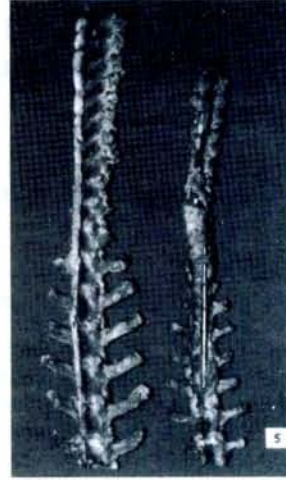
Bu çalışma için 8 haftalık 5 çift erkek kuzu kullanıldı. Opere edilen 5 kuzu deney grubunu (Grup 1), bu kuzuların hemcins ikizleri kontrol grubunu (Grup 2) oluşturdu. Kuzular operasyon günü sabahı çiftliklerinden alınarak yarım gün aç bırakıldıktan sonra Trakya Üniversitesi Sağlık Meslek Yüksek Okulu hayvan laboratuvarında opere edildi. Anestezi 0.1 cc/kg xylazin hydroclorid (Rompun-Bayer) ve 10 mg/kg ketamin hydroclorür (Ketalar-Parke-davis) ile sağlandı. Sırt bölgesi traş edildikten sonra cilt povidon iode ile temizlendi. Subperiostal olarak adeleler sıyrılarak spinöz çıkıntılar ortaya konuldu. 4 mm kalınlığında proksimal ucu bükülmüş tek rod ile interspinoz segmenter enstrumantasyon uygulanarak torakolomber bölgede 8 segment tespit edildi (Resim 1). Bu işlem sırasında diseksiyonun mümkün olduğunca spinöz çıkıntılarla sınırlı kalmasına, laminalara ve faset eklemlere dokunmamaya özen gösterildi. Operasyon ortalama 40 dakika sürdü. Profilaktik antibiotik kullanılmadı ve postoperatif herhangi bir eksternal immobilizasyon uygulanmadı. Hayvanlar operasyondan bir gün sonra çiftliklerine teslim edildi. Aylık periyodlarla her iki gruptaki kuzuların 1 metre mesafeden anteroposterior ve lateral grafileri çekildi. 7 aylık takip süresinin sonunda hayvanlar 9 aylık olduklarında, kontrol grubundaki kuzuların yaklaşık olarak erişkin bir koyunun boyuna eriştikleri, ancak deney grubundaki hayvanların belirgin olarak küçük kaldıkları gözlemlendi. Grup 1 ve 2'deki hayvanların tamamı öldürülerek omurgaları diseksiyon edildi.

## Sonuçlar

Segmenter spinal enstrumantasyon uygulanan omurgaların diseksiyonu sırasında paravertebral bölgede çok yoğun bir fibröz dokuyla karşılaşıldı. Fibröz dokular güçlükle sıyrıldı. Interspinoz alanda, enstrumantasyon çıkarıldığında omurganın lateral fleksiyonuna kısmen izin veren zayıf bir ossöz ankiloz geliştiği, faset eklemlerde ise minimal bir hareketin olduğu görüldü (Resim 2). Enstrumante edilen bölgede ope-



Resim 1: Postoperatif AP grafi 8 segmente interspinoz segmenter enstrumantasyon uygulanmış ve rod distalde uzun bırakılmıştır.



Resim 2: Opere edilen kuzunun omurgasının ikizine oranla belirgin olarak küçük kaldığı, interspinoz alanda ossöz ankiloz geliştiği ve rodun proksimalde tespititen kurtulduğu gözlenmektedir

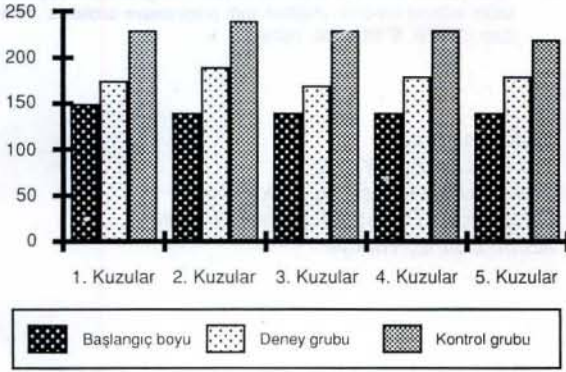
re edilen kuzuların hepsinde patolojik bir lordoz gelişmişti. Gerek rodlarda ve gerekse tellerde herhangi bir kırılma ya da kopma gözlenmezken 5 kuzunun hepsinde 1 yada 2 segmentin (ortalama 1,6) tespititen kurtulduğu görüldü. Kurtulan segmentlerde füzyon gelişmedi buna karşılık distalde rodun uzun bırakıldığı kısımlarda interspinoz alanda füzyon oluştu (Resim 3). Opere edilen kuzuların hepsinde omurga boylarında değişen derecelerde kısalık meydana geldi. Enstrumantasyon uygulanan 8 segmentin boyları ile Grup 2'deki ikizlerin aynı segment boyları ve uzama miktarları Tablo 1, 2 ve 3'te gösterilmiştir. Alınan sonuçlara göre operasyondan 7 ay sonra Grup 1'deki kuzuların opere edilen segmentleri ortalama 36.6 mm (%25.8) uzarken, Grup 2'deki kuzuların aynı süre sonunda aynı segmentleri ortalama 85 mm. (%59.9) uzadı. Bu değerler füzyon yapılmadan enstrumantasyon uygulanan kuzuların uzama potansiyellerini enstrumante segmentler için %43 oranında koruduğunu gösterdi.

	8 haftalık (mm)	9 aylık (mm)	Uzama (mm)	Uzama (%)
Kuzu 1	145	174	29	20
Kuzu 2	140	195	55	39.2
Kuzu 3	138	170	32	23.1
Kuzu 4	142	178	36	25.3
Kuzu 5	144	175	31	21.5
Ortalama	141.8	178.4	36.6	25.8

Tablo 1: Grup 1'deki kuzuların 8 segment uzunlukları ve uzama miktarları

	8 haftalık (mm)	9 aylık (mm)	Uzama (mm)	Uzama (%)
Kuzu 1	145	219	74	51
Kuzu 2	140	238	98	70
Kuzu 3	138	227	85	61.5
Kuzu 4	142	230	92	64.7
Kuzu 5	144	220	76	52.7
Ortalama	141.8	226.8	85	59.9

Tablo 2: Grup 2'deki kuzuların 8 segment uzunlukları ve uzama miktarları



Tablo 3: Deney ve kontrol grubundaki kuzuların 8 segment için başlangıç ve deney sonundaki boyları

### Tartışma

İskelet maturasyonunu tamamlamamış çocuklarda skolyotik omurga deformitelerinin tedavisi büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Uzun süreli korse tedavisiyle eğriliği kontrol etmek güç olabileceği gibi, solunumun kısıtlanması, göğüs duvarında deformiteler ve cilt problemleriyle karşılaşmak olasıdır. Eğriliğin omurga füzyonu ile kontrolü mümkünse de, bu durumda da füzyon yapılan omurgada büyüme durmakta ve kısa bir gövde ile karşılaşmaktadır. Son yıllarda füzyon yapmaksızın eğriliğin enstrumantasyonlarla düzeltilmesi ve bu şekilde uzamanın korunması düşünülmektedir (3, 5, 8).

Füzyonsuz enstrumantasyon uygulamasında birçok sorunla karşılaşmaktadır. Füzyon yapılmadığında enstrumantasyon ve omurga üzerine binen yükler, enstrumantasyonda yetmezliğe, vertebralarda da lamina kırıklarına neden olmaktadır. Moe ve ark. (8) 10 hastada 22 benzer komplikasyon gördüklerini bildirmişlerdir. Diğer bir sorunda spontan olarak füzyon gelişmesidir. Rinsky ve ark. (9) segmenter spinal enstrumantasyon uyguladıkları 9 çocukta spontan füzyon gördüklerini ancak daha sonra yaptıkları füzyon operasyonlarında çok yoğun bir fibrozla karşılaştıklarını belirtirlerken, Mardjetko ve ark. (5) 9 olgunun hepsinde, Eberle (1) ise 16 olgudan 7 sinde spontan füzyon geliştiğini vurgulamışlardır. Bizim çalışmamızda deney hayvanlarının hepsinde, interspinoz alanda post-op 5. aydan itibaren füzyon gelişmeye başladı. Bütün spinoz çıkıntılar aynı şekilde hazırlandığı halde uzama sonucunda roddan kurtulan proksimaldeki segmentlerde füzyon gelişmemesi, buna karşılık distalde spinoz çıkıntıya tespit yapılmadan rodun uzun bırakılan kısmının temas ettiği alanlarda hiçbir diseksiyon yapılmamış olmasına rağmen füzyon olması, omurganın hareketsiz kalmasına ve rodun iritasyonuna bağlıdır.

Uzama miktarları açısından deney ve kontrol grupları tam bir paralellik gösterdi. Buna göre en fazla uzama 2. ikizlerde, en az uzama 1. ikizlerde görüldü (Tablo 1, 2, 3). Bu sonuç kontrol grubunun ikizlerden oluşturulmuş olmasını anlamlı kıldı.

Çalışmamızda kuzu modelinde deney grubunda ortalama %25.8 lik bir uzama meydana gelmiştir.



Resim 3: Lateral grafide proksimalde 1 segmentin tespitten kurtulduğu ve bu bölgede füzyon olmadığı, buna karşılık diğer enstrumante segmentler ile tesbit uygulanmamış ancak rodun serbest kısmının iritasyonunun etkisinde kalan distal bölgede interspinoz alanlarda füzyon geliştiği gözlenmektedir. Omurganın anteriorunda büyümesi bölgede lordozu neden olmuştur

McAfee ve ark. (6) köpeklerde Luque segmental spinal enstrumantasyonu uygulamışlar ve %7.9 luk bir uzama elde etmişlerdir. Yazar subperiosteal diseksiyonun spontan füzyona neden olmadığını savunmakta ve uzama potansiyelindeki kaybı spinal enstrumantasyonun uzun kemiklerin büyüme plaklarına uygulanan u çivileri gibi etki ederek uzamaya engel olduğu şeklinde açıklamaktadır. Çalışmamızda kuzularda uzama kaybı yalnız enstrumantasyon uygulanan segmentlerde sınırlı kalmamış ve bütün omurgada bir büyüme geriliği meydana gelmiştir. Uygulanan rodun uzunluğundan dolayı omurga hareketlerini etkilemesinin ve füzyonun yalnızca tespit edilen alanda değil rod boyunca gelişmesinin bunda etkisi olduğu kanı-sındayız.

Sonuç olarak, bu çalışmada deney hayvanı olarak kullanılan kuzuların omurga operasyonları için iyi bir biyolojik model olduğu görüldü. Doğal ortamlarında sürü ile beraber hareket eden hayvanlarda herhangi bir eksternal immobilizasyon kullanılmamış olmasına rağmen enstrumantasyonda bir yetmezliğin görülmemesi, operasyon süresinin kısalığı ve kanama olmaması gibi avantajları yönünden interspinoz segmenter enstrumantasyonun hayvan deneylerinde iyi bir seçim olduğu düşünüldü. Sınırlı diseksiyona rağmen spontan füzyon gelişti ve uygulanan segmenter interspinoz enstrumantasyon omurganın uzama potansiyelinde %57 oranında bir kayba neden oldu.

### Kaynaklar

1. Eberle, C.F.: Failure of fixation after segmental spinal instrumentation without arthrodesis in the management of paralytic scoliosis. J Bone Joint Surg. 70A: 696-703, 1988.
2. Harrington, P.: The treatment of scoliosis. J Bone Joint Surg. 44A: 591-610, 1962.
3. Luque, E.R.: Paralytic scoliosis in growing children. Clin. Orthop. 163: 202-209, 1982.
4. Marchetti, P.G., Faldini, A.: End fusion in the treatment of some progressing or severe scoliosis in childhood or early adolescence. Orthop. Trans. 2:271, 1978.

5. Mardjetko, S.M., Hammerberg, K.W., Lubicky, J.P., Fister, J.S.: The Luque trolley revisited. Spine. 17: 582-589, 1992.
6. McAfee, P.C., Lubicky, J.P., Werner, F.W.: The use of segmental spinal instrumentation to preserve longitudinal spinal growth. J Bone Joint Surg. 65A: 935-942, 1983.
7. Moe, J.H., Cummine, J.L., Winter, R.B., Grobler, L., Bradford, D.: Harrington instrumentation without fusion combined with the Milwaukee brace for difficult scoliosis problems in young children. Orthop. Trans. 3:59, 1979.
8. Moe, J.H., Kharrat, K., Winter, R.B., Cummine, J.L.: Harrington instrumentation without fusion plus external orthotic support for the treatment of difficult curvature problems in young children. Clin. Orthop. 185: 35-45, 1984.

9. Rinsky, L.A., Gamble, J.G., Bleck, E.E.: Segmental instrumentation without fusion in children with progressive scoliosis. J Pediatr. Orthop. 5: 687-690, 1975.

**Yazışma adresi:**

**Yrd.Doç.Dr. Erol Yalnız**  
**Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi**  
**Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı**  
**22030 Edirne, Türkiye**