

Sublaminar tellerin tavşan peridural dokuları ve medulla spinalis üzerine etkisi

Murat Hız⁽¹⁾, Nafiz Bilsel⁽²⁾, Gültekin Kaner⁽³⁾, Mehmet Alp⁽⁴⁾, Cihangir Yurtoğlu⁽⁵⁾

İÜ Deneysel Tıp ve Araştırma Merkezinde (DETAM) Temmuz 1987-Mayıs 1988 arasında 22 tavşanda 14-15 vertebralarna aseptik şartlarda segmental instrumentasyon (Luque) uygulanmıştır. 6 olgu kaybedilmiş, 1 olguda infeksiyon gelişmiş ve 15 olgu değerlendirmeye alınarak 7'si 1. ay sonunda, 4'ü 2. ay sonunda, 4'ü 3. ay sonunda sakrifiye edilerek histopatolojik ve radyolojik olarak incelenmiştir.

Subperiosteal stripping füzyona yol açmamıştır. Erken olgularda durada konjesyon ve ödem, peridural dokularda ödem, 1 olguda peridural yabancı cisim reaksiyonu, adalede yabancı cisim reaksiyonu görülmüştür. Geç olgularda adalede fibrozis görülmüştür. Peridural dokuda fibrozis saptanmamıştır. Dural konjesyonun gerilediği, kemikte processus spinosusların kesildiği bölge dışında laminanın intra ve extra kanaliküler yüzünde yeni kemikleşme olmadığı ve medulla spinalisin normal olduğu görülmüştür.

The effect of sublaminar wiring on rat peridural tissues and medulla spinalis

Luque's segmental spinal instrumentation was performed in the 4. and 5. lumbar vertebral segments of 22 mature Albino rabbits, mean 3Kg weight in the Experimental Medicine and Research Center of Istanbul University (DETAM), Istanbul between July 1987-May 1988. 6 test animals that died and 1 that had infection were excluded. Radiologic and histopathologic examinations revealed that Sublaminar wires caused oedema and congestion in the peridural tissues and dura mater as traversing through peridural space, but this reaction was solved in a period of two months. No new bone formation occurred on the inner surface of the laminae.

Sublaminar wires were surrounded with normal fatty fibrous peridural tissue in the end of the third month. Medulla spinalis was normal in the segments that sublaminar wiring was performed. Subperiosteal stripping was not sufficient to produce fusion in the spine of rabbit even though it was combined with rigid segmental spinal fixation.

Key words: Sublaminar wiring, Long term effects on adjacent spinal tissues.

Vertebra kırıklarının ve eğriliklerinin cerrahi tedavisinde kullanılmakta olan segmenter spinal instrumentasyon yönteminde uygulanan sublaminar tellerin medüller kanal üzerindeki etkisi yaygın olarak araştırılmış değildir.

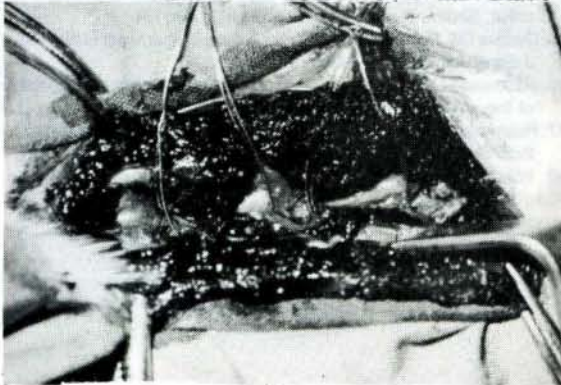
Bu çalışmada tavşan omurgasında iki segmentte uygulanan Luque Rectangle ve Sublaminar tel sisteminin peridural dokular, dura ve medulla spinalis üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

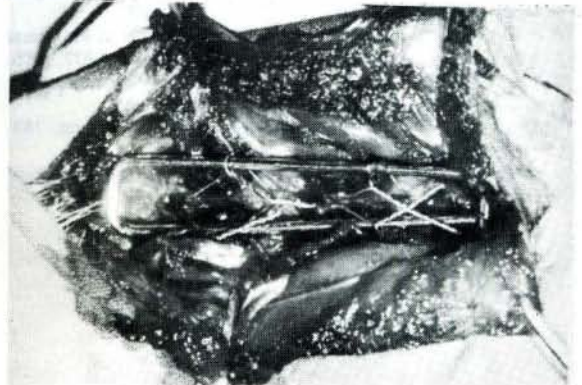
İstanbul Üniversitesi Deneysel Tıp ve Araştırma Merkezinde (DETAM) Temmuz 1987 ve Mayıs 1988 tarihleri arasında Albino cinsi 3Kg ağırlığında matür 22 tavşanda L4 ve L5 vertebralarna Luque instrumentasyonu yapılmıştır. Uygulanan Rectangle 2 mm çapında pas-

lanmaz çelik Kirschner telinden hazırlanmıştır. Sublaminar wiring için 0,1 mm çapında paslanmaz çelik serkilaj teli kullanılmıştır.

Tavşanlarda 10mg/Kg (maximum 40mg/Kg) Xylozin Hydrochloride-Rompun % 2 solüsyon-BAYER Ve 10mg/Kg (maximum 40mg/Kg) Katemanie Hydrochloride-Ketalar-PARKE-DAVIS ile İM olarak derin anestezi sağlanmıştır. DETAM hayvan ameliyathanesinde steril ameliyat hazırlığı ve steril cerrahi aletler kullanılarak L4 ve L5 vertebralarna SSI uygulanmıştır. Sublaminar teller Caudo-cranial yönde peridural doku ve lamianın iç yüzü arasına yerleştirilmişlerdir. Ameliyat sonrası tavşanlar anesteziden uyandıktan sonra nörolojik olarak hareket ve ağırlı uyaran muayenesi yapılarak kafeslerine konulmuştur. (Resim 1,2). Opere tavşanlar en



Resim 1 Sublaminar tellerin geçilmesi.

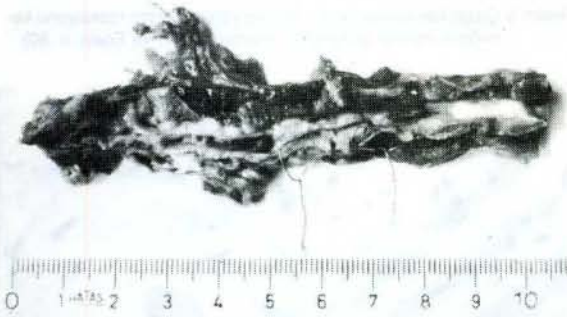


Resim 2 Segmenter spinal instrumentasyonun görünümü.

- 1- İ.Ü.C.T.F. Ortopedi ve Traumatoloji A.b.d Uz. Dr.
- 2- İ.Ü.C.T.F. Ortopedi ve Traumatoloji A.b.d Doçent.
- 3- İ.Ü.C.T.F. Genel Patoloji A.b.d Doçent.
- 4- İ.Ü.C.T.F. Ortopedi ve Traumatoloji A.b.d Uz. Öğr.
- 5- İ.Ü.C.T.F. Ortopedi ve Traumatoloji A.b.d Uz. Öğr.

Sebeb	Eksitus zamanı	Olgu sayısı
Anestetik ilaç intoksikasyonuna bağlı Solunum arresti	Ameliyat esnasında	1
Solunum yetmezliği	postop birinci gün	1
Parapleji komplikasyonuna bağlı beslenme yetersizliği	postop ilk hafta	2
Yüzeysel yara infeksiyonunun derinleşmesine bağlı spinal infeksiyon	postop 3. hafta	1
Parapleji nedeni ile oluşan dekübitüs ülserlerine bağlı olarak gelişen sepsis	postop 5. hafta	1

TABLO 1: Eksituslar (6 olgu)



Resim 3 Teller ve omurga ve komşu dokular arasındaki ilişki. (Sagittal kesit)

erken 4 hafta ve en uzun 12 hafta olmak üzere yaşatılmış ve 1., 2., 3'üncü ay sonunda intrakardiyak KCL injeksiyonu ile sakrifiye edilmişlerdir.

Sonuçlar

Ameliyat edilen 22 tavşandan 6'sı çeşitli nedenlerle kaybedilmiştir. Bu eksitus olguların sebepleri ve ölüm süreleri Tablo 1'de verilmiştir.

Ameliyata bağlı olarak 3 tavşanda postoperatif parapleji gelişti. Bunlar ilk ameliyat edilen tavşanlar olup sublaminar tellerin geçilmesi esnasında dura penetrasyonu komplikasyonu meydana gelmişti. Bu olgulardan sonra sublaminar tel kalınlığı 0,3mm'den 0,1mm'ye indirilerek ve tekniğin oturması ile dura penetrasyonu önlendi. Parapleji gelişen tavşanların 2'si ilk bir hafta içinde beslenme zorluğu nedeniyle kaybedildi. Biri ise 5. hafta ayaklarında açılan decubituslardan oluşan infeksiyona bağlı sepsisle kaybedildi. İki tavşanda postoperatif infeksiyon görüldü. Biri yüzeysel olan bu infeksiyonlarda dre-

nej ve sistemik Lincomycin uygulanması yapıldı. Derin infeksiyon gelişen 1 tavşan 3. hafta spinal infeksiyonla kaybedildi. Diğer olgu ise tedaviye cevap verdi; ancak bu tavşan değerlendirmeye alınmadı.

Eksitus olan 6 tavşanın ve infeksiyon gelişen 1'i dışında geri kalan 15 tavşanın 7'si 1. ayın sonunda, 4'ü 2. ayın sonunda ve 4'ü 3. ayın sonunda sakrifiye edilerek histopatolojik olarak incelenmişlerdir. Değerlendirmeye alınan 15 tavşanda ameliyat yaraları yaklaşık 2 haftada (13 gün) perprimum kapandı. Rutin olarak sistemik antibiotik kullanılmadı.

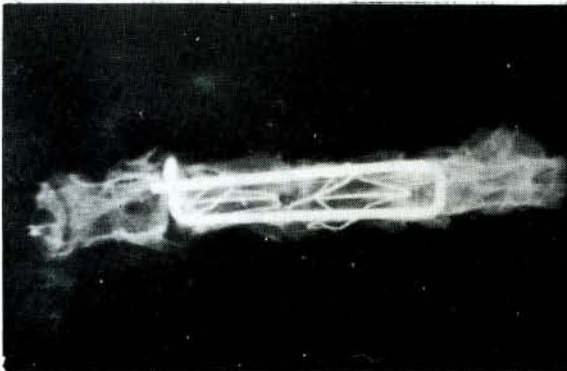
Patolojik Anatomik İnceleme

Olgular 1. ay, 2 ay ve 3. ay sonunda sakrifiye edildiler. Ameliyat edilmemiş bir tavşan sakrifiye edilerek L4 ve L5 vertebra ve medulla kesitleri normal anatomik kontrol olarak kullanıldı. Ayrıca opere hayvanların ameliyat edilen segmentlerine komşu 13 ve sakral segmentler kontrol olarak alındılar.

Tavşanlar intrakardiyak KVL ile sakrifiye edildikten sonra ameliyat sahası cerrahi olarak disseke edildi.

Fasyanın ve ameliyat sahası üzerindeki paraspinal adaleler üzerindeki klivajın fibrotik tamir dokusu ile şifa bulunduğu görüldü. Paraspinoz adaleler arasından keskin disseksiyon ile Rectangle'a ulaşıldı. Tellerin kolayca eksoze edilemediği görüldü. 11 vertebra ve sacrum arasında kalan omurga üzerindeki adale dokusu ile beraber en bloc rezeke edildi. Piyeslerin radyolojik tetkiki yapıldı (Resim: 4)

Çıkarılan piyesde pediküller ve corpus vertebralar arasından keskin ince bir osteotom ile girilerek medüller kanal her iki yandan açıldı. Dura ve medulla spinalis künt olarak blok halinde çıkarıldı. Sublaminar tellerin geçtiği laminaların iç yüzünde tellere komşu kemikte makros-



Resim 4 Piyesin AP ve LAT radyolojik görünümü.

kopik bir özellik görülmedi. Tellere komşu peridural dokuda 1 olguda rastlanan hemoraji dışında, durada makroskopik bir patoloji saptanmadı. Tellerin geçtiği segmentlerin kemik kısmından, peridural doku, dura ve medulla spinalislerinden ve ameliyat edilen segmentlerin bir üst ve bir altındaki segmentlerden alınan örnekler, yumuşak dokular hayvan fiksatifine, kemik dokular asite atılarak hazırlanan parafin bloklarından 6-10 adet uzun eksene dik kesitler yapıldı.

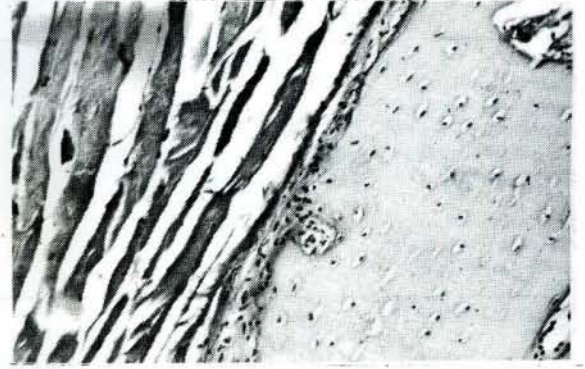
Bütün kesitler Hematoxylin ve Eosin ile boyandı. Sublaminer tellerin geçirildiği iki segment ve bir kranial bir kaudal komşu segmentlerin dıştan içe doğru tabaka tabaka yapılan mikroskopik incelemesinde şunlar gözlemlendi: Erken (1. ayın sonunda) sakrifiye edilen tavşanlara ait preparatlarda, çizgili adale dokusu diffüz ödem ve yabancı cisim iltihabi granülasyon dokusu göstermekte idi (Resim 5). Geç sakrifiye edilen (2. ve 3. ayın sonunda) tavşanlara ait preparatlarda çizgili adale dokusu diffüz fibrozis göstermekteydi (Resim 6). Paraspinal adalelerin sıyrılması esnasında deperioste edilen laminalarda yeni kemik oluşumu gözlemlenmedi. Yalnız spinöz processlerin eksiz edilmiş yerlerde yeni kemik oluşumuna rastlandı. Kemik dokusunda atrofi veya infeksiyon bulguları yoktu (Resim 5). Laminaların medüller kanala bakan iç yüzünde spiküler kemik oluşumuna rastlanmadı (Resim 7).

Erken sakrifiye edilen tavşanlara ait preparatlarda peridural yağlı bağ dokusu tel geçilmeyen segmentlerle karşılaştırıldığında belirgin diffüz ödem göstermekte idi. Fibrozise ilişkin bir bulguya rastlanmadı. Yalnız bu gruba ait bir olguda peridural yağlı bağ dokusunda focal yabancı cisim iltihabi granülasyon dokusuna rastlandı (Resim 8).

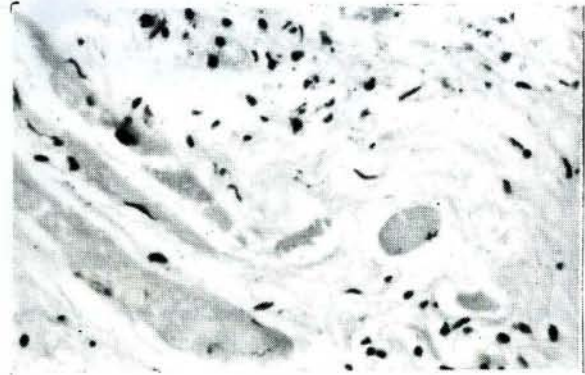
Geç sakrifiye edilen gruptaki preparatlarda peridural yağlı bağ dokusunda ödeme ve yabancı cisim iltihabi granülasyon dokusuna rastlanmadı. Erken sakrifiye edilen grupta dura materde vasküler konjestiyon mevcuttur. Geç sakrifiye edilen olgularda dura materde konjestiyon, ödem ve dura kalınlaşmasına rastlanmadı. Her iki grupta da medulla spinalis daima normal olarak bulundu (Resim 7 ve Resim 8).

Tartışma

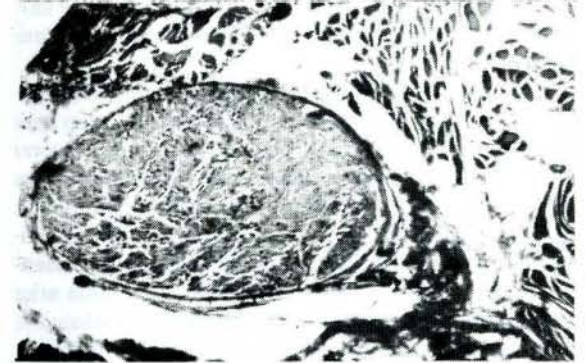
Segmenter spinal instrumentasyonda kullanılması zorunlu olan sublaminer tellerin uygulandığı vertebra segmentinde komşu olduğu anatomik yapılar üzerindeki etkisini belirlemek için yapılmış fazla çalışma yoktur (3). Çalışmamızda sublaminer tellerin uygulanma tekniğine ait akut lezyonlar hariç tutularak, bu tellerin uzun sürede komşu dokulardaki etkileri araştırılmıştır. İlk 3 tavşanda meydana gelen nörolojik komplikasyonlar telin çapını değiştirerek ve dikkatli cerrahi manipülasyon uygulayarak giderilmiştir. Eksiz edilen spinöz processler dışında subperiosteal olarak adaleleri sıyrılan laminalarda yeni kemik oluşumu gözlemlenmemiştir. Yalnızca spinöz processlerin taban kısımlarında yeni kemik oluşumu görülmüştür. Paraspinal adaleler arasındaki cerrahi klivaj fibröz bağ dokusu ile tamir olmaktadır. Spinanın posterior yüzüne yerleştirilen instrument (sublaminer tel ve Luque rectangle instrumenti) bu tamir dokusu tarafından sarılmaktadır (Resim 3) Mc Afee, Lubicky ve Werner'in 25 köpekte yaptıkları benzer bir çalışmada, Luque sisteminin dekortikasyon yapılmadan yalnız subperiosteal adale sı-



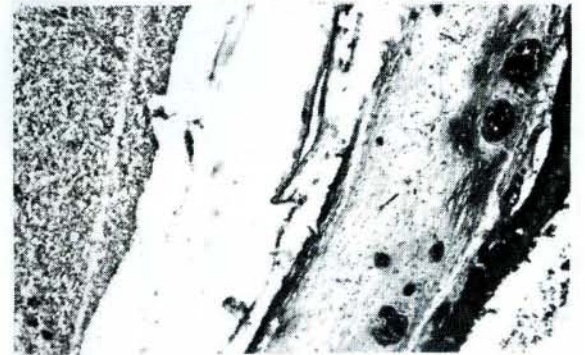
Resim 5 Çizgili kas dokusunda ödem ve yabancı cisim reaksiyonu kemik dokusunun normal görünümü. (Hematoksilen ve Eosin x 80)



Resim 6 Çizgili adalelerde fibrozis ve komşu kemik yüzeyi. (H ve E x 500)



Resim 7 Peridural doku ve dura materde ödem, normal endonevral kemik, normal medulla spinalis (H ve E x 80).



Resim 8 Peridural dokuda focal yabancı cisim reaksiyonu normal medulla spinalis (H ve E x 80)

yırması (stripping) yapılarak uygulanmasından sonra, ameliyat sonrası 1. yılın sonunda sakrifiye edilen deney hayvanlarının hiç birinde omurgada spontan füzyon meydana gelmediği ve yeni kemik oluşumu görülmediği bildirilmiştir. (2) Onların çalışmasında implant baş dokusu ile örtülmüş olarak tespit edilmiştir.

Buna karşılık Samani, Romana ve Michel'in 4 köpekte yaptığı Luque L rod sistemi uygulamasında dekortikasyon yapmaksızın yalnızca subperiostal adale sıyırmasının füzyona yol açtığı ve yeni kemikleşmenin görüldüğü savunulmaktadır. Adı geçen çalışmada füzyon kütlesi postoperatif onuncu ayın sonunda radyolojik olarak görülmeğe başlamakta ve 1. yılın sonunda belirgin hale gelmektedir (3). Bizim çalışmamızda ameliyattan 3 ay sonra sakrifiye edilen tavşan omurgalarının radyolojik incelenmesinde yeni kemik oluşumu veya füzyona ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır. Histopatolojik incelemede de subperiostal diseksiyon yapılan laminalarda yeni kemik oluşumuna ait bulgular görülmemiştir. Bu sonuç ameliyat sonrası takip süremizin kısalığına bağlanabilirse, bizim bulgularımızla Mc Afee ve arkadaşlarının bulguları arasındaki paralellik, bize subperiosteal adale sıyırmasının laminalar dekortike edilmeden rijid segmenter spinal instrumentasyon uygulanmasına rağmen spontan füzyona yol açmadığını düşündürmektedir (Fig 4).

Çalışmamızda sublaminer tellere komşu olan laminaların iç yüzlerinde makroskopik ve mikroskopik olarak yeni kemik oluşumuna rastlanmamıştır. Samani ve arkadaşları sublaminer tellerin uygulandığı segmentlerin enine kesitlerinde tellerin dura materi itiklerini gözlediklerini bildirmektedirler (3). Bizim çalışmamızda piyesin longitudinal kesitlerinde sublaminer tellerin laminaların iç yüzüne komşu olarak uzandıkları ve peridural yağlı bağ dokusu ile sarıldıkları gözlenmiştir. Sublaminer teller dura ile direkt temasta değillerdi. Dura materde tellerin itilmesine ait herhangi bir etkiye ilişkin makroskopik ve mikroskopik bir bulguya rastlanmadık. Peridural dokuda erken sakrifiye edilen olguların tamamında diffüz ödem mevcuttu. Yalnız bir olguda fokal iltihabı granülasyon dokusuna rastladık. 3. postoperatif ayın sonunda sakrifiye edilen tavşanlara ait piyeslerde peridural dokudaki ödem kaybolmuştu. Bu dokuda fibrozise ait bir histopatolojik bulgu gözlemedik.

Dura materin histopatolojik incelenmesinde erken sakrifiye edilen tavşanlara ait piyeslerde sub laminer tellere komşu dura mater kısımlarında ödem ve konjestiyon gözlemlendi. Geç sakrifiye edilen grupta ise dura materde ödem veya kalınlaşma mevcut değildi. Samani ve arkadaşları tarafından bildirilen dural konjestiyon bizim çalışmamızda yalnızca erken sakrifiye edilen tavanlara ait olan piyeslerde görüldüğü (Fig 7). Kanaatimize göre bu reaksiyon tel geçmesi esnasında meydana gelen fizik travmaya refrakter olarak oluşmaktadır. Samani ve arkadaşlarının çalışmalarında gözlenen Medüller kanalın posterior arkusunun iç yüzünden başlayan ossöz köprüler ve çıkıntılar ve dura materin iç yüzeyinde mevcut olduğu bildirilen fibroplastik dokuya bizim çalışmamızda rastlanmamıştır. Çalışmamızda tavşan omurgasının iki segmentinin mobilitesi Luqua rectangle'ı ve gergin sub laminer teller tarafından engellenmiştir. Buna dayanarak pratik olarak sub laminer tellerin hareketle periostal irritasyona ve yeni kemik oluşumuna yol açmadığı söylene-

bilir. Samani ve arkadaşlarının çalışmasında sub laminer teller Luque L rodları üzerinde longitudinal büyümeye izin vermek amacı ile gevşek olarak bağlanmışlardır. Bu nedenle opere segmentlerin kısmi mobilitesi tellerin komşu periostta kronik irritasyona yol açmasına neden olabilir. Buna ilave olarak adı geçen çalışmada sublaminer tellerin durayı ittiği ve distorsiyona uğrattığı bildirilmiştir. Bu mekanik baskının kronik irritasyonla subdural fibroplastik dokunun nedeni olduğu düşünülebilir. Çalışmamıza benzer rijid segmenter fiksasyon uygulanan Mc Afee ve arkadaşlarının çalışmasında intrakanaliküler ossöz köprü ve çıkıntılara rastlanmamıştır (2). Çalışmamızda kesitlerin histopatolojik incelenmesinde Medulla spinalis daima normal olarak bulunmuştur. Bu sonuç Samani ve arkadaşlarının ve Mc Afee ve arkadaşlarının bulguları ile paralellik göstermektedir (2,3).

Sonuç

Tavşanlarda uyguladığımız rijit segmenter instrumentasyonda kullanılan sublaminer tellerin çevre dokularda oluşturduğu etkilerin inceleme sonuçlarına dayanarak şunlar söylenebilir:

- 1- Sublaminer teller peridural dokularda ve dura materde peridural mesafeden geçerken ödem ve konjestiyona neden olmaktadır. Ancak bu reaksiyon 2 ay sonunda gerilemektedir.
- 2- Sublaminer teller eğer yeterince gergin olarak uygulanırsa telin intra kanaliküler hareketliliğine bağlı çevre doku ve periost irritasyonu oluşmamakta ve yeni kemik gelişimine yol açmaktadır.
- 3- Sublaminer teller 3. ayın sonunda normal peridural yağlı bağ dokusu ile sarılmaktadır. Olgularımızın birinde gözlenen peridural dokuda fokal yabancı cisim iltihabı granülasyon dokusu metal korrosiyonuna bağlanabilir.
- 4- Medulla spinalis sublaminer tellerin uygulandığı segmentlerde daima normal olarak bulunmuştur.
- 5- Subperiostal adale sıyırması (stripping) rijid segmenter spinal fiksasyonla beraber dahi dekortikasyonsuz füzyon oluşturmaya neden olamamaktadır.

Sublaminer tellerin insan omurgasında ve komşu olduğu paridural ve nöral dokulardaki uzun süreli etkilerine ilişkin bilgilerimiz halen yeterli düzeyde değildir. Cerrahi tekniğe ait akut erken komplikasyonları bir tarafa bırakırsak, uzun takipli klinik serilerde tel kırılması meydana gelmedikçe nörolojik geç komplikasyonların ve bulguların mevcut olmaması, bulgularımızın lehine yorumlanabilir (1).

Sublaminer tellerin uygulandığı insan omurgalarının post mortem histopatolojik incelenmesinin farklı eksperimental çalışmalarda elde edilen tartışmalı sonuçların ayırımında yardımcı olacağı kanısındayız.

Kaynaklar

1. Bernard TN, Johnston CE, Burke SW.: Late complications due to wire breakage in segmental spinal instrumentation. J. Bone Joint Surg. B Vol. 65-A, 9: 1339-1345, 1983.
2. Mc Afee PC, Lubicky JR, Werner FM. The use of segmental spinal instrumentation to preserve longitudinal spinal growth. J. Bone Joint Surg., Vol. 65-A, 7:935-942, 1983.
3. Samani J, Romana C, Michel CR.: L'instrumentation de Luque appliquée au rachis du chien en croissance. Suppl. II, Rev. Chir. orthop, 72:88-91, 1986.