

Dekortikasyonun Spinal Füzyondaki Etkisi Kobaylarda İn-Vivo Deneysel Çalışma

Dr. Nikola AZAR (1), Dr. Cüneyt MİRZANLI(1)

ÖZET

GİRİŞ: Spinal füzyon spinal cerrahinin en sık uygulanan bir işlemi olup özellikleri halen tam olarak bilinmemektedir. Dekortikasyonun bu işlemdeki rolü halen tartışmalıdır. **GEREÇ VE YÖNTEM:** Spinal füzyonda dekortikasyonun değerini araştırmak için 30 erkek kobay (*Guinea pig, cavia porcellus*) kullanılarak in-vivo deneysel hayvan modeli oluşturulmuştur. Tüm hayvanlarda omurga L2- L6 arası sağ taraftan subperiosteal disseksiyon ile ortaya çıkarılmıştır. Omurganın sol tarafı kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Hayvanlar 3 gruba ayrılmıştır. Grup 1: Dekortikasyon + otogreft, grup 2: dekortikasyon + instrumentasyon + otogreft, grup 3: dekortikasyon yapılmadan instrumentasyon + otogreft yapılmıştır.

SONUÇLAR: Postop 6.haftada hayvanlar öldürülerek oluşan füzyon kütlesi makroskopik olarak, manuel stres testi ile, radyolojik olarak ve mikroskopik olarak değerlendirilmiştir. Segmentlere göre değerlendirmede grup 1'de: %80, grup 2'de: %95, grup 3'te: %92,5 füzyon elde edilmiştir. Bu değerler istatistiksel olarak Kruskal - Wallis nonparametric ANOVA testinde anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$).

TARTIŞMA: Elde edilen bu sonuçlara göre, spinal instrumentasyon yapılmayacak ise dekortikasyon spinal füzyon için temel basamaktır. Ancak bu hayvan modelinde stabil bir instrumentasyon yapılmış ise spinal füzyonun oluşumunda dekortikasyonun pozitif bir etkisinin olduğu görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Spinal füzyon, Dekortikasyon, Instrumentasyon

SUMMARY

Decortication Impacts on Spinal Fusion. An Experimental in-vivo Study in Guinea Pigs

INTRODUCTION: Spinal fusion of which the whole properties are not known completely, is one of the most applied procedure of the spinal surgery. The role of decortication is still not clear.

MATERIAL AND METHOD: Using 30 guinea pigs, in-vivo experimental models were created in order to evaluate decortication in spinal fusion. Spine exposure was made through right side subperiosteal dissection between L2 and L6 in all animals. Left side of spine was used as the control group. Animals were divided into 3 groups. Decortication and autografting were performed in Group 1; decortication, instrumentation and autografting in 2; instrumentation and autografting without decortication in 3.

RESULTS: Animals were sacrificed during the postoperative 6th week. The fusion mass was evaluated by means of macroscopic evaluation, manual stress test, radiological and microscopic evaluation methods. Based on segmentary evaluations, 80% of fusion for Group 1, 95% for 2, and 92.5% for 3 were obtained. These results statistically are meaningful by means of Kruskal - Wallis nonparametric ANOVA test ($p < 0,001$).

CONCLUSION: Regarding these results, decortication would be the basic step for spinal fusion if spinal instrumentation is not to be considered. However, in case of a stable instrumentation, no positive impact of decortication is observed for the formation of spinal fusion for this animal model.

Key Words: Spinal fusion, Decortication, Instrumentation

GİRİŞ

Spinal füzyon spinal cerrahinin en sık uygulanan ve halen her yönüyle tam bilinmeyen bir işlemdir.

SSK İstanbul Eğitim Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Uzmanı (1)

İlk defa 1911'de Albee tarafından yayınlanmıştır. Ancak bugün birçok cerrah tarafından uygulanan spinal füzyon yöntemi 1924'te Hibbs tarafından yayınlanmıştır (1,2). Hibbs yumuşak dokuların çıkarılması gerektiğini, faset eklemlerin rezeke edilmesini ve posterior elementlerin dekortike edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak Hibbs prosedürü rijit segmental instrumentasyondan önce geliştirilmiştir. Bu yöntem ile yapılmış yayınlarda non-union oranı %5 ile %35 arasında verilmektedir (3). Bu oranı hastaya ve yönteme ait birçok değişken etkilemektedir. Bu

değişkenlerden biri olan dekortikasyon; çeşitli, gerçek ve potansiyel dezavantajlara sahiptir. Operasyon süresini uzatma, kan kaybını arttırma ve internal fiksasyon materyalinin yerleşeceği kemik yatağını zayıflatma bilinen gerçek dezavantajlarıdır ve internal fiksasyon materyalinin uygulanmasından sonra ise yapılması zordur. Ayrıca potansiyel olarak nörolojik yaralanma riskini arttırabilir. Belki de bu nedenlerden dolayı bazı otörler (1,4) segmental instrumante vertebrada dekortikasyonun ihmal edilebileceğini yayınlamışlardır.

Bu çalışmada, segmental instrumentasyon yapılmış veya yapılmamış omurgalarda dekortikasyonun ve instrumentasyonun beraber veya ayrı ayrı yapılması durumunda spinal füzyon üzerindeki etkisini ve oluşan füzyon kitlesinin kalitesini araştırmak için bir deneysel hayvan modeli geliştirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hayvan modelinde ortalama 1 yaşında ve ağırlıkları 545gr ile 830gr (ortalama 676gr) arasında olan 30 erkek kobay (Guinea pig, cavia porcellus) kullanıldı. Tüm kobaylarda anestezi Rompun (%2 xylazin hydrochlorid) ve Ketalor (ketamine) in 1cc ye 2 cc karışımının 0,2 - 0,3 cc I.M. uygulanması ile yapılmıştır. Tüm kobaylarda omurga L2 - L6 arası sağ taraftan subperiosteal disseksiyon ile ortaya çıkarılmıştır.

Yapılacak işlem öncesinde, tüm kobaylarda her iki posterior iliak kanattan otogreft alınarak gruplara göre sırası ile şu işlemler yapılmıştır:

Grup I (n =10) de: Omurganın sağ tarafına, 4 vertebral segmentte posterior elementlere (lamina, faset ve transvers çıkıntılar) dekortikasyon yapılarak otogreft uygulandı.

Grup II (n =10) de: Omurganın sağ tarafına, 4 vertebral segmentte posterior elementlere (lamina, faset ve transvers çıkıntılar) dekortikasyon yapılarak segmental instrumentasyon yapıldı ve otogreft uygulandı.

Grup III (n =10) de: Omurganın sağ tarafına, 4 vertebral segmentte posterior elementlere (lamina,

faset ve transvers çıkıntılar) dekortikasyon yapılmadan segmental instrumentasyon yapıldı ve otogreft uygulandı.

Girişimler tüm kobaylarda sağ tarafa uygulanarak, sol tarafları kontrol grubunu oluşturmuştur.

Segmental instrumentasyonlar 1,8 K-teli ve 26 gouge tel kullanılarak Drummond tipi instrumentasyon olarak yapılmıştır.

Ön - arka ve lateral radyografiler preop, postop 3.hafta ve postop 6. haftada çekildi. Cerrahi sonrası tüm kobaylar bir arada serbest hareketlerine izin veren bir havuzda tutuldu. Yara iyileşmesi süresince düzenli olarak betadine solüsyonu ile pansuman yapıldı. Postop 6. haftada tüm hayvanlar yüksek doz ketalar sonrası intrakardiyak potasyum verilerek sakrifiye edildiler ve vertebraları enblok olarak L1 - S1 arası çıkarıldı. Grup II den olan ve post op 2. gün eksitus olan kobay ve Grup III ten olan ve postop 5. gün eksitus olan kobayların yerine, aynı grup girişim yeni 2 kobaya uygulanarak, aynı süre sonunda bu hayvanlarda sakrifiye edilerek çalışmaya katılmış ve grupların sayılarının eşit olması sağlanmıştır. Omurganın çıkarılmasından sonra tüm yumuşak dokular disseke edildi. Her spesimen görsel olarak, oluşan füzyon kitlesi yönünden derecelendirildi. Ön - arka ve yan grafiler çekildi. Fleksiyon ve ekstansiyon her segmentte ayrı ayrı manuel olarak test edildi. Daha sonra instrumante olan vertebralardan instrumentasyon dikkatlice çıkarıldı ve manuel stres testi tekrar uygulandı. Son olarak spesimenler transvers ve longitudinal planlarda kesilerek hematoksilen eozin ile boyandı ve mikroskopik olarak incelendi.

SONUÇLAR

Makroskopik kemik kitlesi ve radyolojik değerlendirme: Her omurga spesimeni makroskopik olarak ve grafide görülen yeni kemik formasyonunun miktarına göre derecelendirildi. Buna göre 0: yeni kemik yok, +1: minimal yeni kemik oluşumu, +2: orta derecede yeni kemik oluşumu, +3: belirgin yeni kemik oluşumu olarak adlandırıldı. Buna göre sonuçlar Tablo:1 dedir.

Füzyon oranı:Füzyon, manuel stres testi ile her

Yeni Kemik kalitesi	Kontrol n= 30	Gr: 1 n= 30 Non-instrum.+ Dekortikasyon	Gr: 2 n= 30 Instrum. + Dekortikasyon	Gr: 3 n= 30 Instrum. + Non- Dekortikasyon
0	28			
+1	2			
+2		2		
+3		8	10	10

Tablo 1: Gruplara göre yeni kemik oluşumu

Segmente göre füzyon oranı	Kontrol	Grup: 1	Grup: 2	Grup: 3
n (segment)	5/120	32/40	38/40	37/40
Oran	% 4	% 80	% 95	% 92,5

Tablo 2: Segmentlere göre füzyon oranı

segmentte değerlendirildi. Füzyon oranları segmentlere göre Tablo 2 de verilmiştir.

Histolojik değerlendirme: Histolojik değerlendirmede longitudinal ve transvers kesitlerde kontrol grubunda (Grup 1) hiçbir abnormalite görülmedi.

Grup 2'de grup 1'e göre belirgin daha fazla, grup 3'e göre minimal daha fazla yeni kemik formasyonu görüldü. (Resim 1)

Grup 3'te greft ve kemik yatak arasında demarkasyon hattı görülmedi. (Resim 2)

Dekortikasyon yapılan Grup 1 ve Grup 2 de trans-



Resim 1: Grup 3'te yeni kemik oluşumu (4x10, hematoxilen eozin)



Resim 2: Grup 3'te greft - kemik yatak arasındaki ilişki (10x10, hematoxilen eozin)

vers kesitlerde greft ve dekortike edilen posterior element arsında iyi bir inkorporasyon görüldü. Dekortikasyon yapılmayan Grup 3 te bir çok spesimende greft ve posterior element arasında fibrokartilajenöz bir zon görüldü. İnstabilite olsun veya olmasın instrumante edilen hayvanların tümünde enkonral ossifikasyon görüldü (Resim 3). Ancak instrumante edilmeyenlerde, sadece instabilite bulunmayan hayvanlarda enkonral ossifikasyon tespit edildi.



Resim 3: Grup 2 de greft ve kemik yatak arasındaki ilişki (10x10, hematoxilen eozin)

TARTIŞMA

Hibbs'in spinal füzyon için yaptığı teknik tanımlamasında birçok spinal cerrah tarafından kabul gördüğü gibi dekortikasyon temel basamaklardan biridir (7). Allen ve Ferguson 1984 te yaptıkları bir araştırmada 47 servikal posterior füzyonda dekortikasyon yapmadan 1 olgu haricinde psödoartroz ile

karşılaşmamışlardır. Daha sonra bu deneyimlerinin ışığında aynı işlemi torasik ve lomber omurgaya da uygulayıp %96 füzyon elde etmişlerdir (1). Keene ve Mc Kinley 1992 de iliak greft ile, spinöz proçesten elde ettikleri greftlerin spinal füzyondaki farklılıklarını araştırmışlardır. Bu araştırmada bu iki greft türü faset füzyonu ve spinal instrumentasyon yapılan omurgalara laminar dekortikasyon yapılmadan uygulanmıştır. Spinal füzyon oranını iliak kemik greftli olgularda %94 , spinöz proçes greftli olgularda ise %100 olarak bulmuşlardır (4). Ancak mevcut olabilecek bir psödoartroz , uygulanmış olan internal fiksasyon materyali tarafından maskelenebileceği düşüncesi ile posterior spinal füzyonda dekortikasyonun gerektiği birçok cerrah tarafından yinelenmiştir.

Bu çalışmada spinal füzyonda instrumante veya instrumante olmayan vertebrada dekortikasyonun gerekip gerekmediği araştırılmıştır. Bu amaçla hayvan modeli olarak Yeni Gine domuzu (kobay) seçilmiştir. Spinal füzyon amaçlı hayvan deneylerinde tavşan, köpek, sıçan ve Yeni Gine domuzu ile yapılmış araştırmalar mevcuttur (2,5). Her hayvan modelinin yapılan araştırmaya göre bazı avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Ör: sıçanlarda otogreft elde etmek için iliak kanatlar yetersizdir, köpeklerde füzyona karşı doğal bir artmış yatkinlik mevcuttur, tavşanlarda omurga postural yönden insan omurgasına daha çok benzemektedir. Yeni Gine domuzlarında ise enfeksiyona direnç oldukça yüksektir (2, 6).

Bu modelde spinal instrumentasyon için kullanılan sistemin rijiditesi sorgulanabilir. Segmental füzyon oranlarına bakıldığında dekortikasyon uygulanıp instrumante edilmeyen omurgalarda füzyon oranı %80 iken instrumentasyon ile bu oranın %95 e çıkması, bu instrumentasyonun yeterince immobilizasyon sağladığını göstermektedir. Spinal füzyonun, omurgaya manuel stres uygulanarak değerlendirilmesi ilkel bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Ancak bu yöntem spinal cerrahide tüm spinal cerrahlar tarafından ameliyat esnasında psödoartrozun tanınması için kullanılan tek yöntemdir.

Hayvan modelinde segment füzyonu tek tek araştırılabilir. Ancak insanlarda tek segmentin psödoartrozu, diğer tüm segmentler füzyonlu olsa bile prosedürün yetersiz olduğunun göstergesidir (8,9,10). Bu nedenle deneysel modellerde her hayvanda füzyona dahil edilen segment sayısı mümkün olduğu kadar az sayıda tutulup hayvan sayısı artırılmalıdır. Hayvan modelinde füzyon için önerilen segment sayısı hayvan başına 3 veya 4 segmenttir. Bu nedenle serimizde her hayvanda 4 omurga füzyona dahil edilmiştir.

Hiçbir işlem yapılmayan kontrol grubuna ait 5

segmentte (%4) füzyon görülmesi, karşı tarafın instrumentasyonu ile kısmen immobil hale gelen faset eklemlerin, hayvanlardaki füzyona karşı eğilimin fazla oluşu ile füzyon olmasına bağlanmıştır.

Segmental füzyona bakıldığında instrumante omurgalarda dekortikasyon olup olmamasına bakılmaksızın füzyonun non instrumante omurgalardan daha fazla olduğu görülmektedir (%80 / %93,75). Ayrıca instrumante omurgaların tümünde enkondral ossifikasyon görülmesi, non-instrumante instabil omurgalarda enkondral ossifikasyonun görülmemesi spinal füzyonda instrumentasyonun önemini gösteren bir diğer bulgudur. Spinal instrumentasyona ek dekortikasyon yapılan Grup 2 ve dekortikasyon yapılmayan Grup 3 arasında segment füzyonları yönünden bir fark görülmemesi stabil omurgalarda dekortikasyonun gerekliliğinin sorgulanması gerektiğini düşündürmektedir. Dekortikasyonun ameliyat süresini uzatması, kanama miktarını artırması ve olası bir nörolojik yaralanmaya neden olabilmesi dezavantaj olarak görülmektedir. Bu çalışmada Grup 2 ye ait bir hayvanda postop parapleji gelişmiştir ve bu hayvanın omurgasında +3 yeni kemik oluşumu gelişmiştir. Parapleji füzyon gelişimini etkilememiştir.

Dekortikasyon yapılmayan hayvanlarda greft ile lamina arasında fibrokartilajenöz bir zon olması greft ile yatak arasında inkorporasyon süresinin uzadığını göstermektedir. Ancak demarkasyon hattının olmaması (ki otogreftte beklenmez) kaynamanın tam olacağını göstergesidir. Bu nedenle hayvanların sakrifiye edilmesine kadar geçen sürenin uzatılmasının tek avantajı dekortike edilmeyen omurgalardaki füzyon oranını yükseltmek olacaktır ki bu oran zaten 6. haftada %92,5 olarak elde edilmiştir.

Bu çalışmaya göre eğer segmental instrumentasyon yapılamıyor veya önerilmiyorsa spinal füzyon için dekortikasyon temel girişimdir. Ama bu hayvan modelinde; stabil bir instrumentasyon yapılırsa, dekortikasyonun spinal füzyon gelişimi üzerine pozitif bir etkisi olacağına dair bir bulgu elde edilememiştir.

KAYNAKLAR

- 1- **Ishikawa S, Shin HD, Bowen R, Cummings RJ.** Is it necessary to decorticate segmentally instrumented spines to achieve fusion ?. Spine 1994; 19 (15): 1686-1690
- 2- **Schimandle JH, Boden SD.:** Spine update: The use of animal models to study spinal fusion. Spine 1994; 19 (17) :1998-2006

- 3- **Steinmann JC, Herkowitz HN.** Pseudoarthrosis of the spine. Clin Orthop 1992; 284: 80-90
- 4- **Keene JS, McKinley NE.** Iliac crest vs spinal process gr in post-traumatic spinal fusions. Spine 1992; 17: 790-4
- 5- **Guigui P, Plais PY, Flautre B, Viguier E, Blary MC, De Gauzy JS, Chopin D, Lavaste F, Hardouin P.** Experimental model of posterolateral spinal arthrodesis in sheep. Part 1: Experimental procedures and results with autologous bone graft. Spine 1994; 19 (24) : 2791-2797
- 6- **Schimandle JH, Boden SD.** Spine update. Animal use in spinal research. Spine 1994; 19 (17) :2474-2477
- 7- **Sandhu HS, Grewal HS, Parvateneni H.** Bone grafting for spinal fusion. Orthop Clin North Am 1999; 30 (4) :685-698
- 8- **Burchardt H.** Biology of bone transplantation. Orthop Clin North Am 1987; 18 (2) : 187-196
- 9- **Friedlaender GE.** Current concept review. Bone grafts. The basic science rationale for clinical applications. J Bone Joint Surg 1987 ; 69-A (5) : 786-790
- 10- **Heiple KG, Goldberg VM, Powell AE, Bos GD, Zika JM.** Biology of cancellous bone grafts. Orthop Clin North Am 1987; 18 (2) :179-185

DÜZELTME: 3. Cilt 4. sayıdaki "0-14 Yaş Grubundaki Çocuk ve Adolesanlarda Obeziteye Bağlı Lipid ve Lipoprotein Düzeylerindeki Değişiklikler" başlıklı yazının 4 no.'lu tablosu hatalı basıldığından aşağıda doğru şekli basılmıştır. Özür dileriz (Editör)

Tablo 4: 0-14 Yaş Grubu Kontrol Grubu

Cinsiyet	Yaş	T. Kol*	LDL*	HDL*	VLDL*	TG*
E n=15						
ORT	7.80	164.47	90.28	53.49	19.99	99.93
SSAP	3.19	44.57	38.74	11.90	10.19	50.96
E n=18						
Ort	7.21	162.96	86.38	58.89	16.85	84.24
SSAP	3.09	35.46	34.70	11.57	10.52	52.62

Ort: Ortalama Değer
SSAP: Standart sapma