

Periferik Sinir Ekspansiyonunun Sinir Üzerindeki Etkileri (Elektrofizyolojik ve Histolojik Çalışma)

The Effects of Peripheral Nerve Expansion To The Nerve (An Electrophysiological And Histological Study)

SAFFET TÜZGEN, OĞUZ ÇETİNKALE, ALİ BELGE, ÇİÇEK BAYINDIR, MERAL KIZILTAN

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroşirürji (ST), Nöroloji (MK) Patoloji (Ç.B) ve Plastik Cerrahi (OÇ) Anabilim Dalı
İ.Ü. Veteriner Fakültesi (AB), İstanbul

Özet : Periferik sinir defektlerinin onanımında kullanılan graftlemenin günümüzde hala bazı sorunları vardır. Bir alternatif olarak Doku Ekspansiyon Tekniği ile periferik sinirin mekanik olarak uzatılabileceğini bildiren çalışmalar yayınlanmıştır. Ancak bu uzatmanın sinir üzerindeki etkileri henüz yeterince bilinmemektedir. Bu çalışmada balonla şişirme (Ekspansiyon) tekniği ile mekanik olarak uzatmanın köpek siyatik siniri üzerindeki etkilerini histolojik ve elektrofizyolojik olarak inceledik.

Anahtar Kelimeler : Periferik sinir onanımı, sinir ekspansiyonu

Summary : There is still some problems about repairing peripheral nerve defects by grafting. Several studies, which show that peripheral nerves can be elongated by tissue expansion technique have been reported although the effects of this expansion to the nerve have not been perfectly investigated. In this study, we examined canine sciatic nerve which is elongated with balloon technique, histologically and electrophysiologically.

Key Words : Peripheral nerve repairing, nerve expansion.

GİRİŞ

Periferik sinir defektlerinde geç onarımın, çeşitli teknikler geliştirilmesine rağmen hala başarı şansı tam değildir. Başarı şansını azaltan belki de en önemli sebep, sinir uçlarının graftsız (yaklaştırılmaması) anastomoza imkan vermemesidir(2,3,4).

Graftleme ile onarım sonuçları ise primer anastomoz kadar iyi değildir(7).

Son zamanlarda çok yeni bir teknik olarak doku expandırları ile sinirin uzatılması ve uç uca anastomoz ile defekt onarım çalışmaları başlamıştır. Bilindiği gibi cilt, fasya, adale ve damarlarda expandır ile daha fazla doku ekspansiyonu elde edilmektedir(1,7). Böylece gecikmiş ve expande edilen periferik sinirin onarımında graftleme ihtiyacı olmayacaktır. Ayrıca sinir graftine bağlı morbidite de

gelişmeyecektir. Mekanik olarak uzatılan aksonal liflerde bu uzanımın patogenezi bu konu ile ilgili çalışmaların ana teması olmaktadır.

Ekspansiyon yöntemine ilişkin küçük ve büyük deney hayvanlarında yapılan bazı çalışmalar bildirilmekle birlikte; Bu işlem sırasında kronik gerilmenin siniri histolojik ve fonksiyonel olarak nasıl etkilediği hala araştırılmaktadır.

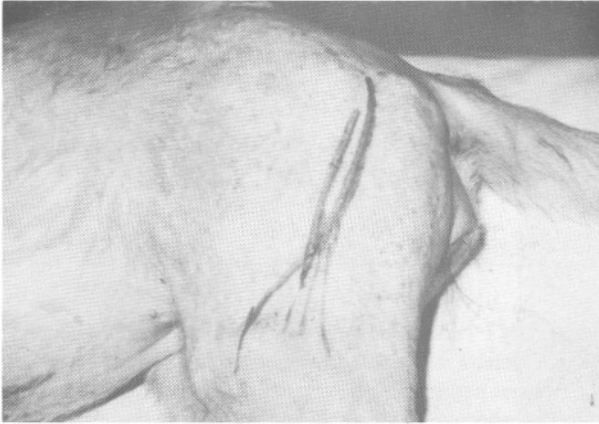
Biz bu çalışmada hem expande edilen sinirin histolojik ve fonksiyonel değişikliklerini hem de klasik süreden daha kısa sürede yapılan ekspansiyonun muhtemel etkilerini araştırmayı amaçladık.

MATERYAL-METOD

Çalışma ağırlıkları 12-18 kg. arasında değişen 5 adet köpeğe ait 10 siyatik sinirde yapıldı. Çalışmada

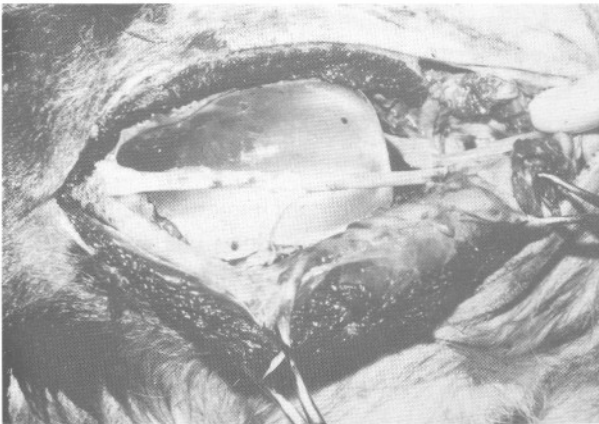
100 cc.lik silastik expandırlar kullanıldı. Enfeksiyon veya expandır hasarı sebebiyle 2 adet köpek değerlendirmeye alınmadı. Köpekler çalışma öncesi 10 gün müddetle karantinaya alındı. Cerrahi işlem, hayvanlara Na pentothal 5mg/kg. İV. uygulanmasıyla genel anestezi altında yapıldı. Her iki uyluk dış yanları tıraşlandı.

Steril şartlarda siyatik sinir trajejine uyan 5 cm.lik vertikal insizyonla cilt ve cilt altı geçilerek anatomik diseksiyonla syatik sinir expoze edildi (Şekil 1).

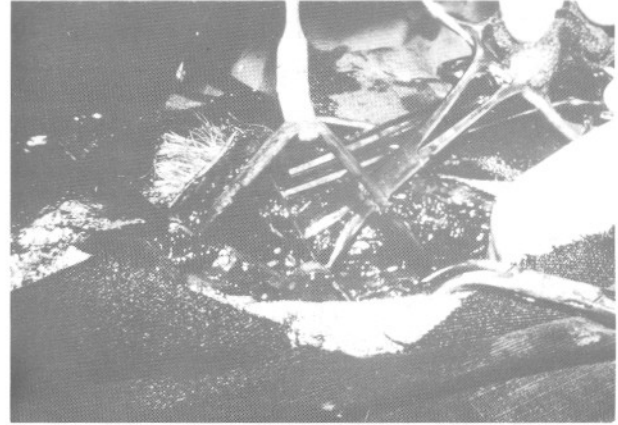


Şekil 1 : Köpeğin tıraşlanmış sol gluteal bölgesinde siyatik sinir traje ve insizyon hattının görünümü.

Sadece expandırın gireceği yer açıldı ve işaret sütürleri kondu. Steril expandırlar sinir altına yerleştirildikten sonra cilt altı tüneli açılarak expandırın rezervuarı 5 cm. yukarı hemen cilt altına (trokanter hizasına) tespit edildi. Postoperatif 5 gün süre ile profilaktik antibiotik tedavisi uygulandı. Postoperatif yarının iyileşmesi ve cilt sütürlerinin alınmasından sonra 3 günlük aralıklarla 8-10 serum fizyolojik verilerek expandırlar şişirildi (Şekil 2a). Toplam şişirme



Şekil 2a : Şişirilmesi tamamlanmış expandır üzerinde ve



Şekil 2b : Ekspandır çıkarıldıktan sonra elonge siyatik sinir.

3 hafta sürdü. Şişirme işleminin bitiminden itibaren üç gün beklendikten sonra köpeklere iğne EMG'si yapıldı.

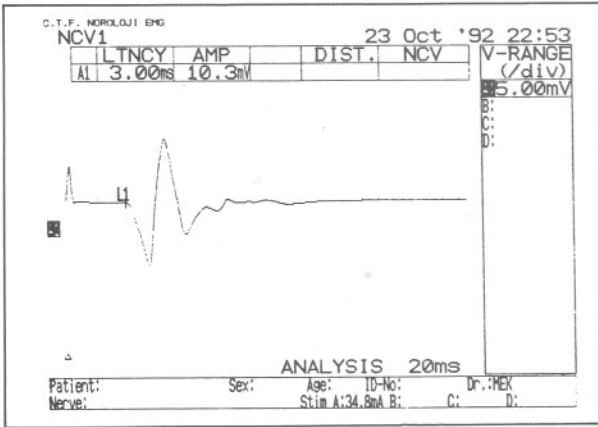
BULGULAR

Makroskopik Bulgular : Bu çalışmada hiç bir köpek ölmedi. İki hayvan postoperatif enfeksiyon ve expandır yaralanması sebebiyle değerlendirme dışı bırakıldı.

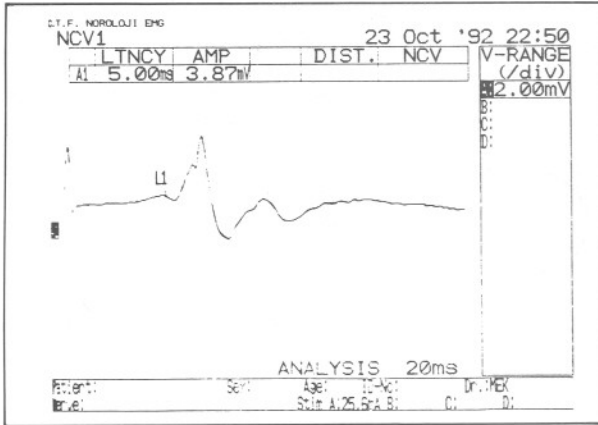
EMG tetkikinden sonra hayvanlar tekrar ameliyata alındı. Yüksek doz anestetik ile sakrifiye edildi. Ekspandır aynı insizyondan girilerek çıkarıldı. Ekspande edilen siyatik sinir dikkatlice inspekte edildiğinde normal renk ve görünümde idi (Şekil 2b). Ve konulan işaret sütürleri arasındaki mesafe ölçüldü. Yaklaşık üç cm.lik bir parça çıkarıldığında da uçların kolaylıkla anastomoza elverişli olduğu görüldü. Daha sonra ekspande edilen sinir histolojik incelemeye alındı.

EMG Bulguları : Köpekler aynı yöntemle anestetize edildikten sonra uyarı için yüzeysel iğne elektrotları, kayıt için konsantrik iğne elektrotları kullanıldı. Siyatik sinir expandırın proksimalinden uyanırken Gastroknemius ve anterior Tibialis adalelerine iğne elektrotları ile girildi. (Şekil 3).

Tüm köpeklerde giriş aktivitelerinin normal olduğu görüldü. Hiç bir kasta denervasyon potansiyelleri (fibrilasyon) alınmadı. Sinirlerin uyarılmasıyla normal kas aksiyon potansiyelleri elde edildi. Latensler 2.60 ms ile 5 ms. arasında olup ortalama 3.38 ms. idi. Amplitütler ise 3.87 mv. ile 10.30 mv. arasında ve ortalama 6.45 mv. bulundu. Buna göre hafif bir latens uzaması dışında normal olarak kabul edildi (Resim 4).



Şekil 3 : Normal denekte percutan siyatik sinir stimulyasyonu ile M. Gastreknemiustan yapılan kayıta elde edilen CMAP.



Şekil 4 : Balon ekspansiyonu ile siyatik sinir elongasyonu elde edilen denekte expanderin proximalinden yapılan percutan uyarı ile M. Gastreknemiustan yapılan percutan uyarı ile M. Gastreknemiustan yapılan kayıta CMAP: Hafif latans uzaması, amplitüd düşmesi.

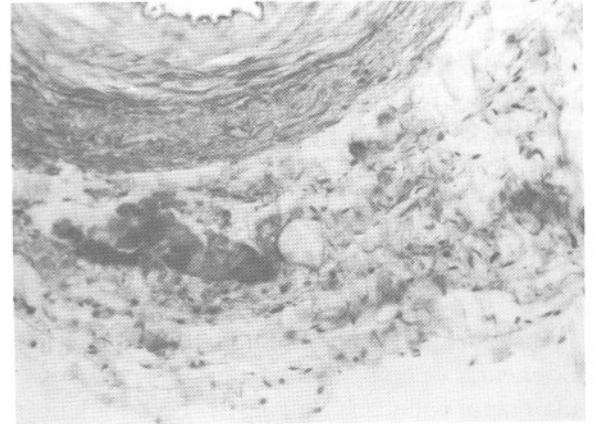
Histolojik Bulgular : Expandır üzerine karşılık gelen siyatik sinirden alınan 2 cm.lik siyatik sinir örneklerinin üst, orta ve alt bölümlerinden parçalar alınarak %10 formalinde tespit edildi. Ardından uzun takip aşamalarına alındı. Parafin bloklar hazırlandı. Bunlardan H.E. boyası için 3 mikronluk, Myelin boyamak için (Sudan siyahı ile) ise 18 mikronluk kasitler hazırlandı.

Bu çok sayıda kesitler ışık mikroskopunda incelendi. Her bir örnekte: Endoneural bölgede dar çaplı damar duvarlarında kalınlaşma ve özellikle perinöral kılıf altında ödem dikkati çekti (Şekil 5). Epineural bölgede minimal düzeyde fibrozis mevcuttu (Şekil 6).

Örnekler arasında morfolojik olarak kayda değer bir fark görülmedi. Her bir örneğin alt, orta ve üst uçları arasında da belirgin bir fark yoktu. Myelin kılıfında histopatolojik değişiklik görülmedi.



Şekil 5 : Endoneural bölge damarlarında duvar kalınlaşması (okla işaretli), endoneuriumda ve perineural kılıf altında ödem HE x 125



Şekil 6 : Epineural bölgede fibröz doku gelişimi HE x 310

TARTIŞMA

Bu çalışmamız da doku ekspansiyon, tekniğiyle periferik sinirin boyunun uzatılabileceğini gördük.

Graftlemede rejenere olan aksonların iki ayrı anastomoz bölgesini geçerek uç organa varmaları gerekirken uzatma ile onarımda tek anastomoz bölgesi vardır. Ayrıca graftlemenin gerektirdiği cerrahi teknik daha çok zaman kaybına yol açmaktadır(7).

Fonksiyonel bir sinirin graft için alınması donör yerinde operasyon travması ve insensitiv bir bölgeye neden olmaktadır. Yine kesi bölgesinde nöroma gelişimi de nadir değildir (4,7).

Alınan sinirin defekt bölgesine çap olarak uygun olmaması da regenerasyonu düşüren sebepler arasındadır (2). Wood ve arkadaşları tarafından intakt köpek siyatik sinirinde yapılan ekspansiyon çalışmalarında ve daha önce Milner tarafından yapılan "fare yumuşak" doku ekspansiyonunun sinir üzerine etki-

leri ile ilgili çalışmalarında EMG lerde ilgili sinirlerde ileti uzaması tespit etmişlerdi (5,7).

Biz de çalışmamızda expanse siyatik sinirde klinik olarak bir disfonksiyon gözlememekle birlikte EMG de hafif latans uzaması elde ettik. Bu bulgunun expandırların şişirilmesi ile yaptığı gerginliğe bağlı olduğu ve basının kaldırılmasıyla düzeleceği bildirilmiştir (6).

Ancak EMG tetkiklerinden sonra histopatolojik incelemeler için sinir örnekleri almamız nedeniyle geç dönem histo-fizyolojik inceleme yapamadık.

Balonların yerleştirilmesinden sonra expansiyon yapılmayanlarda bile cerrahi manipulasyona bağlı olarak sinir disfonksiyonları olabileceği literatürde kaydedilmektedir(6). Bu nedenle hem yara iyileşmesi, hem de erken komplikasyonları ekarte etmek için şişirmeye bir hafta sonra başladık. Balon yerleştirilmesini takiben başlayan ve düzelme göstermeyen bir paralizili köpeği değerlendirmeye almadık.

Her gün veya bir gün ara yapılan şişirmelerde ortaya çıkan iletide tam blokun 3 gün ara ile şişirilen balonlu hayvanlarda gözlenmemesi sebebiyle (5) biz de balonların 3 gün ara ile şişirilmesini tercih ettik.

Histolojik çalışmalarda sinire kronik basıya bağlı endoneural ve epineural kalınlaşma ve fibrozis bulguları rapor edilmiştir. Bu bulgular expandırların primer basısı yanında endoneural sirkülasyonun engellenmesinin de etkisiyle oluşmaktadır (7).

Bizim sinir dokusu örneklerinde bulduğumuz perinörium altındaki ödem sirkülasyonun etkilemesi, minimal epinöral fibrozis de expandır basısı ile ilgili olup literatüre uygunluk göstermektedir.

Expansiyonun sonlandırılmasıyla sinirdeki basıya bağlı ödem, ileti yavaşlaması gibi lezyonlar düzlenirken, sinir boyundaki uzamanın da bir miktar gerilediği gözlenmiştir.

Bu nedenle sinirin normal boyuna oranla expandırların şişirilmesi tamamlandıktan sonra elde edilen uzama miktarına "Expansiyon". Expandırların çıkarılmasıyla meydana gelen hafif uzunluk azalma-

sına rağmen normal boydan farkına ise "Elongasyon" adı verilmiştir (5).

Yaklaşık %40 lık bir expansiyondan sonra expandır çıkarılınca %30 luk bir elongasyon elde edildiği bildirilmektedir. Halbuki kadavralarda yapılan çalışmalar periferik sinirlerin uzama oranının %20 olduğu, %30 luk uzatmanın mekanik bir kopmaya neden olduğunu göstermiştir. Deneysel çalışmalardaki expansiyonların iyi tolere edilmesi uzamanın tedrici oluşuna bağlıdır (1,5). Çünkü yavaş gelişen tümör basısına maruz kalan bazı sinirlerde %100 lük bir uzamaya rağmen minimal disfonksiyonlar da bildirilmiştir (5). Çalışmamızda expandırların çıkarılmasını takiben 3cm.lik sinir örnekleri alındıktan sonra sinirin uç uca anastomoza elverişli olması "Elongationun da yeterli olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma daha hızlı expansiyon ve daha az istenmeyen bası etkisiyle elde edilebilecek şekilde geliştirildiği takdirde periferik sinir onarımında başarılı bir seçenek olabilir kanısındayız.

Yazışma adresi : Dr. Saffet Tüzgen
Seyitömer Mah. Alişir Nevai Sok.
No.14-16 D.3 34280 Kocamustafapaşa/İstanbul
Tel: 0212 585 89 90 Fax: 0216 341 63 99

KAYNAKLAR

1. Cohen B.E., Razura A.R.: Acut Intraoperative Arterial Lengthening for Closure of Large Vasculer Gaps. Plas.Reconstr. Surg.90:463-468,1992.
2. Glosby, M.A., Gilmour, J.A., Gschmiesner, S.E., et all: The Repair of large peripheral nerves usnig skeletal muscle autograts:a comparison with cable grafts in the sheep femoral nerve. British Journal of Plastic Surgery, 42: 682- 686, 1989
3. Leffert, R.D.: Surgery of the peripheral nerves and brachial plexus, in Schmidek, H.H., Sweet, W.H. (eds). Operative neurosurgical techniques. London: grune and Stratton Inc, 1988, Vol: 2, pp.1563-1582
4. McGillicuddy, John E.: Techniques of nerve repair, in Wilkins, R.H., and Renganchary, S.S. (eds). Neurosurgery. New York McGraw-Hill Book Company, 1985, Vol: 2, pp.1871-1880
5. Milner, R.H.: The effect of tissue expansion on peripheral nerves. British Journal of Plastic Surgery, 42:414-421, 1989
6. Wood, F.M., McMahan, S.B.: The response of the peripheral nerve field to controlled soft tissue expansion. 42:682-686, 1989
7. Wood, R.J., Adson, M.H., Vanbeek, A.L., et all: Controlle^d expansion of peripheral nerves: Comparison of nerve and nerve expansion / Repair for canine siatic nerve defects. The Journal of trauma, 31:686-690, 1991