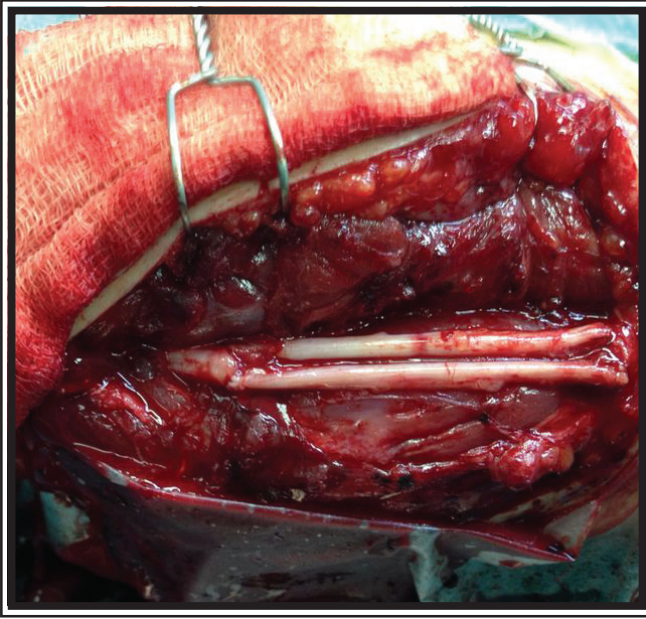


SPİNAL

ve

PERİFERİK SİNİR CERRAHİSİ

www.spinetr.com



BAŞKANIN MESAJI

EDITÖRÜN MESAJI

TNDer SPSCG YÖNERGESİ

PERİFERİK SİNİR CERRAHİSİ TARİHÇESİ

NÖRONAL PLASTİSİTE VE REJENERASYON

PERİFERİK SİNİR TAMİRİNDE GÜNCEL TEKNİK VE MALZEMELER

NÖROLİZ GERÇEKTEN FAYDALI BİR TEKNİK MİDİR?

TUZAK NÖROPATİLERİN CERRAHİ TEDAVİSİNDE GÜNCELLEMELER

TORASİK ÇIKIŞ SENDROMUNDA CERRAHİ TEDAVİNİN ETKİNLİĞİ

HİPERHİDROZ TEDAVİSİNDE MİNİMAL İNVAZİV YAKLAŞIM: TORAKOSKOPIK SEMPATEKTOMİ

ÜYE LİSTESİ



TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERNEĞİ
SPİNAL VE PERİFERİK SİNİR CERRAHİSİ
ÖĞRETİM VE EĞİTİM GRUBU BÜLTENİ
NİSAN 2015 / Sayı 67



TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERNEĞİ
SPİNAL VE PERİFERİK SİNİR CERRAHİSİ
ÖĞRETİM VE EĞİTİM GRUBU
BÜLTENİ
NİSAN 2015 • SAYI 67

TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERNEĞİ
SPİNAL VE PERİFERİK SİNİR CERRAHİSİ
ÖĞRETİM VE EĞİTİM GRUBU
YÖNETİM KURULU

Dr. Sedat Dalbayrak
Nöro-Spinal Akademi, İstanbul
sedatdalbayrak@gmail.com

Dr. Erkan Kaptanoğlu
Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Nöroşirürji Anabilim Dalı, İstanbul
erkankaptanoğlu@gmail.com

Dr. Serkan Şimşek
Lokman Hekim Hastanesi,
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara
serkansimsek1@gmail.com

Dr. Özkan Ateş
İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Esencan Hastanesi,
Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İstanbul
atesozkan@hotmail.com

Dr. Ali Dalgıç
Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Nöroşirürji Kliniği, Ankara
alidalgic@yahoo.com

KAPAK RESMİ

Hasarlı sinirin greft ile tamiri

Yazıların içeriğinden yazarlar sorumludur.

YAZIŞMA ADRESİ

TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERNEĞİ
Taşkent Caddesi 13/4 06500 Bahçelievler, Ankara
Tel: 0312 212 64 08 Faks: 0312 215 46 26
E-mail: info@turknorosirurji.org.tr
Web: www.turknorosirurji.org.tr
www.spinetr.com

Buluş Tasarım ve Matbaacılık Hizmetleri
Tel: (312) 222 44 06, ANKARA
www.bulustasarim.com.tr

İçindekiler

Başkanın Mesajı.....	3
Editörün Mesajı.....	4
TNDer Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yönergesi.....	5
Periferik Sinir Cerrahisi Tarihçesi.....	11
Nöronal Plastisite ve Rejenerasyon.....	14
Periferik Sinir Tamirinde Güncel Teknik ve Malzemeler.....	17
Nöroliz Gerçekten Faydalı Bir Teknik midir?.....	28
Tuzak Nöropatilerin Cerrahi Tedavisinde Güncellemeler.....	30
Torasik Çıkış Sendromunda Cerrahi Tedavinin Etkinliği.....	58
Hiperhidroz Tedavisinde Minimal İnvaziv Yaklaşım: Torakoskopik Sempatektomi.....	61
Üye Listesi.....	65

başkanın mesajı 1

başkanın mesajı

Dr. Sedat DALBAYRAK



2015 yılının ilk üç ayını geride bıraktık. Canlı ameliyatlara cerrahi tekniklerin anlatıldığı toplantılara, 6 Şubat 2015 tarihinde İstanbul Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde canlı ameliyat uygulamalı "Lomber Minimal İnvaziv Cerrahi Kursu" ile devam edildi. Moderatörlüğünü Prof. Dr. Sait Naderi'nin yaptığı kursumuz 128 katılımcı ile büyük ilgi gördü.

2015 yılı bölgesel toplantımız, 21 Mart 2015 tarihinde Ankara'da yapıldı. "Omurga ve Omurilik Cerrahisinde İntraoperatif Nöromonitörleme" konulu multidisipliner olarak düzenlenen toplantımızda 104 katılımcı mevcuttu. Çok yararlı bir toplantı oldu, Panelimizin konusu ile ilgili katılımcılara dağıttığımız bir kitapla yayınlarımıza bir yenisini ekledik. Toplantının ardından intraoperatif nörofizyolojik izlem eğitimi ile ilgili ortak çalışmalar yapılması kararlaştırıldı.

Bir yılı aşkın bir süre ayrıntılı olarak çalışılarak grubumuzun yönergesi güncellendi. Derneğimiz Yönetim Kuruluna 7 Şubat 2015 tarihinde sunularak onayı alındı, 23 Şubat 2015 tarihinde Dernek onay yazısı geldi. Yönerge değişikliğimiz üyelerimize duyuruldu ve sitemize yerleştirildi.

TNDer Yurtdışı Özel Konular Bursu programında "Periferik sinir ve brakial plexus cerrahisi" konusunda burs verilmesi kararlaştırıldı. Grubumuzun bünyesinde verdiğimiz "Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisinde bilimsel araştırmayı teşvik ödülü", bu yıldan itibaren Grubumuzun üyesi, değerli meslektaşımız ve bilim adamı Prof. Dr. Hakan Caner'in anısını yaşatmak amacıyla "Dr. Hakan Caner Bilimsel Araştırma Ödülü" olarak düzenlenecektir.

Doç. Dr. Sedat DALBAYRAK

TNDer SPSCG Yönetim Kurulu Başkanı

editörün mesajı 2

editörün mesajı

Dr. Özkan ATEŞ



Değerli Meslektaşlarım,

Beyin ve sinir cerrahisi anabilim dalı olarak periferik sinir cerrahisi konusuna yeterince eğilmediğimiz hepimizin malumu. Bu alan biz beyin ve sinir cerrahlarının ana konularından biri olmakla birlikte hak ettiği ilgiyi bir türlü görmemiştir. Bu gerekçeyle bültenimizin bu sayısını periferik sinir cerrahisine ayırmayı uygun bulduk. Periferik sinir cerrahisi ile ilgili temel bilgilerimiz hatırlatılırken aynı zamanda bu konu ile ilgili son gelişmeleri sizlere ulaştırmayı amaçladık.

Prof. Dr. Özkan ATEŞ

SPSCG 3
yönergeTÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERNEĞİ
SPİNAL VE PERİFERİK SINIR CERRAHİSİ
ÖĞRETİM VE EĞİTİM GRUBU YÖNERGESİ**Madde 1: Grubun Tanımı**

Grubun adı “Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu (SPSCG)” dur. SPSCG, Türk Nöroşirürji Derneği (TNDER) çatısı altında faaliyet gösterir.

Madde 2: Grubun Amacı

Grubun amacı; nörolojik spinal cerrahları ortak çatı altında buluşturarak iletişimini sağlamak, spinal cerrahi ve periferik sinir cerrahisi konusunda eğitim ve öğretim vermek, güncel gelişmeleri aktarmak, ulusal veya uluslararası toplantılar düzenlemek, klinik, anatomik ve deneysel çalışmaları, çok merkezli araştırmaları koordine etmek ve desteklemek, spinal cerrahi ve periferik sinir cerrahisinin ulusal ve uluslararası gelişimini yakından izleyerek yöntem ve politikalar üretmek, ulusal ve uluslararası ilgili kuruluşlarla ilişkilerini düzenlemektir.

Madde 3: Grubun Yapısı

Grup; üyeler, yönetim kurulu ve komitelerden oluşur.

3.1 Üyeler: SPSCG üyesi, spinal ve periferik sinir cerrahisi konusunda özel ilgi duyan, bu konudaki deneyim ve birikimini artırmak ve paylaşmak isteyen kimselerdir. Üyelik tipleri aşağıdaki gibidir:

Aktif üyelik: TNDER üyeleri madde 3.3'ün gereklerini yerine getirdikleri takdirde aktif üye olabilirler. Aktif üyeler genel kurulda SPSCG'nun yönetim kurulunun oluşturulmasında oy kullanma hakkını elde ederler. Üyeler ayrıca görevlendirildikleri komitelerde aktif olarak yer alırlar. Grup üyeleri SPSCG'nun düzenle-

yeceği kongre, sempozyum, panel, kurs, toplantı, bilgilendirici döküman ve çeşitli hizmetlerden indirimli yararlanırlar.

Fahri üyelik: Dünya’da ve Türkiye’de spinal ve periferik sinir cerrahisinin gelişimine katkıda bulunan ancak TNDER üyesi olmayan kişiler yönetim kurulunun onayı ile SPSCG üyesi olabilirler.

3.2 Üyelik başvuruları: Üyelik için başvurular, TNDER SPSCG yönetim kuruluna yapılır. Aday üyelik başvuruları yönetim kurulunca değerlendirilir, uygun adayların üyelikleri onanır.

3.3 Üyelik koşulları: Gruba üye olmak ve üyeliğinin devamı için aşağıdaki tüm şartlara sahip olmak

gereklidir.

- TNDER üyesi olmak ve TNDER üyelik yükümlülüklerini yerine getirmiş olmak,
- Spinal ve / veya periferik sinir cerrahisi ile ağırlıklı olarak uğraştığını beyan etmek
- Spinal ve / veya periferik sinir cerrahisi alanı ile ilgili yayınlanmış bir makale, kitap bölümü veya bildiride yer almak
- TNDER SPSCG'nun düzenlediği temel eğitim kursunu tamamlamış veya sertifikalı spinal cerrahi toplantılarına (sempozyum, ileri kurs, temel kurs, entrümantasyon kursu, bölgesel toplantı vb.) en az üç kez katılmış olmak
- TNDER SPSCG'nun en az iki üyesinin yazılı referansına sahip olmak

- f. Başvuru belgeleri
- Üyelik başvuru formu
 - İki adet vesikalık fotoğraf
 - İmzalı referans mektupları
 - Spinal ve periferik sinir cerrahisi ile ilgili çalışmalarını içeren CV

g. Toplantı katılım belgeleri

3.4 Çekinceler: SPSCG üyeliği, hastaları ameliyat etmek için üyenin özelliklerini artırmaz. Üyeler, SPSCG üyeliklerini ticari reklam aracı olarak kullanamazlar.

3.5 Üyelikten çıkarılma ve askıya alma koşulları:

- a. TNDER üyeliğinden çıkarılmış olmak
- b. TNDER tüzüğü, TNDER SPSCG yönergesine ve mesleki etik kurallara uymamak ve bununla ilgili ceza almış olmak.
- c. SPSCG'nun üyesi olduktan sonra, her yıl SPSCG'nun düzenlediği sertifikalı toplantılara (sempozyum, temel kurs, ileri kurs, vb.) son 3 yılda katılmamış olanların üyeliği -gerekli şartlar oluştuğunda tekrar dönmek üzere-askıya alınır. Askıya alınan üye genel kurulda oy kullanamaz, seçilemez ve komisyonlarda görev alamaz.
- d. Üyelikten çıkarılma ve üyeliği askıya almak için SPSCG yönetim kurulu kararı gereklidir.

Madde 4 -Yönetim Kurulu

4.1 Yönetim Kurulunun belirlenmesi:

- a. Yönetim Kurulu, Başkan, 2. Başkan, Sekreter, 2 asil ve 2 yedek üye olmak üzere 7 (yedi) üyeden oluşur.
- b. Yönetim kurulu seçimi iki yılda bir, SPSCG sempozyumlarında yapılır. Yönetim kurulu üyeleri 2 yıl süre için seçilir.
- c. Seçim duyurusu ve zamanı SPSCG yönetim kurulu tarafından, genel kuruldan bir ay önce duyurulur. Seçimde aday olmak isteyen üyeler adaylıklarını SPSCG yönetim kuruluna duyuru yapıldıktan sonraki 15 gün içinde bildirirler. Bu süre bitiminde yönetim kurulu başvuruları kapatır ve adayları ilan eder.
- d. Yönetim kuruluna üye olmak isteyen SPSCG üyelerinin, en az 3 yıllık Grup üyesi olmaları şarttır.

e. Yönetim kurulu seçimlerinde TNDER dernek üyelik şartlarını yerine getirmiş SPSCG üyeleri oy kullanabilir.

f. Yönetim kurulu seçimlerinde en yüksek oyu alan beş aday yönetim kuruluna seçilir. Sonraki iki aday yedek üye olur.

g. Asil ve yedek tüm üyeler yönetim kurulu toplantılarına katılırlar. Yönetim kurulunda asil üyelerin oy hakkı mevcuttur.

h. Yönetim kurulu, yapacağı ilk toplantıda yönetim kurulu başkanını, ikinci başkanını ve sekreterini belirler.

4.2 Yönetim kurulunun görevleri:

Yönetim kurulu yılda en az iki kez toplanır. Gündem, için duyuru yapılır, üyeler gündem için önerilerini sunarlar, gündemi yönetim kurulu başkanı belirler. Yönetim kurulu toplantıları, karar defterine sekreter tarafından işlenir ve toplantıya katılan üyeler tarafından imzalanır.

- a. Tüm mesleki kurullarda TNDER SPSCG'nun çıkarlarını gözetmek
- b. Yıllık sempozyum, kurslar ve toplantılar düzenlemek
- c. Başta TNDER olmak üzere Sağlık Bakanlığı, SGK, TTB, diğer uzmanlık dernekleri gibi kurum ve kuruluşlarla alanı ile ilgili konularda görüş alışverişinde bulunmak
- d. SPSCG üyelerinin haklarını savunmak
- e. SPSCG komitelerini belirlemek, çalıştırmak ve denetlemek
- f. Her yıl sempozyum sırasında genel kurul düzenleyerek tüm faaliyetleri rapor etmek
- g. Türk Tabipler Birliği (TTB) asgari ücret kitapçığı ile sosyal güvenlik kurumu fiyat listelerine yön vermek
- h. Sağlık Bakanlığı'nın ve SGK'nın spinal ve periferik sinir cerrahisi ile ilgili kurul, komisyon ve komitelerine temsilci görevlendirmek
- i. Çeşitli kurum ve kuruluşlardan gelen talepler doğrultusunda bilirkişi atamak
- j. Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Bültenini düzenli çıkarmak
- k. Web sayfasının işlerliğini sağlamak

- l. Günün koşullarına göre spinal ve periferik sinir cerrahisi ile ilgili ulusal ve uluslar arası politikalar üretmek

Madde 5: SPSCG Komiteleri

SPSCG yönetim kurulu aşağıdaki komitelerin kuruluş ve işleyişinden sorumludur. Komiteler, faaliyetlerine göre bir+bir yıl olmak üzere iki yıl için atanırlar. Atamalarda eski üyelerden en az biri tekrar atanır. Komiteler her yılın sonunda çalışmalarını bir rapor olarak yönetim kuruluna sunarlar. Yönetim kurulu, faaliyet göstermeyen komitelerde değişiklik yapabilir.

- a. Bilgi işlem, medya ve halkla ilişkiler komitesi: Bu komite web ortamında meslektaşlara ve halka açık bilgiler sunar. Spinal hastalıklar konusunda hasta bilgilendirme formları hazırlar, verileri günceller. Medya ve halkla ilişkileri düzenler. En az üç kişiden oluşan bu komite görülen lüzum üzerine ek eleman alabilir.
- b. Standardizasyon komitesi: Güncel bilgiler ışığında sınıflama, skorlama birliği sağlar. Farklı spinal hastalık konusunda aydınlatılmış onam formu hazırlar, verileri güncelleştirir ve gruba sunar. En az üç kişilik bir komitedir.
- c. SPSCG eğitim komitesi: Yönetim kurulunun atayacağı en az biri yönetim kurulu üyelerinden olmak üzere en az 3 kişiden oluşur. Spinal ve periferik sinir cerrahisi ile ilgili kısa, orta, uzun vadeli eğitim programları hazırlayıp yönetim kuruluna sunar. Çekirdek müfredat programını hazırlar. Yaz okulu temel kursunda olduğu gibi temel kurslarda hazırlanan sunuların standardizasyonunu sağlar. SPSCG grubunda eğitmen olarak görev alanların eğitimi ile ilgili program hazırlayıp yönetim kuruluna sunar.
- d. Özlük hakları komitesi: Yönetim kurulunun atayacağı en az üç kişiden oluşur. Hekimlik mesleğinin ve spinal cerrahi uygulamalarının icrasında karşılaşılan sorunları belirler. Bu konu ile ilgili gerekli önerilerde bulunur.
- e. Bilirkişilik ve Yazışma komitesi: Yönetim kurulunun atayacağı en az biri yönetim kurulundan olmak üzere en az beş kişiden oluşur. Grubumuzdan talep edilen bilirkişilik ile ilgili çalışmaları yürütür. Yönetim kuruluna bir rapor olarak sunar. SPSCG yönetim kurulu'nun talebi doğrultusunda TNDER, Sağlık Bakanlığı, TTB, SGK, uzmanlık dernekleri

gibi kurum ve kuruluşların yazışmalarına cevap hazırlayıp yönetim kuruluna gönderir.

- f. Etik komite: Yönetim kurulunun atayacağı kıdemli üç üyeden oluşur. Spinal cerrahi uygulamalarında, mesleki etik sorunlar bulunan durumlarda soruşturmayı yürütür ve sonucu bir rapor halinde yönetim kuruluna sunar.
- g. Ortak Çalışma komitesi: Çok merkezli çalışmalar için gerekli alt yapıyı hazırlar, ortak çalışma gruplarını oluşturur. Bu çalışmalar için yapılması gerekenler konusunda üyeleri bilgilendiren metinler hazırlar ve üyeleri çalışmalara davet eder.
- h. Yayın ve bülten komitesi: Yönetim kurulunun atayacağı biri yönetim kurulundan en az üç kişiden oluşur. Yayınlanacak neşriyatı hazırlamak için gerekli hazırlıkları yapar.
- i. Burs ve ödül komitesi: Yönetim kurulunun atayacağı en az biri yönetim kurulu üyelerinden olmak üzere en az üç kişiden oluşur. Burslarla ilgili öneriler hazırlar, adayları değerlendirir. Dr. Hakan Caner bilimsel araştırmayı teşvik ödülü için başvuran dosyaları değerlendirerek en iyi üç çalışmayı belirler.
- j. Bildiri değerlendirme komitesi: Yönetim kurulunun atayacağı en az biri yönetim kurulu üyelerinden olmak üzere en az üç kişiden oluşur. Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi konulu bildirilerden seçilen ve tartışılmaya değer bildirileri değerlendirir. En iyi on bildiriye sempozyumda tartışmak üzere belirler.
- k. Dış ilişkiler komitesi: Yönetim kurulunun atayacağı en az ikisi yönetim kurulundan olmak üzere en az beş kişiden oluşur. Bu komite SPSCG yönetim kurulu bilgisi dahilinde diğer ülke dernekleri ile ilişkileri, organizasyonları düzenler.
- l. Geçici madde: Yönetim kurulu görülen lüzum üzerine yeni komiteler kurabilir.

Madde 6: SPSCG Bülteni

- a. SPSCG Yönetim Kurulu Başkanının sorumluluğunda, Yönetim Kurulunun belirlediği bir editör tarafından yayınlanır. Bülten hazırlığında yayın ve bülten komitesi görev alır.
- b. Bültende gündemdeki sorunlar, yeni teknik ve teknolojiler, tarihsel olaylar tartışılırken, kongre izlenimleri ve takvimine yer verilir.

- c. Bazı sayılar yayın ve bülten komitesince belirlenen ve Yönetim Kurulunca onanan güncel bir konuyu ayrıntılı işlemek ve üyelerimizi bilgilendirmek amacıyla "konu temelli" olarak çıkarılabilir.
- d. SPSCG Bülteni, Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarında olmak üzere yılda 4 kez çıkartılır.

Madde 7: Eğitim ve Öğretim Toplantıları

TNDer SPSCG tarafından düzenlenecek kongre, sempozyum, kurs, panel, bölgesel ve lokal toplantıları kapsar.

- a) SPSCG toplantıları, kar amaçlı değil mesleki eğitim ve öğretim amaçlıdır. Ancak toplantılardan zarar edilmemesi esastır. Bütçe hesaplaması bu temel prensiplere göre yapılmalıdır
- b) Düzenlenecek toplantıyı organize edecek olan firma deneyimli ve TNDer Yönetim Kurulunun onay verdiği organizasyon firması olmalıdır. Yazılı bir sözleşmenin bulunması şarttır.
- c) Toplantı bitimi hesaplar SPSCG Yönetim Kurulu tarafından incelenir ve organizasyon firması ile sağlanan mutabakat TNDer Yönetim Kuruluna bildirilir.

I. Sempozyum Yönergesi

- a. TNDer SPSCG Sempozyumu yılda bir kez sonbaharda yapılır.
- b. Sempozyum konusu, yapılan önceki sempozyumların konuları ve güncel gelişmeler temel alınarak SPSCG yönetim kurulu tarafından belirlenir. Üyelerinin taleplerini değerlendirmek amacı ile anket düzenleyebilir.
- c. Sempozyum yerini tespit için, SPSCG yönetim kurulu ön çalışma yapar, üyelerinin görüşlerini alarak en uygun yeri belirler.
- d. SPSCG yönetim kurulu Sempozyumda pre-meeting kurs düzenleyebilir.
- e. Sempozyum tarihinden üç ay önce başlayıp bir ay kalana kadar olan süreçte spinal ve periferik sinir cerrahisi grubunun ilgi alanına giren bildirimler kabul edilir.
- f. SPSCG yönetim kurulu tarafından Bildiri değerlendirme ve Bilimsel araştırmayı teşvik komitesi tarafından gönderilen bildirimler arasından sözel ve poster bildirimler belirlenir.

- g. Sempozyum esnasında yapılacak oylama ile sözel bildirimlerden en iyi üçüne SPSCG yönetim kurulu tarafından belirlenen ödüller verilir.
- h. Sempozyum programı: konferans, isimlendirilmiş konferans, oturum, Sempozyum öncesi kurs ve çalıştaylardan oluşur.
- i. Sempozyum konuşmacıları, düzenleme komitesi tarafından konu ile ilgili donanımı olan kişilerden seçilir ve SPSCG üyesi akademisyenlere öncelik verilir. SPSCG genç mensuplarını teşvik etmek ve tecrübe kazanabilmelerine olanak sağlamak amacıyla uygun konu başlıklarında konuşma ve olgu sunumu görevi verebilir.
- j. Her sempozyum sonunda düzenlenecek anketler ile SPSCG üyelerinin görüş ve önerileri doğrultusunda eksikliklerin giderilmesi yönünde adımlar atılır.

II. Kurs Yönergesi

TNDer SPSCG tarafından düzenlenen temel kurs, ileri kurs ve enstümantasyon kursunu kapsar. Kurs eğitmenlerinin seçiminde, eğiticilerin eğitimi kursunu almış olmalarına, konu ile ilgili bilgi birikimi ve deneyime sahip olmalarına özellikle dikkat edilir. SPSCG üyesi eğitmen listesinde yer alması öncelik oluşturur.

a. SPSCG Temel Eğitim Kursu (STEP):

1. Her yıl bir modül olacak şekilde toplam iki modülden oluşur. Birinci modül, spinal ve periferik sinir cerrahisi ile ilgili temel bilgi ve kavramları içerirken ikinci modül, tedavi yöntemlerini ve cerrahi teknikleri içerir.
2. Her iki modülü ve spinal enstümantasyon kursunu tamamlayan kursiyerlere (toplam 3 kurs) spinal ve periferik sinir cerrahisi temel eğitim kursunu tamamlamış olduğunu gösteren bir sertifika verilir.
3. Her yıl yaz başında düzenlenir, farklı bölgelerde düzenlemek amacıyla öneri ve teklifler alınır. Temel eğitim olması nedeniyle ekonomik olması hedeflenir.
4. Kurs programı SPSCG eğitim komisyonu tarafından hazırlanıp SPSCG yönetim kuruluna sunulur. Yönetim kurulunun onayıyla program ilan edilir
5. SPSCG eğitim komisyonu tarafından hazırlanan ana slaytlar eğitmenler tarafından baz alınarak sunumlar yapılır.

6. Her yıl kurs sonunda kursiyerlere yapılacak sınav ile kursun verimliliği değerlendirilir. Bu sınavda ilk üç dereceye giren kursiyerlere çeşitli ödüller verilir.

b. Dr. Mehmet Zileli spinal cerrahi ileri kursu:

1. Her yılın son aylarında (Kasım veya Aralık) zmir’de düzenlenir.
2. Farklı güncel konuların işlendiği ileri düzey bir spinal cerrahi kursu niteliğindedir.
3. Programını, kursun moderatörü Dr. Mehmet Zileli ve SPSCG yönetim kurulu ortak olarak hazırlar.
4. Kursa katılım belgesi tanzim edilerek, toplantı sonu katılımcılara verilir.

c. Spinal enstrümantasyon kursu:

1. Her yıl veya iki yılda bir, temel kurs içinde veya yaz sonunda ayrı bir kurs olarak düzenlenir.
2. Spinal cerrahide kullanılan enstrümanları tanımayı, kullanım endikasyonları ve uygulama teknikleri ile komplikasyonları öğrenmeyi hedefler.
3. Teorik eğitimin yanı sıra uygulamalı eğitimi kapsar.
4. Kurs programı SPSCG eğitim komisyonu tarafından hazırlanıp SPSCG yönetim kuruluna sunulur. Yönetim kurulunun onayıyla program ilan edilir

III. Bölgesel Toplantılar Yönergesi

- a. SPSCG tarafından kış ve ilkbahar aylarında olmak üzere yılda iki kez yapılır.
- b. Bu toplantılardan birisinin bir konu üzerinde tartışmaların olduğu panel niteliğinde olması, diğer toplantının ise öncelikli olarak cerrahi teknikleri içeren canlı ameliyat veya videolu toplantı şeklinde düzenlenmesi planlanacaktır.
- c. Bölgesel toplantı yeri SPSCG’na yapılan başvurular arasından SPSCG yönetim kurulu tarafından belirlenir. Lokal toplantının farklı bölgelerde yapılıyor olmasına dikkat edilir.
- d. SPSCG yönetim kurulu tarafından bölgesel toplantı düzenleyicisi belirlenir. Bölgesel toplantı düzenleyicisi ve yönetim kurulu birlikte organize ederler.
- e. Herbölgesel toplantı için, önceki yıllarda yapılan SPSCG toplantıları temel alınarak bir konu belirlenir.
- f. Bölgesel toplantı konuşmacıları mümkün olduğunca o bölgedeki adaylardan seçilir. SPSCG üyesi genç

eğitmenlere veya eğitmen adaylarına, teşvik etmek ve tecrübe kazanabilmelerine olanak sağlamak amacıyla uygun konu başlıklarında konuşma ve olgu sunumu görevi verilir.

- g. Bölgesel toplantıların düzenlenmesinde, o bölgenin kaynaklarından yararlanılır ve sponsorluklar alınabilir.
- h. Toplantıya ait katılım belgesi tanzim edilerek, katılımcılara verilir.

IV. Lokal Aylık Toplantılar Yönergesi

- a. Halen stanbul, Ankara, zmir, Konya, Antalya ve Adana illerinde lokal toplantılar yapılmakta ve bu toplantılar SPSCG tarafından desteklenmektedir.
- b. Yeni lokal aylık toplantı talepleri SPSCG yönetim kuruluna geldiği takdirde değerlendirildikten sonra TNDER onayıyla devam etmekte olan toplantılar gibi SPSCG tarafından desteklenebilir.
- c. SPSCG tarafından her lokal toplantı için bir yıl süresince bir moderatör atanır.
- d. Moderatör tarafından hazırlanan program SPSCG’ nin onayından sonra ilan edilir.
- e. Lokal aylık toplantıların düzenlenmesinde, lokal kaynaklardan yararlanılır ve sponsorluklar alınabilir

Madde 8: Burs ve Ödüller

a. Burslar:

1. *Bilimsel araştırma destek bursu:* TNDER ve SPSCG’nin açıklayacağı başvuru koşulları çerçevesinde, her yıl güncellenerek belirlenecek miktarda araştırma projesine, “burs ve ödül komitesi” tarafından yapılacak değerlendirme sonucu destek verilir.
2. *Yurtdışı eğitim bursu:* Spinal ve periferik sinir cerrahisi ile ilgili 3-6 aylık yurtdışı eğitim programı için, SPSCG yönetim kurulunun ilan edeceği konular ve koşullar çerçevesinde, TNDER yönetim kurulunun belirleyeceği sayıda adaya “burs ve ödül komitesi” tarafından yapılacak değerlendirme sonucu destek verilir.

b. Ödüller:

1. *Dr. Hakan Caner bilimsel araştırmayı teşvik ödülü:* Başvurarak, “bildiri değerlendirme ve bilimsel araştırmayı teşvik komitesi” tarafından ödül almaya hak kazanan ilk üç makale ve araştırmacılara ödülleri ve beratları, gala yemeğinde yapılacak törenle verilecektir.

- Başvuru Koşulları:
 - Başvuran kişi Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olmalıdır.
 - Başvuran kişi, Türk Nöroşirürji Derneği üyesi veya Nöroşirürji dalında uzmanlık öğrencisi olmalıdır.
 - Araştırma Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde bir merkezde yapılmış olmalıdır.
 - Araştırma, deneysel veya klinik alanda yapılmış olabilir. Spinal Cerrahi veya Periferik Sinir Cerrahisi konusunda olmalıdır.
 - Araştırma, SCI ve Index Medicus'a dahil dergilerden birisinde, bir önceki yıl yayımlanmış veya yayına kabul edilmiş olmalıdır.
 - Araştırmanın dört nüsha kopyası ve başvuru mektubu ile birlikte ile Türk Nöroşirürji Derneği'ne başvurulması gerekmektedir.
 - Ödül başvuran araştırmacıya verilir. Başvuruda, araştırmada adı geçen diğer araştırmacıların yazılı onayı şarttır.
- 2. *Yılın bildirileri ödülü*: "Bildiri değerlendirme ve bilimsel araştırmayı teşvik komitesi"nin belirleyeceği bildiriler arasından en iyi on bildiri sempozyumda sunulacaktır. Sunulan bildiriler arasından seçilecek ilk üç bildiriye gala yemeğinde yapılacak törenle ödül verilecektir.
- 3. *Üstün Hizmet ödülü*: Spinal ve periferik sinir cerrahisi konusunda yaptığı çalışmalardan ve grubumuza katkılarından dolayı yönetim kurulunun değerlendirmeleri sonucu layık görülen kişiye üstün hizmet ödülü verilebilir. Ödül yönetim kurulu tarafından, spinal cerrahiye ve gruba yaptığı hizmetler değerlendirilerek oy birliği ile verilir.
- 4. *İsmlendirilmiş ödüller*: SPSCG yönetim kurulu tarafından yeni ödüller konulmasını değerlendirir.

Madde 9: Yönerge Değişikliği

Yönerge değişikliği, SPSCG Yönetim kurulunun oy birliği veya genel kurulun salt çoğunluğunun onayıyla gündeme alınabilir. Öneriler doğrultusundaki değişiklikler yönetim kurulunda değerlendirilir ve oy birliği ile son hali verilir. TNDER yönetimine bildirilir, TNDER yönetim kurulu tarafından onaylandıktan sonra üyelerine duyurulur.

bölüm 4

Mehmet DANAYEMEZ, Yunus KAÇAR
GATA Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

PERİFERİK SİNİR CERRAHİSİ TARİHÇESİ

Periferik sinir cerrahisi ile ilgili modern temeller 1850 sonrasında atılmış, 20. Yüzyıl sonrası farklı disiplinler ortaya çıkmıştır. Periferik sinir cerrahisi ilk olarak genel cerrahlar tarafından araştırılmış, daha sonra nöroşirürjiyenlerin ihtisaslaşmaları ile beyin cerrahları tarafından geliştirilmiştir. Mikroskopun kullanıma girmesi ile farklı teknikler ortaya çıkmış ve modern cerrahi temelleri oluşturulmuştur. Sinir sistemi ile ilgili ilk dökümanlar hipokratla başlamış ve M.Ö 3. yy'da Herophilus omurilik sinir bağlantısını göstermiş, motor duyu liflerini ve sinir ile tendon farkını göstermiştir (1). Galen M.S. 2.yy'da periferik sinir anatomisi ile ilgili çalışmalar yapmış ancak sinirlerin kopması durumunda iyileşme olmayacağını söylemiştir (2). Bu düşünce 20.yy'a kadar sürmüştür. Sinirlerin tubuler yapısını 1824'de du Trochet tanımlamıştır (3). Sinir dokusunun uyarılabilirliğini Glisson 17. yüzyılda göstermiştir. Sinirlerin fonksiyonel yüzyılda, nöronlar ve aksonlar arasındaki bağlantıyı Von Purkinje ve Schwann hücresi ile fonksiyonlarını Schwann 19. yüzyılda ortaya çıkarmıştır (4). 19.yy da Waller tarafından aksonal hasar distalinde dejenerasyon varlığını göstermiştir. Bu onarımın sinir fonksiyonunu yeniden getireceğini ileri sürmüştür (5). 20.yy'da cerrahlar periferik sinir sisteminin makroanatomisine daha hakim olmuşlardır. Virchow 1864 yılında sinir uçları kopmuş hastada spontan iyileşme tariflemiştir (6). Joseph Swan sinirlerin uçuca getirildiğinde sinirlerin spontan iyileştiğini söylemiştir. 19.yy'da Mitchell sinirinin iyileşme ve fonksiyonlarının geri getirilmesinin sinirlerin birbiri üzerine binmesi ile olduğunu bildirmiştir (7). 7.yy'da Aegina'lı Paul kesik sinirleri yapıştırma yöntemini kullanmış, Parmalı Roger ise 13. yy'da yumurta beyazı ile sinirleri yaklaştırmış-

tır. 17.yy'da Gabriele Ferrara kesik sinir uçlarının sütünasyonunu tariflemiştir (8). Kesik sinir uçlarını uçuca getirerek dikenler 19yy. da Philipeaux ve Vulpian olmuştur. Köpekte lingual ve hipoglossal sinir sinir tamirinde otogreft kullanmışlardır (9). Epinöral sütünasyonu 1873 de Hueter tariflemiştir (10). 1882 yılında gergin sinir uçlarının dikiş kullanımını Mikulicz bildirmiş ve kesik sinir uçlarının 1.5 cm gerisine sütün atarak yaklaştırmıştır (11). Schuller sinirin kesik uçları arası mesafeyi azaltmak için ekstremitte pozisyonlamasının önemini vurgulamıştır (12). Golgi ve Cajal 1906'da sinir sistemini birbirine fonksiyonel bağlantılarla geçmiş sinir hücrelerinden oluşan bir şebekeden oluştuğunu açıklamışlardır. Sherrington ise bugün sinaps adı verilen fonksiyonel bağlantılardan söz etmiştir. Elsberg 1919'da travmatik olmuş nöromaların kesilmesi fikrini öne sürmüştür (13). Savaş yaralanması sonrası sinir onarımları ve klinik olarak rejenerasyonunu ilk kez Tinel 1915'de yayınlamıştır. 1917 yılında Hashimoto ve Langley perinöral onarımının yapılabileceğini düşünmüştür. Periferik sinir cerrahisindeki bugünkü modern sinir cerrahisinin temelini oluşturan ilk modern çalışmalar Seddon tarafından 1948 yılında gerçekleştirilmiştir. Onarım sonrası sinir rejenerasyon hızı, greftle onarım teknikleri ve iskeminin periferik sinir üzerine etkisi konularında öncülük eden önemli çalışmalar yapmıştır. Kesik median sinir tamiri için fibrin dikiş kullanmıştır (14,15,16). Sunderland ile birlikte 1945 yılından itibaren yapılan diğer çalışmalarda ise, periferik sinirin internal topografik anatomisi üzerine incelemeler yapılmış ve daha sonra fasiküler sinir onarımı gibi sinir onarımının teknik yönleri geliştirilmiştir (17). Jacobson genel cerrah olmasına rağmen 1963'de periferik

sinir tamirinde mikroskop kullanımının faydalarından bahsetmiş (18). James Smith plastik cerrah olup klinik deneylerde Jacobson gibi mikrosbun periferik sinir cerrahisinde kullanılması gerekliliğini vurgulamıştır (19). Kurze, mikroskop ile periferik sinir cerrahisi yapan ilk beyin cerrahidir. 1964'deki yayınında 49 hastada fasiyo-hipoglossal anastamoz yaparak başarılı olduklarını yayınlamışlardır (20). 1967 yılında Bora epinöryumu aldıktan sonra inter-faiküler anastomozu tariflemiştir (21). Robson am-

pute bacadan aldığı popliteal sinir ile median sinir tamiri yaparak ilk başarılı otogreft kullanan cerrah olmuştur. 1970'li yıllarda Avrupa'da fibrin yapıştırıcı kullanılarak periferik sinir tamiri yapılmış. Periferik sinir cerrahisinin gelişmesinde; Millessi, sinir onarımında greft gerginliğinin önemi (1972), Terzis sinir yaralanması ve tedavi teknikleri (1990), Moberg ve Delon (1988) ise duyu üzerinde yaptıkları çalışmalarla önemli katkıda bulunmuşlardır.

- | | |
|--------------------------|---|
| ➤ Hipokrat | → ilk dökümanlar |
| ➤ Galen (MS 2.yy) | ? sinir kesileri |
| ➤ Guy de Chaulic (14.yy) | → ilk sinir onarımı |
| ➤ Glisson (17.yy) | → sinir dokusunun uyarılabilirliği |
| ➤ Galvani (18.yy) | → fonksiyonel özellikleri |
| ➤ Fontana (18.yy) | → akson ve miyelin kılıfı |
| ➤ Von Purkinje (19 yy) | → nöronlar ve aksonlar arasındaki bağlantı |
| ➤ Schwann (19.yy) | → Schwann hücresi ve fonksiyonları |
| ➤ Golgi ve Cajal (1906) | → sinir hücrelerinden oluşan şebeke |
| ➤ Sherrington | → sinaps |
| ➤ Tinel (1915) | → savaş sonrası sinir onarımları ve klinik rejenerasyon |
| ➤ Sunderland (1945) | → sinir anatomisi, sinir onarımı |
| ➤ Seddon (1948) | → modern sinir cerrahisinin temeli |
| ➤ Milessi (1972) | → greft gerginliğinin önemi |
| ➤ Moberg ve Delon (1988) | → duyu çalışmaları |
| ➤ Terzis (1990) | → sinir yaralanmaları ve tedavi teknikleri |

KAYNAKLAR

1. Acar F, Naderi Si Güvençer M, Türe U, Arda MN: Herophilus of Chalcedon: A Pioneer in neuroscience. Neurosurg. 56:581-867,2005
2. Galen In: Kuhn CG, editör. Medicorum Graecorum opera quae exstant, Lipsiae: Prostat in Officina Libraria Car. Leipzig,Cnoblochii; 1821,1833
3. Du Trochet MH. Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intie des animaux et vegetaux et sur leur mobiilete. Paris: JB Ballie're; 1824
4. Schwann T. Mikroskopische Untersuchungen über D,e Uebereinstimmung in der Strukter und dem Wachstum der Thiere und Pflanzen. Berlin: Sander; 1839
5. Waller A. Experiments on section of glosso-pharyngeal and hypoglossal nerves of the frog and observation on the alteration produced thereby in structure of their primitive fibres. Philos Trans R Soc Lond 140: 423-429,1850
6. Virchow RLKDie Krankhaften Ceschwu Iste, dressing Voresungen, gehalten wa hrend des Wintersements 1862-1863 an der Universita t zu Berlin, vol 1, Berlin Hirschwald, 1863

7. Mitchell SW. Morehouse GR, Keen WW. Gunshot wounds and other injuries of nerves, Philadelphia; JB Lippincott & Co:1864
8. Ferrara G. Nuova selva di chirurgia, divisa in tre parti. Nella Prima sono gli avvertimenti del manual, & artificioso modo di curare molte, e gravi infermità del corpo humano. Nella seconda sono molti medicamenti esquisiti, con le figure de ferri o instrumenti necessarii per esercitar l'arte della chirurgia. Nella terza parimente si contengono molti rari medicamenti per distillationi, con le figure in ultimato de vasi e fornelli appartenenti all'arte distillatoria. Venice Sebastian Combi; 1608
9. Philipeaus IM, Vulpian A. Note sur des Essais de greffe d'un tronçon du nerf lingual entre les deux bouts du nerf hypoglosse après l'excision d'un segment de ce dernier Nef. Arch Physiol Norm Pathol 3:618-620,1870
10. Hueter K. Die allgemeine Chirurgie; eine Einleitung in das Studium der chirurgischen Wissenschaft für Ärzte und Studierende. Leipzig Vogel;1873
11. Mikulicz Jr. Beitrag zur pathologie und Therapie des Hydrocephalus. Mitt Grenzgeb Med Chir 1:264-302:1896
12. Schuller M. Die Verwendung der Nervendehnung zur operativen Heilung von Substanzverlusten am Nerven, Wien Med Presse 29:145-152, 1888
13. Elsberg CA. Experiments on motor nerve regeneration and the direct neurotization of paralyzed muscles by their own and by foreign nerves. Science 45:318-320,1917
14. Seddon HJ, Fibrin suture of human nerves. Lancet 2:87-88, 1942
15. Seddon HJ, The use of autogenous grafts for the repair of large gaps in peripheral nerves. Br J Surg 35: 151-167,1947
16. Seddon HJ. Three types of nerve injury. Brain 1943;78:793-800
17. Sunderland S, Nerves and Nerve Injuries ed. 2. London: Churchill Livingstone,1978
18. Jacobson J.H. Microsurgical technique in the repair of the traumatized extremity. Clinical orthopedics 29: 132-145,1963
19. Smith JW, Microsurgery of Peripheral nerves. Plast Reconstr Surg. 33:317-329,1964
20. Kurze T. Microtechniques in neurological surgery. Clin Neurosurg. 11:128-137,1964
21. Bora W: Peripheral nerve repair in cats. J Bone Joint Surg 49-A: 659-666,1967

bölüm 5

Dr. Mehmet Can EZGÜ, Doç.Dr. İlker SOLMAZ, Prof. Dr. Mehmet DANEYEMEZ
GATA Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

NÖRONAL PLASTİSİTE VE REJENERASYON

Kısa bir süre öncesine kadar hasarlanmış insan sinir dokusunun kendisini tamir etme kapasitesinin hemen hemen hiç olmadığına ve herhangi bir nedenle hasarlanan sinir dokusuna bağlı olarak kaybolan fonksiyonların bir daha yerine konamayacağına inanılırdı. Günümüzde nörobilimciler modern teknolojinin de sağladığı olanakların ışığında bize bunun mümkün olabileceğini söylemektedirler. Bu olayı mümkün kılan iki altın sözcük ise nöronal plastisite ve rejenerasyondur.

NÖRONAL PLASTİSİTE

Nöronal plastisite kavramı, sinir sisteminin kendi içerisinde veya içinde bulunduğu ortama gösterdiği uyum kabiliyetini ifade eder (5). Nöronal plastisite, özellikle gelişmesini sürdüren immatür sinir sistemi dokuları için varsayılmakla birlikte, yaşam boyunca da bazı durumlarda belli oranlarda görülebilmektedir. Plastisitenin genelde adaptif bir fenomen olduğu kabul edilir, sinir dokusunda meydana gelmiş hasarların etkisinin azaltılması ve iyileşmede rol oynar, buna karşın maladaptif örnekte gelişen plastisite formlarında tarif edilmiştir (1, 3). İnsan korteksinin, özellikle yaşamın ilk yıllarında oluşmuş hasar sonrası inanılmaz derecede reorganize olma yeteneği gösterdiği bilinmektedir (2, 6, 9). Plastisite, kendisini nöron sayısında olduğu kadar aksonal gelişimdeki fazlalık ve çeşitlilik ile dendritik gelişim ve sinaptik bağlantılarla da gösterir. Bu şekildeki yapısal yeniden düzenlenmeler fonksiyon seviyesindeki değişimlerle birlikte görülebilir ve fonksiyonel plastisite olarak adlandırılırlar (1, 8).

NÖRONAL REJENERASYON

Nöronal rejenerasyon, travma, iskemi, enfeksiyon ve daha burada sayılamayacak kadar çok nedenler dolayısıyla bütünlüğü bozulmuş ve hasarlanmış, sonuçta da fonksiyonlarını kaybetmiş sinir dokusunun bu olay sonrası kendisini tamir etme işlemini ifade eder

Kesiden sonra aksonlarda filizlenme meydana gelir. Bu aksonal filizler doğurgan ünitelerdir, distal sinir güdüğüne girerek ilerler ve periferik son organları reinerve ederler. Minimal keskin yaralanmalardan sonra, filizler sağlam kalan en distaldeki Ranvier noduna kadar ilerler. Daha ciddi yaralanmalarda ise ancak birkaç cm ilerleyebilir.

Yaralanmayı takiben 6 saat içinde aksonlar filizlenmeye başlar. İlk filizler genellikle resorbe olur; kalıcı filizler ancak 27 saatte oluşur. Bu filizlerin distale ilerlemesi kesi seviyesinde yavaşlar ve skar gecikmesi olarak bilinir. Skar gecikmesi, ratlarda 48 saat gibi kısa sürerken, şempanzelerde ve insanlarda birkaç haftaya kadar uzayabilir. Rejenere aksonun skar dokusu içerisinden geçiş hızı ortalama 0.25 mm/gün olarak tespit edilmiştir. Rejenere aksonların bazıları onarım alanını geçmeyi başaramaz, lokal nöroma oluşumu ile sonuçlanır. Onarım alanını geçebilenlerin bazıları da interfasküler epinöryum içine girer. Bu iki grup distal reinervasyona katılmazlar. Tek rejenerasyon ünitesinden çıkan kollateral filizler sıklıkla distal güdükte rastgele, ilgisiz Schwann hücre tüplerine girerek farklı son organlara giderler. Tek motor aksondan çıkan kollateraller ayrı kasları reinerve edebilir, benzer olarak, tek duyu aksonundan çıkanlar

da farklı duyu alanları reinnerve edebilir. Distal Schwann hücre tüplerine giren aksonların çoğu, bu tüplerin iç yüzeyi ile, Wallerian dejenerasyon sonrası oluşan Büngner bantları arasında seyrederek. Kemirgenlerde aksonların rejenerasyon hızı 2-3.5 mm/gün iken; insanlarda maksimum 1-2 mm/gün dür. Bu oran kesi seviyesine göre de değişmektedir. Aksonlar normal sayıda rejenere olsa dahi, uygunsuz hedef organlara ulaşabildiklerinden yararlı fonksiyonel sonuçlar elde edilemeyebilir.

Aksonal ilerleme hızı perifere yaklaştıkça azalır. Rejenere olan aksonlar skar içerisinde günde ortalama 0.25 mm ilerlerken, distal segmente ulaştıklarında büyüme hızı günde 1.0-8.5 mm arasında gerçekleşir. Rejenerasyon Tinel belirtisi ile izlenebilir. Rejenerasyon hızı, üst kolda günde 8.5 mm, ön kolda 6 mm, el bileğinde 1-2 mm ve elde 1-1.5 mm dir. Vasküler olmayan sinir greftlerinde rejenerasyon hızı günde 3-4 mm olarak belirlenmiştir.

Aksonların distal güdükteki Schwann hücre tüplerinde kendi eski yerlerine ulaşmasında, motor/duyu spesifik trofik faktörler üzerinde durulmasına rağmen bu konu henüz açıklığa kavuşmamıştır. Periferik sinir cerrahisinde primer amaç; proksimal ve distal güdükler arasında aksonların doğru sıralanmasını sağlamaktır (7).

Sinir İyileşmesini Etkileyen Faktörler

Sinir defekti arasında ne kadar az skar olursa ve kendi endonöral tünellerine girerlerse, o kadar daha iyi bir rejenerasyon olduğu ortaya konmuştur. Bunu etkileyen bazı faktörler mevcuttur;

Mekanik faktörler: Proksimal ve distal ucu bir araya getirilmiş sinirde arada skar oluşması, rejenere olan akson lifleri için mekanik bir bariyer oluşturmaktadır. Akson ve schwann hücreleri düz bir hat halinde dizilmeleri ile normal fonksiyon görebiliyorken, arada skar olması bu düzeni bozacağından olumsuz yönde etkilenecektir. Wallerian dejenerasyon ve proksimal aksonal rejenerasyon esnasında, aksonal hasarın olduğu bölgede daha fazla olmakla birlikte, bazal lamina dışında kollajen fibrilleri birikimi olur. Rejenerasyon tamamlanana kadar bu birikim devam eder. Rejenere olan fibrillerde küçülme ve oluşan miyelin kalınlığında azalmaya neden olan endonöral daralmalar gözlenir (4).

Tamir öncesi geçen zaman: Periferik sinir sisteminde nöronun kendisi, yaşadığı sürece proksimal kısımda rejenerasyon kabiliyeti bulunmaktadır. Geçen zaman, distal organ ve end organ aleyhine ilerler. Terzis ve Daniel'in yapmış oldukları çalışmalara göre 4 gün süresince fasiküller, elektrostimülasyona cevap verebilmektedirler.

Yaş: Yaş ilerledikçe aksonal iyileşme kötüleşmekte ve sinir yaralanmalarında elde edilen sonuçların kalitesi düşmektedir. Nöronlar orijinal aksonal hacimlerine erişebilmek için perifere doğru aksonal rejenerasyon ile tomurcuklanırlar. Bu işlemin devamı için merkez ve perifer ile retrograt ve anterograt transport esastır. 'Neurite-promoting factor' (NPF) büyüme odaklarının oluşumunu ve aksonun ilerlemesini, optimal ve spesifik lokal moleküler sinyaller ile sağlar. İlerleyen büyüme odakları 'neurite-outgrowth-promoting factors'lere olan duyarlılıkları hem invivo hem de invitro olarak gösterilmiştir. Ekstrasellüler matriks çevreyi saran schwann hücrelerinin basal membranları, laminin glikoproteinleri, ve fibronektin bu aksonal büyümeyi destekleyebilmektedirler.

NÖROTROPİK FAKTÖRLERİN ROLÜ

Nörotropik faktörler, sinir hücrelerinin sağlıklı gelişmesi ve büyümesi ile ilgilidir. Besleyici bir faktör, büyümesi sağlamak için gıda üretmekle ilgilidir. Faktörler genellikle, tirozin kinaz reseptörleri için protein ligandlarıdır. Nörotropik faktörler, hasarlı sinir hücrelerindeki büyüme konisi tarafından emilerek bozulan taşıma işlemini harekete geçirir ve onları hücre gövdesine geri götürür.

Sinir büyüme faktörü (NFG)

NFG, normalde sağlıklı ve gelişip büyümeyen sinirlerde az oranda etkisi vardır, fakat sinir hasarında Schwann hücrelerindeki büyümeyi artırarak hasara tepki verir. Bu faktör, aksonal rejenerasyonuna tepki vermek için uçsal bölümdeki Schwann hücrelerinin büyümesini ve çoğalmasına arttıran bir mekanizmadır.

Sinir nörotropik faktör (CNTF)

CNTF, normalde sağlıklı sinirlerdeki Schwann hücreleri büyük oranda etkisi vardır, fakat sinir hasarına tepkisi, uzak bölümdeki Schwann hücrelerini azaltmakla olur.

Fakat hasarlı aksonların tekrar büyümesi başlamadıkça bunun etkisi düşüktür.

İnsülin benzeri büyüme faktörleri (IGFs)

IGFs, çevresel sinir sistemindeki aksonal rejenerasyonu artırır. IGF-I ve IGF-II mRNA seviyeleri, kemenin siyatik sinirin uçsal bölümündeki ezik hasar nedeniyle önemli derecede artar. Onarılan sinir bölgesinde lokal olarak iletilen IGF-I, sinir dokusundaki aksonal rejenerasyonu önemli derecede arttırabilir ve felçli bir kasın işlevinin kurtulmasına çabucak yardımcı olur.

KAYNAKLAR

1. Deniz E, Nöronal Plastisite ve Rejenerasyon, Medulla Spinalis Yaralanmaları, Ed: Murat Hancı, Önder Aydıngöz, B. Logos Yayıncılık, İstanbul S:143-150, 2000.
2. Farmer SF: Plasticity of central motor pathways in children with hemiplegic cerebral palsy. Neurology 41: 1505-1510, 1991.
3. Finger S: Brain damage and neuroplasticity: mechanisms of recovery or development? Brain Res 10: 177-186, 1985.
4. Sarı H: Periferik Sinir Yaralanmaları, Türkiye Klinikleri J Int Med Sci 2007;3(10):8-18
5. Jacobson M: Developmental Neurobiology, 2nd edition, New York, Plenum Publishing, 1978.
6. Nirkko AC: Human cortical plasticity: Functional recovery with minor movements. Neurology 48: 1090-1093, 1997.
7. Ozdemir A, Ozdemir G: Nörolojik Disfonksiyonda Rejenerasyon ve Plastisite, Türkiye Klinikleri J Int Med Sci 2007;3(10):19-25
8. Purves D, Lichtman JW: Principles of Neural Development, Sunderland. MA. Sinauer Associates, 1985.
9. Woods BT: Mirror movements after childhood hemiparesis. Neurology

bölüm 6

Dr. Mehmet Can EZGÜ, Doç.Dr. İlker SOLMAZ
GATA Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği**PERİFERİK SINIR TAMİRİNDE GÜNCEL TEKNİK
VE MALZEMELER**

Periferik sinir hasarı sonrası pek çok vakada sinir fonksiyonunun geriye dönmesi spontan olarak gerçekleşebilir. Bu nedenle klinisyen cerrahi endikasyonu dikkatle koymalıdır. Hastanın semptomları, mevcut korunmuş fonksiyonları, travmanın şekli ve tedavinin getirilerinin karşılaştırılmaları ile verilen karar en doğrusu olacaktır. Hastanın yaşı, lezyon seviyesi, yaralanmanın neden ve mekanizması ile eşlik eden tıbbi tablo tedavinin prognozunu belirlemede önemlidir.

CERRAHİ TEDAVİ

Periferik sinir cerrahisinin başarısı için cerrah hem anatomik diseksiyonu hem de mikroşirürji tekniklerini de kullanma yetkinliğine sahip olmalıdır. Sinir tamiri mikroskopik büyütme altında gerçekleştirilmelidir. Sinir onarım metotları; temel olarak direkt onarım (nörorafi) ve greft ile onarım tekniği olarak ikiye ayrılır:

Direkt onarım ise; epinöral onarım, grup fasiküler onarım ve fasiküler onarım olarak ayrılır. Graft ile onarım, hastanın kendisinden alınan (otojen) duysal sinir segmentleri ile yapılır. Bunlar arasında en sık sural ve medial antebrakial kutanöz sinir kullanılır. Uygulanacak cerrahi tedavi metodu, hasarlanan sinirin tipine ve onarım yerindeki tansiyona bağlıdır. Cerrahi metodun seçimindeki bir diğer önemli faktör ise hasarlanmanın mekanizmasıdır. Kesinin düz ve temiz olduğu (bıçak, cam kesisi vb.) yaralanmalarda direkt onarım genellikle mümkündür. Bu durumda çoğunlukla uygun olan teknik epinöral onarımdır. Kesilmiş sinirin proksimal ve distal uçları uygun mikroskopik büyütme altında

incelenerek fasiküller değerlendirilmelidir. Ekstremitelerin proksimallerinde fasiküler veya epinöral anastomoz mümkün olabilir. Ancak ekstremitelerde distallerinde fasiküler patern çoğunlukla mono veya oligofasiküler tipte olduğundan interfasiküler onarım daha uygun olacaktır. Direkt onarım için bazen bir veya daha fazla sinirin mobilizasyonu tekniği gerekebilir. Bunlar; eklem mobilizasyonu (fleksiyon pozisyonunda), sinir mobilizasyonu ve sinir transpozisyonudur. Bazen ekstremitenin repozisyonu primer sütürleme için gereken yeterli sinir uzunluğunu bize kazandırır (örneğin medyan sinir için dirsek veya bileğin fleksiyon pozisyonuna getirilmesi). Sinir onarımından sonra yeterli dayanıklılığı elde etmek için eklem ortalama 6 hafta süreyle immobilize edilmesi gerekebilir. Sinir longitudinal olarak eklemlelere kadar diseke edilerek maksimal sinir uzunluğu elde edilebilir. Ek uzunluk elde etmek için eklem kapsülüne uzanan duysal dallar gerekli olduğu takdirde kesilebilir. Transpozisyon ise sinirin primer onarımında gerekli sinir uzunluğunu sağlayabilir (örneğin ulnar sinirin mediyal epikondilin lateraline submusküler olarak yerleştirilmesi veya peroneal sinirin transpozisyonu için fibula başının alınması). Genel olarak sinir çapının 60 katına kadar sinir mobilize edilebilir. Ulnar sinir rutin olarak dirsekte enfarkt riski olmadan 7 santimetreye kadar mobilize edilebilir.

Periferik sinir tamiri için zamanlama üzerinde önemle durulması gereken bir diğer faktördür. Bazı cerrahlar hemen bazıları ise 3 haftadan sonraki geç tedaviyi önermişlerdir. Genellikle savaş zamanındaki tecrübeler geç veya sekonder tamirin uzun yıllar

boyunca daha popüler olmasına yol açmıştır. Bu tür ciddi yaralanmalar genelde yumuşak doku travmasıyla beraberdir. Çevreleyen dokular iyileşmeden, enflamasyon azalmadan sinir yaralanmasının sınırları ortaya konulmadan yapılacak cerrahi başarı yakalamak zordur. Tamirin zamanlaması sinir kesisinin ciddiyetine, eşlik eden kontüzyona, sinir uçlarının fragmentasyonuna, sinirin uzunlamasına hasarına, lokal doku hasarının derecesi ve kontaminasyonuna bağlı olarak değişiklik gösterir. Bu faktörlerin birisi veya daha fazlasının mevcudiyetinde geç tamir önerilmektedir. Bunun en büyük avantajı sinir hasarının demarkasyonudur. Dezavantajı ise endonöral tüp ve fasiküllerin progresif küçülmesi, ikinci bir cerrahi gerekmesi, retrakte sinir uçlarının fibrotik kısalmasıdır. Anatomik ve elektrofizyolojik devamlılığın önceden bilinmemesi ise bir diğer dezavantaj olarak karşımıza çıkar. Ayrıca sinir kesisini takiben optimal metabolik seviyenin temini 2-3 hafta içerisinde mümkündür ve aksonal rejenerasyonun en hızlı fazı bu döneme rastlar. Geç tamirde bu şans kaçırılmış olur. Sekonder tamirin düşünüldüğü ve sinir uçlarının kontüze olduğu durumlarda bunların çevre lokal dokuya basitçe tutturulması en azından hem sinirin retraksiyonunu önleyecek hem de ikincil cerrahi girişimde sinir eksplorasyonunu kolaylaştıracaktır. Genel olarak erken cerrahi girişim periferik sinir yaralanmalarının çoğunda oransal olarak daha az gerekir. Parsiyel sinir yaralanmasını komplet yaralanmaya çevirebilecek hematoma, anevrizmal kese gibi kitle lezyonları, kompartman sendromları ve tuzak nöropatilerde sinirdeki progresif ve irreversibl hasarın erken dönemde engellenmesi gerekir (5). Travma sonrası sinir uçlarında düzensizlik ile karşılaşılır ise sinir rezeksiyon miktarı kestirilemez ve 2-3 haftalık skar oluşumuna izin veren süreçten sonra geç cerrahi girişim gerçekleştirilmelidir. Bu gecikme sağlıklı proksimal ve distal sinir uçlarının skarlı segmentlerden ayırt edilmesini sağlayacaktır.

Cam, bıçak gibi nedenlerle oluşan keskin ve temiz sinir kesileri ilk 24 saat içinde görülmüş ve uygun şartlar mevcut ise birincil tamir önerilmektedir. Özellikle açık tip periferik sinir yaralanmalarında erken dönemde primer ucuca sütür ile onarım gerçekleştirmek temel amaç olmalıdır. Bu dönemde endonöral tüpler normal ölçülerindedir ve anastomoz gerilme olmaksızın başarılabılır. Nedbe dokusu henüz yoktur ve diseksiyon daha kolaydır. Bu tamir özellikle brakial pleksus ve proksimal siyatik sinir lezyonlarında avantajlıdır. Bu tür lezyonlarda sinir uçlarının retrakte

olması nedeni ile geç dönemde transpozisyon veya eklem immobilizasyonu gibi uygulamalarla sinir uçlarının ucuca getirilmesi mümkün değildir. Ayrıca yaralanma bölgesinden hedef adaleye mesafenin fazla olması nedeni ile mümkün olan en kısa zamanda tamir önerilmektedir.

Kapalı tip periferik sinir yaralanmalarında yaklaşım daha zordur. Kapalı travmaların büyük bir kısmında sinirler gerçekte kesik değildir. Bunların büyük çoğunluğu gerilme veya bası yapan güçler sonucudur. Ancak sinirin hasarlı segmentinde devamlılık halinde nöropaksik, aksonotmetik veya nörotmetik derecede bir lezyon bulunmaktadır. Nöropaksik ve aksonotmetik lezyonlarda cerrahi gerekmez ancak komplet sinir yaralanmaları aksonotmetik veya nörotmetik yaralanmalar şeklinde karşımıza çıktığından, her iki yaralanmanın ayırıcı tanısının yapılması şarttır. Nörotmetik yaralanmalarda cerrahi tedavi ön planda düşünülmeli ve bu doğrultuda hastalar birkaç ay dikkatle izlenmelidir.

Spontan rejenerasyon ile anlamlı bir iyilikten söz edilebilmesi için geçen sürenin iyi bilinmesi gerekir. 24 ay kuralına göre adalenin total denervasyon süresi 24 ayı geçtiği zaman elverişli adale fonksiyonları elde edilememekte ve adaleler irreversibl olarak atrofiye gitmektedir. Bu nedenle adale reinervasyonu için iki yıllık süre oldukça önemlidir. Aksonal rejenerasyonun oluşması için 3-4 aylık bekleme süresi yeterlidir. Bu süreçten sonra klinik ve elektrodagnostik deliller elde edilemezse cerrahi kararın verilmesi gerekir. Travma sonrası 1. ayda adalede atrofi belirginse cerrahiye erken karar verilmelidir. Geç dönemde fasyal sinir onarımı ve az sayıda sinir lifi ile devamlılığın sağlandığı sinir yaralanmaları 24 ay kuralının geçerli olmadığı durumlardır.

Periferik sinir yaralanmalarında travmanın gerçekleştiği bölge ile uyarılacak adale arasındaki uzaklık cerrahi zamanlamayı etkilemektedir. Özellikle brakial pleksus ve siyatik yaralanmalarında inerve olacak adaleye uzaklık fazla olduğundan onarımı birkaç ay içerisinde gerçekleştirmek kuraldır. Diğer periferik sinir yaralanmalarında her bir vakanın klinik ve elektrodagnostik bulgularına göre cerrahi kararı alınmalıdır. Bu duruma zıt olarak erken veya geç sinir onarımı bu tür vakalarda uygulansa bile istenilen iyileşme gözlenemeyebilir.

Periferik sinir cerrahisinde müdahale en uygun ortamda yapılmalıdır. Dikkatli eksplorasyon, mobilizasyon ve onarım için yeterli zamana ve dolayısıyla genel

anesteziye ihtiyaç vardır. Gerektiğinde kan kaybını önlemek ve kanamasız bir saha için turnike uygulanabilir.

PERİFERİK SINIR YARALANMALARINDA CERRAHİ TEKNİKLER

Tüm sinir tamir tekniklerinin amacı sinir gövdesinin bütünlüğünün ve hedef organa iletinin tekrar sağlanmasıdır. Millesi ve Terzis'e göre sinir tamirinin dört ana basamağı mevcuttur:

1. Sinir uçlarının hazırlanması, epinöryumun çıkarılması ve fasiküllerin ayrılması
2. Sinirler arası açıklığın ve sütün hattındaki gerginlik derecesinin değerlendirilmesi
3. Sinir uçlarının fasiküler oryantasyon açısından birbirlerine olan uyumlarına dikkat edilmesi
4. Yaklaştırılmış sinir uçlarının mekanik yöntemlerle devam ettirilmesi (sütün, fibrin yapıştırıcı vs.)

Hastaya pozisyon verirken, sinire değişik açılardan yaklaşma gereksinimi doğması ihtimaline karşı, operasyon sırasında pozisyon değiştirilme olasılığı göz önünde tutularak ona göre başlangıç pozisyonu verilmelidir. Eğer sinir bir ekstremitenin fonksiyonunu sağlıyorsa, tüm ekstremitelere hazırlanmalıdır. Çünkü bu işlem intraoperatif sinire elektrik stimülasyonu yapıldığında kas kontraksiyonunu veya eklem hareketini görmemizi sağlar. Ayrıca proksimal ve distal eklemler de serbest olmalıdır.

Operasyonun uzun sürmesi durumunda sabit ve muhtemel rahatsız bir pozisyonda kalmak hasta için zor olacağından çoğunlukla genel anestezi tercih edilir. Ayrıca intraoperatif sinire elektrik stimülasyonu yapılma ihtimaline karşı kas gevşeticiler kullanılmamalıdır. Operasyon sahasını kansız tutabilmek için kullanılan turnike zamanı, kas enfarktlerini önlemek amacı ile 2 saatin altında olmalıdır. Kandan arınmış bir sahada çalışmak sinirin daha kolay tanınmasını ve diseksiyon yaparken kolaylık sağlar. Ancak intraoperatif stimülasyon ve cevabını 20-30 dakika üzerindeki iskemi zamanı etkilemektedir. Bu nedenle bu işlemin yapılacağı cerrahide bu süre dolmadan turnike söndürülmelidir. 5 dakikalık reperfüzyon iskemiden sonra kas kontraksiyonunu restore eder. İnsizyon planlanırken herhangi bir fleksör piliyi dik olarak geçmekten kaçınılmalıdır. Diseksiyona, hasarlanan segmentin proksimal ve distali belirlendikten sonra başlanır (10).

Sinir tamiri yapılmadan önce zemine farklı renkte bir tabakanın serilmesi sütün işlemini kolaylaştırır ve çevre dokuların araya girmesine engel olacaktır. Cerrahi sette uygun mikroenstrümanlar bulunmalıdır. Greftleme sırasında enstrümanların dokulara yapışmasını önlemek için periyodik olarak heparinize saline solüsyonu içerisine batırılıp çıkarılır. Sinir uçlarının düzgün olarak kesilebilmesi için sinirin altına abesland gibi sert bir cisim koyulması gerekebilir. Mikroşirürji için uygun bir ortam hazırlamak amacı ile hemostazın sağlanarak kuru bir saha ortaya konması zorunludur. Bipolar koagülatör bu amaç için uygundur. İnsizyon lezyonun yanı sıra proksimal ve distal sinir segmentlerini ortaya koymak amacı ile yeterince uzun yapılmalıdır.

Periferik sinir yaralanmalarında cerrahi girişimi etkileyen faktörlerin başında sinir uçları arasındaki boşluğun kapatılması gelir. Keskin bir kesi de olsa, bir sinir kesildiği zaman sinirin elastikiyeti nedeniyle uçlar arasında yaklaşık 1-2 cm'lik bir aralık oluşacaktır. Uçlar başlangıçta minimal bir gerginlik ile bir araya gelse de zamanla oluşan sinir içi fibrozis elastikiyeti azaltacak, sinir uçları kalıcı olarak kısalacaktır. Daha ciddi yaralanmalarda nedbe dokusu daha da artacaktır. Operasyonda nedbe dokusunun geliştiği uçların kesilmesi siniri daha da kısaltacaktır. Sinirin uzunluğu, çekmek, serbestleştirmek veya sinirin yolunun değiştirilmesi ile arttırılabilir. Sinir gövdesinin elastikiyeti çekme ile serbest uzunluğunun %6'sı kadar uzamasını sağlar. Bunun ötesi iskemi ve sinir içi hasara yol açar. Sinirde serbest uzunluğunun % 5'inden fazla bir gerilme kan akımını azaltacak, %15'inden fazla bir gerilme ise kan akımının durmasına yol açacaktır. Sinirin çevre dokudan diseke edilerek mobilize edilmesi sinirin boyunu arttıracaktır. Bu yöntem medyan ve ulnar gibi az motor dal içeren sinirler için daha uygundur. Sonuçta bir derece de olsa kan akımında bozukluk oluşacaktır. Mümkünse sinir boyunca damarların da serbestleştirilmesine çalışılmalıdır. Serbestleştirme işlemi kendi başına sinirin boyunda 2-4 cm bir uzunluk kazandırabilir. Ancak bu işlemin cerrahi alanda bir miktar fibrozise neden olacağı unutulmamalıdır.

Sinir yolunun değiştirilmesi, sinirin normal anatomik seyrini değiştirerek uzunluğunun arttırılmasıdır. Çok az anatomik lokalizasyonda uygulanabilir. Örneğin ulnar sinirin epikondil üzerinden geçecek şekilde yolunun değiştirilmesi 3-5 cm ek uzunluk sağlayacaktır. Medyan sinir, pronatör teres'in önüne getirilirse 2

cm'lik kazanç sağlanır. Radyal sinir humerus kırıklarında kesilirse, öne taşınarak biceps ve brakialis kasları arasına yerleştirilebilir. Sinirler arası açıklık yakın ekleme pozisyon vererek de azaltılabilir. Yara iyileşmesini takiben eklem yavaş şekilde ekstansiyona getirilir. Diz ve dirsek fleksiyonu 90 derece, el bilek fleksiyonu 40 derecede sınırlanmalıdır. Tüm bunlara karşın minimal fleksiyondan fazlası gerekirse, ucuca anastomozun iptal edilip sinir greftinin kullanılması önerilmektedir. Kemik rezeksiyonu ve kısaltılması nadiren kullanılmaktadır. Yaygın kırık veya humerusun kötü kaynaması açık cerrahi girişim gerektirdiği zaman bir miktar kemik kaybı tolere edilebilir. Eğer serbestleştirme veya sinirin yolunun değiştirilmesi işlemi yapılamazsa, humerusun 5-6 cm'lik rezeksiyonu kabul edilebilir. Önkol ve alt ekstremitelerde kemik rezeksiyonu düşünülmemelidir. Sinir tamirindeki yetersizliğin en önemli nedenlerinden biri tamir öncesi proksimal ve distal sinir uçlarının normal fasiküler yapıyı elde edinceye kadar rezeksiyonunun sağlanmamasıdır. Normal fasiküler yapı görülünce gerginliğe yol açmadan ve periferik mikrosirkülasyon bozulmadan ucuca anastomoz yapılmalıdır.

Eksternal Nöroliz

Eksternal nöroliz genellikle intraoperatif stimülasyon ile kayıt elde edilen sinirleri izole etmek için uygulanması dışında, skar dokusunun yapışıklık ve bası nedeniyle duyu ve motor defisitler dışında ağrıya yol açabileceği, rejenere aksonların büyümesini geciktirebileceği

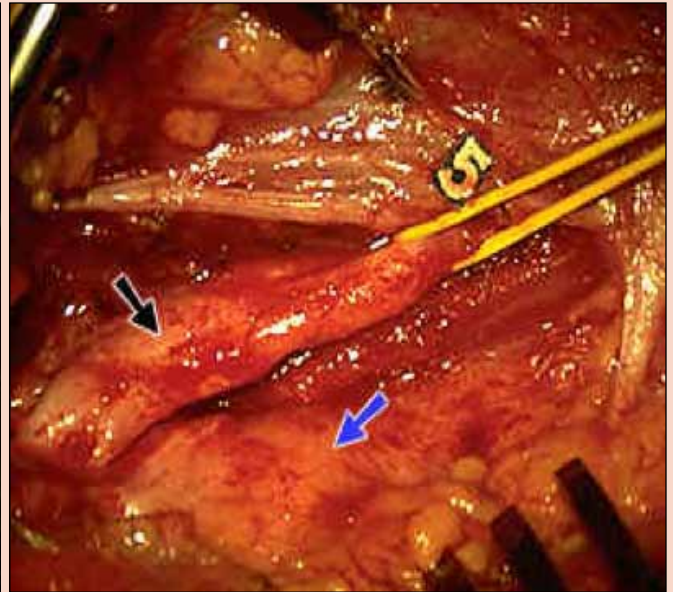
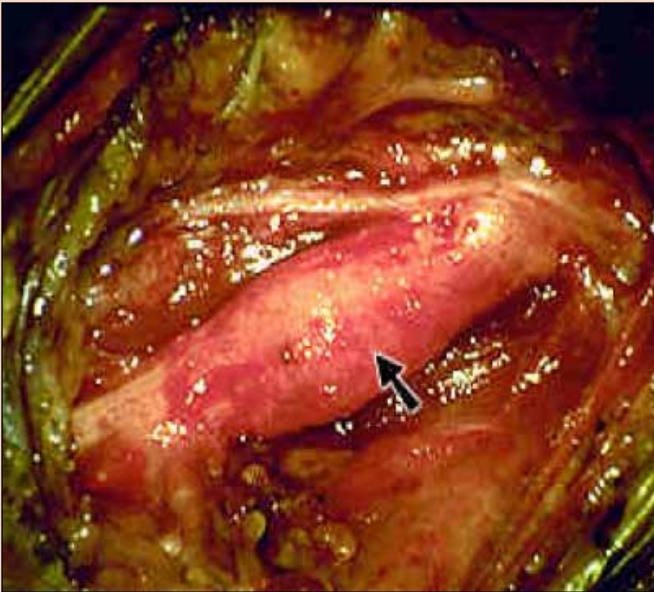
ve sinirin iyileşme hızını arttıracığı düşüncesi ile uygulanmaktadır. Burada sinir dokusu çevre dokudan tamamıyla ayrılmaktadır.

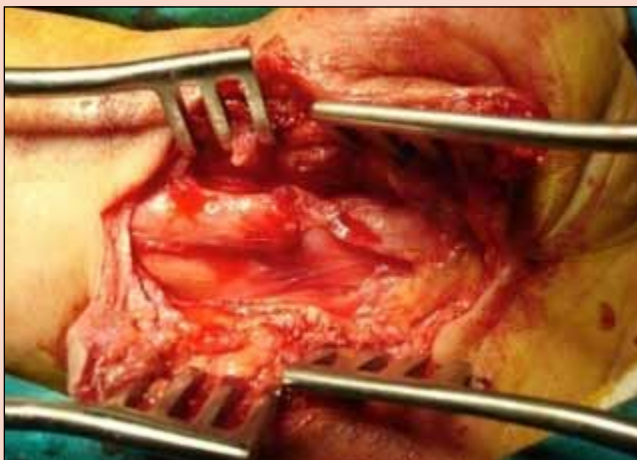
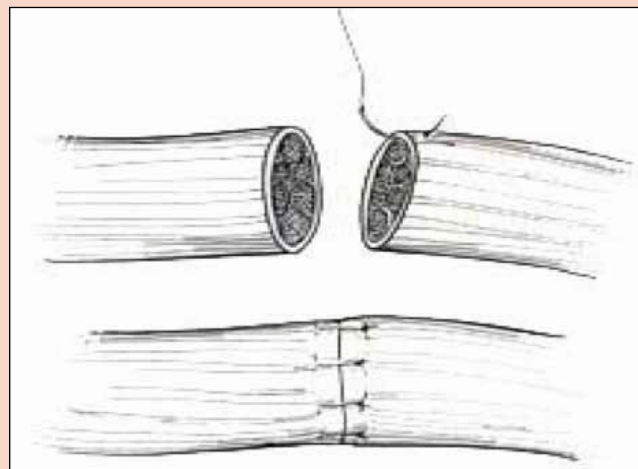
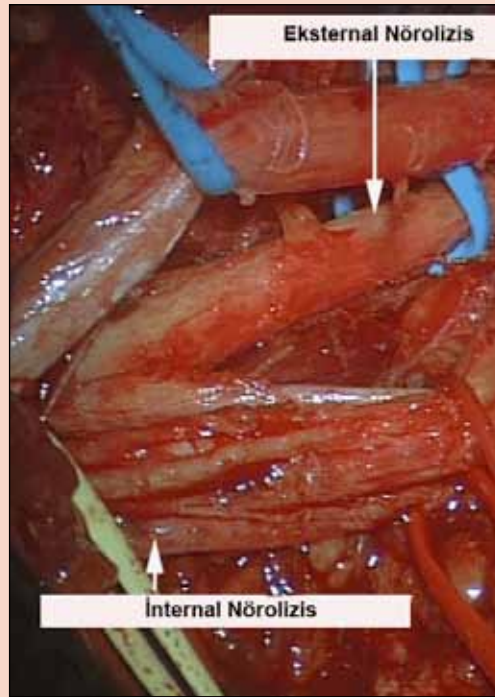
Internal Nöroliz

Fonksiyonel sinir fasiküllerini fonksiyonel olmayan fasiküllerden ayırt etmek ve fonksiyonel olmayan liflerin yeniden fonksiyonel hale getirilmesi için kullanılmaktadır. Ancak internal nöroliz bazen fonksiyonel sinir liflerinin hasar görmesine sebep olabilmektedir. Özellikle kapalı periferik sinir yaralanmalarında, gerilme ve bası sonucu oluşan hasar sonrası yeterli rejenerasyon oluşursa spontan aktivite, travma sonrası 8-10 haftalık süreçte EMG'den önce intraoperatif sinir aksiyon potansiyelleri kayıt teknikleri ile tespit edilebilmektedir. Pozitif kayıta sıklıkla eksternal nöroliz uygulanır. Parsiyel sinir yaralanmalarında bir kısım sağlam fasiküllerin yanında yer alan skar ile çevrili fonksiyonel olmayan ve non-kojaljik ağrıya yol açan lifler için internal nöroliz uygulanmaktadır. Intraoperatif sinir aksiyon potansiyeli kayıtlarının elde edilemediği durumlarda ise sağlıklı nöral dokuya kadar rezeksiyon gereklidir.

Epinöral Onarım

Epinöral tamir sinir cerrahisi içerisinde en yaygın metottur. Epinöryumu ucuca sütürleyerek yapılan nöroرافي şeklidir. Sinir uçlarının kolayca yakınlaştırılabildiği hasarlanmalarda tercih edilir. Sinir uçları dikkatli ve nazik bir şekilde mobilize edilir ve epinöryumun gö-





rülmesini engelleyebilecek yumuşak doku parçacıklarından temizlenerek arındırılır. Uygun oryantasyon ve rotasyonel sapmadan kaçınmak için, epinöryumdaki longitudinal kan damarları gibi periferik sinirlerin eksternal işaretlerine ve bunların karşı karşıya gelmelerine dikkat edilmelidir. Buna ek olarak internal nöral topografinin inspeksiyonu da, fasikülleri uygun şekilde karşı karşıya getirmede yardımcı olacaktır.

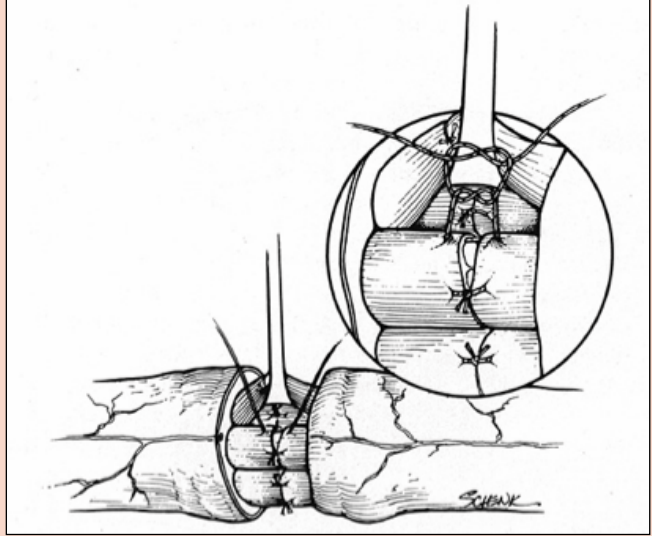
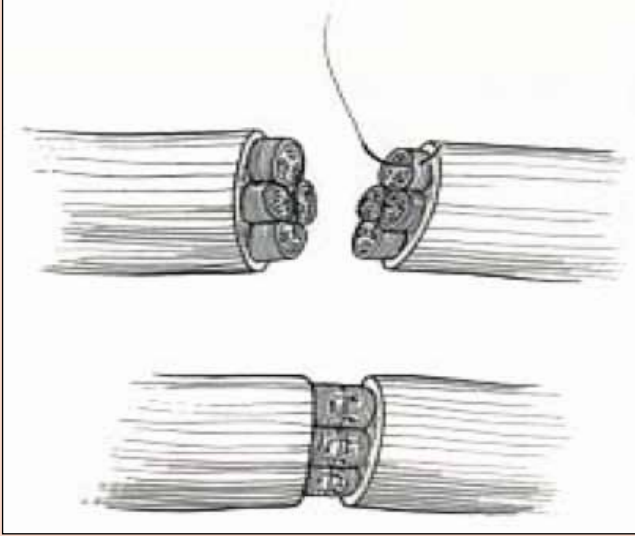
Sinir uçları sinirin uzun aksına dik olarak keskin bir bistüri ile kesilir. Sinir uçlarının deforme ve yumuşak olması nedeni ile bazı cerrahlar polietilen maddeden sargı ile sinir uçlarının stabilize edilmesini hatta soğutulmasını önermektedir. Büyük sinirler 15 numara bistüri ile, küçük sinirler ise mikromakas ile kesilebilir. Daha sonra sinir magnifikasyon altında onarım için uygun, sağlıklı görünümlü ve hasarlanmamış fasiküllerin tespit edilmesi için incelenir. Sinir uçları bu özellikleri gösterene kadar 1-2 mm aralıklarla birkaç kesi tekrarlanabilir. Onarımda bu basamağın kesinlikle atlanmaması gereklidir. Hasarlanmış sinir dokularının yeterince rezeke edilmeden onarıma geçilmesi cerrahi başarıyı olumsuz yönde ağır bir şekilde etkileyebilmektedir. Eğer bu aşamada sinir uçları karşı karşıya gelemeyecek düzeyde rezeke edilmesi gerekirse, sinir grefti kullanmak zorunluluğu doğar. Hasarlı sinir dokusunun primer onarımıyla kıyaslandığında, kısa mesafeler için hasarlanmamış sinir dokularının greftle onarımının cerrahi sonuçları çok daha iyidir. Eğer üst ve alt eklem uzunluğunun % 15'inden fazla bir sinir defekti varsa primer ucuca birleştirme olası değildir. Bu durumda da sinir grefti kullanmak gereklidir.

Sinir uçları minimal gerginlik ile karşılıklı getirilmelidir. Epinöral uçlar saatçi penseti ile tutulmalı, çoğunlukla 6/0 ile 10/0 arasında mümkün olan en ince abzorbe olmayan nylon suture materyali kullanılmalıdır. Bu sırada nöral elemanlara dikkat edilerek epinöryum tam kat halinde geçilmelidir. İlk iki nylon suture öncelikle 180 derece karşılıklı yerleştirilmelidir. Bu sayede sinirin rotasyonu engellenmiş olur. Daha sonra aralara 2-3 suture uygulanmalıdır. Suturen perinöryuma geçmemesine dikkat edilmelidir.(4) Sutureler dikkatlice sıkılmalı ve fazla baskı oluşturulmamalıdır. Sinirde fibrozis gelişme şansını minimize etmek için onarım mümkün olan en az sayıda suture kullanılarak yapılmalıdır. Suturelerin konmasından sonra sinir yüzleri karşı karşıya gelmeli ancak üst üste binmemelidir. Birçok polifasiküler sinir epinöral onarım ile suture edilir. Epinöral onarım; daha hızlı, kolay ve

daha az manipülasyon gerektiren bir tekniktir ancak çok dikkatli cerrahi manipülasyonda bile fasiküllerin karşılıklı düzgün dizilişi sağlanamayabilir. Yara kapatıldıktan sonra, ekstremitelere 3-4 hafta için askıya alınmalıdır. Eğer sinir uçlarının karşılıklı getirilmesi için fleksiyon gerekiyorsa, askı çıkartıldıktan sonra yavaş yavaş (Her hafta 10-15 derece) ekstansiyon sağlanmalıdır. Birçok cerrah fleksiyon yerine sinir grefti kullanmayı önermektedir. Bazı cerrahlar ise herhangi bir cihaz ile immobilizasyon önermektedir. İnsizyon ağrısının hastanın aktivitesini ilk 1-2 hafta için kısıtlayabileceği hatırlanmalıdır. Daha sonra hasta hafif aktiviteler için cesaretlendirilerek uygun fizik tedavi ve rehabilitasyon programına geçilmelidir. (8)

Fasiküler Onarım

Fasiküler onarımın amacı her iki uçtaki fasiküllerin birbiri ile optimal uyumunun ve rejenerasyonunun sağlanmasıdır. Bu onarım şeklinde fasiküller tek tek veya grup olarak suture edilirler. Fasiküler onarımda polifasiküler bir sinirde öncelikle uygun fasiküler gruplar belirlenir. Birbiri ile uyumlu fasiküller proksimal ve distalde saptanır. Sonrasında internal epinöryum fasiküler gruplar arasında diseke edilerek fasiküllerin yeterli mobilizasyonu sağlanmaya çalışılır. Mobilizasyonun tamamlanması sonrası onarıma geçilir. Genellikle cerraha en uzak olan zor erişilebilir fasiküller önce suturelenmelidir. Eksternal epinöryumun onarımı cerrahi sırasında tansiyonu azaltmada faydalı olabilir. Internal epinöryuma gerekli olan en az sayıdaki (genellikle iki) suture konur. Tek tek fasikül tamiri için fasiküllerin izolasyonu gereklidir. Fasikül, cerrahi olarak manipüle edilebilen sinir dokusunun en küçük ünitesidir. Buradaki sinir tamiri de fasiküler grup onarımındaki cerrahi prosedür ile aynı özelliktedir. Fasiküllerde motor ve kutanöz duysal dalların ayrılabilirdiği durumlarda kullanılabilir. Eğer oligofasiküler bir sinir var ve interfasiküler doku internal nörolize imkan vermiyor ve bu sırada sinirin zedelenme riski varsa bu onarım tercih edilmemelidir. Fasiküller büyütme altında dikkatlice diseke edilmeli, epinöral doku çevresel olarak 5-10 mm çıkartılmalıdır. Fibrotik sinir uçları normal fasiküler yapı görülene dek eksize edilmelidir. Perinöryum ince uçlu saatçi pensetiyle suture geçirilinceye kadar kavranmalı, fasiküler komponent zedelenmeden tam kat geçilmelidir. Fasiküler onarımda 50-75 µm'lik iğne ve 8/0-10/0 suture materyali en uygun ebatlardır. Bu onarım mikroskop altında gerçekleştirilmelidir. Eğer sutureler perinöryuma geçerse endonöral içerik



kaybolacağı için, aksonal büyüme uygun koşullarda gerçekleşmez. Bu nedenle genellikle her anastomoz için 1-2 suture kullanılması ve sinir uçlarının gevşek olarak bir araya getirilmesi önemlidir. İşlem sonrası ekstremitelere 4 hafta için askıya alınmalı, ardından aktif ve pasif hareketlere başlanmalıdır (4,8).

Fasikül onarımının avantajı, sağlam fasiküllere dokunulmadan sadece hasarlanan fasiküllerin onarımına imkan verebilmesidir (selektif onarım). Ayrıca fasiküllerin karşılıklı suturelenmesinde optimal oryantasyon sağlar. Bununla beraber fasikül onarımının dezavantajları da vardır. İlki bu prosedürün oldukça uzun zaman gerektirmesidir. Bu tür onarımda daha fazla suture kullanılır ve perinöryuma olan bu sutureler rejenerasyonu kısıtlayan fibrozis oluşum riskini arttırabilir. İnterfasikül liflere zarar verebilme şansını daha fazla olması, besleyen damarları hasarlandırma oranının da daha fazla olması gibi dezavantajları vardır.

Fasikül-Matching Tekniği

Ne kadar çok akson tam olarak hedef organa yönlendirilirse, başarılı bir sinir rejenerasyonu şansı o oranda artar. Uyanık hastada yapılan intraoperatif sinir stimülasyonu bu amaç için uygulanan mevcut yöntemlerden biridir. Hastanın proksimal sinir ucunda fasiküllerin stimulusuna verdiği cevap, motor ve sensoryal sinir uçlarının ayırt edilmesini sağlayabilir. Ancak bu işlem için hastanın çok iyi koopere olması gerekmektedir ve bu işlem her hasta tarafından tolere edilemeyebilir. Motor ve

sensoryal fasikülleri belirleyebilmek için histolojik boyama tekniği de uygulanabilir. Günümüzde asetilkolinesteraz ve karbonik anhidraz enzimi gibi bazı işaretleme tekniklerinin yardımı ile fasiküllerin ayrımı mümkün olabilmektedir. Ancak buna karşın intraoperatif boyama tekniği cerrahi süreyi yaklaşık 1 saat uzatabilmesi ve net bir sonuç verememe ihtimali nedeniyle çok sık kullanılmamaktadır (7,11).

Sütürsüz Sinir Onarımı

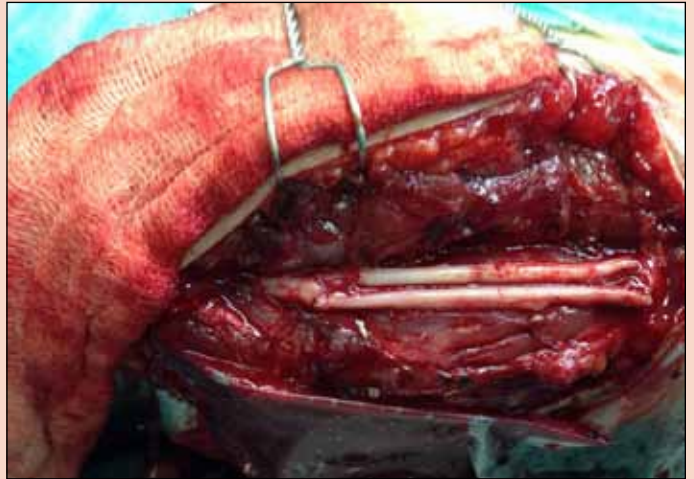
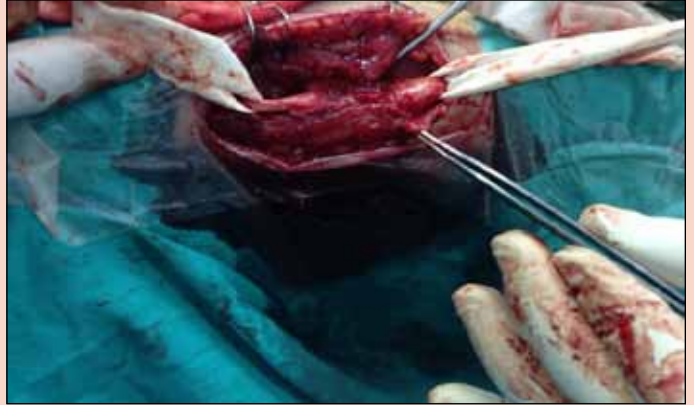
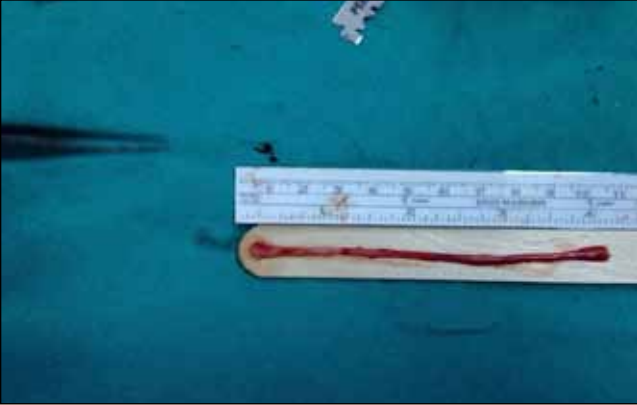
Sinir dokusunun suture atılmadan onarımı ile geleneksel suture teknikleri ile onarım sırasında sinir dokusunda oluşturulabilecek hasarlanmalar önlenmiş olacaktır. Bu metodun, konulan suturelere bağlı muhtemel gerginliğin olmaması sebebi ile daha efektif olacağı düşünülmelidir. Bu tedaviye dahil olan metotlar fibrin yapıştırıcısı ile onarım, lazer ile onarım ve kılıflama metodu ile onarımdır. Fibrin yapıştırma ilk kez 1940'larda gündeme gelmiş ancak daha sonraki çalışmalarda bu yöntemin dikiş uygulamasına üstünlüğü kanıtlanamamıştır. Lazer kaynağı ile sinir tamiri özellikle nedbe dokusunun azaltılması açısından önerilmektedir. Diğer avantajları sinir manipülasyonunun azalması ve su sızdırmaz tarzdaki epinöral tamirdir. Pratik olarak lazer tamirinin stabilizasyonu için en azından bir suture uygulanmalıdır. Dikiş tam olarak bir alternatif oluşturulmasına karşın uçlar arasında gerilmenin olmadığı durumlarda kullanılabilir. Ancak bu yöntemlerin klinik sonucu ne kadar etkileyeceği halen tam olarak bilinmemektedir (10,12).

Sinir Greftleme

Sinir hasarlanmasından sonra hasarlanan sinirde doku kaybı olabilir. Bu gibi durumlarda sinir mobilizasyonu, lokal eklem pozisyonlaması, sinir transpozisyonu ve kemik kısaltılması gibi tedavi seçenekleri vardır. Her bir seçeneğin riskleri ve faydaları dikkatlice değerlendirilmelidir. Karar verirken göz önünde bulundurulması gereken en önemli nokta sinirin tansiyona neden olmadan yapılan onarımdır. Seddon sinir uçları arasındaki açıklığın 5-7 cm'den daha fazla olduğu durumlarda, ucuca birleştirmenin etkin olamayacağını bildirmiştir. Bu durumlarda sinir greftlerinin kullanımı daha faydalı olacaktır. Eğer bir sinir sütür hattında gerilmeye yol açmadan karşılıklı bir araya getirilemiyorsa, bu durumda sinir grefti kullanma endikasyonu vardır. Eğer 1adet 10/0 nylon epinöral sütür, sinir uçlarını karşılıklı tutabiliyorsa tansiyonun ciddi olmadığı düşünülür ve greftlemeye gerek yoktur. İdeal şartlarda, sinir grefti distal sinir ucu gibi davranacaktır. Greftin revaskülarize olması gerektiği düşünülmesi ve

mümkün olan en kısa sinir grefti kullanılmalıdır. Greft konulduğu gün greft çevre dokudan difüzyon ile yaşar. 3. gün ise revaskülarizasyon başlar. Revaskülarizasyon sinir greftinin yaşaması için önemli olup, proksimal ve distal uçlar ile sinir yatağından gerçekleşmektedir. Ancak kalın greftlerde vaskülarizasyonun gecikebileceği ve bu nedenle santral nekroz gelişebileceği unutulmamalıdır (9). Greftin yaşaması için optimal kalınlığı 5 mm çaptan küçük olmasıdır (13).

Greft uygulaması genellikle geç sinir tamiri sırasında yapılır ve temiz, sağlıklı, iyi damarlanmış olmalıdır. Greftlemeden önce hasarlanan sinirin proksimal ve distal uçları normal fasiküler yapı bulununcaya kadar rezeke edilir. Greft uzunluğu doku kaybı uzunluğundan %10-20 daha fazla olmalıdır. Her iki uçtaki fasiküller büyüklük ve lokalizasyon açısından eşleştirilirler. Greft 1-2 adet 10/0 nylon sütür ile tutturulur. Geniş fasiküllü sinirlerde birden fazla greft gerekebilir (14). Greft sayısının sinire göre değişkenlik göstermesine karşın ortalama olarak ulnar, medyan, radyal sinirler



için ortalama 4-6 greft gereklidir. Az sayıda geniş lifler içeren sinirlerde her bir fasiküle birden fazla greft ile de anastomoz yapılabilir. Fazla sayıda fasikül içeren greftler birleştirileceği zaman aynı ölçülerdeki greftlerin birleştirilmesine çalışılmalıdır. Greft, rejenere olan aksonların kaybını engellemek için, distal sinirin kenarı ile üst üste binmelidir. Küçük çaplı kutanöz sinirler çok iyi greft materyalleridir. Bir donör sinirden internal nöroliz ile fasikülleri ayırarak sınırlı sayıda fasikül elde etmek mümkündür. Bu teknikle donör sinirin parsiyel fonksiyonları korunabilir. Ancak bu teknik sadece küçük motor sinirler hasarlandığı veya az miktarda fasikül hasarlandığı zaman uygulanabilir.

Grup fasiküler greftlemede amaç; rejenere olan aksonları greft materyali boyunca distal sinir ucundaki fasiküler grupla eşleştirmektir. Greft en az sayıda ve tansiyon olmadan dikkatli bir şekilde fasiküler gruplara tutturulur. Tek tek fasiküler greftleme ise yaygın olmayan bir tekniktir.

Sinir kayıplarını kapatmak için en sık kullanılan materyal otojen sinir greftleridir. İdeal olarak donör sinirin rejenerasyonu için uygun bir ortam sağlar ve kabul edilebilir bir donör morbiditesi gelişir. Bu amaçla en sık kullanılan sinir sural sinirdir çünkü kolay elde edilebilir ve aynı zamanda hasta tarafından iyi tolere edilmektedir. Sural sinir son zamanlarda üst ekstremitelere geniş sinir defektlerini kapatmak için kullanılan standart otojen sinir grefti haline gelmiştir. Bir longitudinal insizyon ile veya ardışık küçük transvers insizyonlar yardımı ile her bir bacadan 30-40 cm'ye kadar sural sinir çıkartılabilir. Lateral malleolün altında ve hemen arkasında bulunur ve baldıra kadar takip edilir. Bu sinir 2-3 mm çapında olup genellikle 3-6 fasikül içerir. Ayağın lateral yüzeyinde oluşacak his kaybı önemsiz değildir. Bu nedenle preoperatif olarak hasta konsülte edilmeli ve gelişebilecek his kusuru hakkında bilgilendirilmelidir. Preoperatif olarak siniri lokal anestetiklerle bloke etmek, hastada greft alındıktan sonra gelişebilecek durumu önceden demonstre etmeyi sağladığı için çok faydalı bir uygulamadır. Beklenen his kayıplarının yanında nöroma semptomları da morbiditeyi artırabilir (13).

Önkolda kutanöz sinir dalları greft materyali olarak uygundur. Özellikle burada preoperatif sinir bloğu yapmak ve oluşabilecek tabloyu görmek çok faydalıdır. Medyal antebrakial kutanöz sinir (MACN) çıkartılabilir ve 10 cm'ye kadar greft elde etmemizi sağlayabilir. Postoperatif his kaybı, orta-önkolun medyal kenarı

boyunca olacaktır. Lateral antebrakial kutanöz sinir, MACN'den daha fazla miktarda (yaklaşık 20 cm) greft materyali elde etmemizi sağlar. Ancak bununla beraber önkolun lateral kenarı boyunca oluşacak his kaybı, tenar bölgeye kadar uzanabilir. Bir diğer greft materyali olan posterior interosseöz sinir bilek seviyesinden eksize edilir ve yaklaşık 3.5 cm greft materyali elde edilebilir. Bu greft özellikle dijital sinir defektlerinde faydalıdır ve his kusuru gelişmediği için donör morbiditesi oluşturmaz. Ayrıca lateral femoral kutanöz ve süperfisyal radyal sinirin de kullanılması mümkündür ancak dezavantajı küçük çapta ve kısa oluşlarıdır (12).

Vaskülarize sinir greftlerinin kullanımının pek çok avantajı vardır. Öncelikle non- vaskülarize greftlerde olan iskeminin ilk periyodundan (2-3 gün) kaçınılım olur. Bunun yanında non-vaskülarize greftlerde gerekli olan alıcının doku yatağından revaskülarizasyon ihtiyacına gerek kalmaz. Bu yatak çoğu zaman ciddi derecede skar dokusu ile kaplı ve vaskülarizasyonu zayıftır. Böylelikle santral doku nekrozu olmaksızın çok daha büyük miktarlarda greft nakledilebilir. Bu teknik için mevcut en gerekli endikasyon, ağır düzeyde skar dokusu ile kaplı doku yatağına greftleme yapmaktır. Örneğin bu tekniğin yardımıyla, ulnar sinir kullanılarak brakial pleksus rekonstrüksiyonu yapmak mümkündür.

Kolay çıkarılabilmesi, sıklıkla mükemmel boyut uyumuna sahip olması nedeni ile sinir defektlerini kapatmak için otolog ven greftleri de uygun materyallerdir. Bu teknik için en ideal periferik sinirlerin; küçük çapta sadece motor veya sadece duysal özellikte olması, ayrıca hedef organ alanının büyük olmaması gereklidir. Bu teknik klinik çalışmalarda dijital sinir çalışmaları için kullanılmıştır. Geleneksel sinir greftlerine bir üstünlüğü kanıtlanamamıştır (2,3).

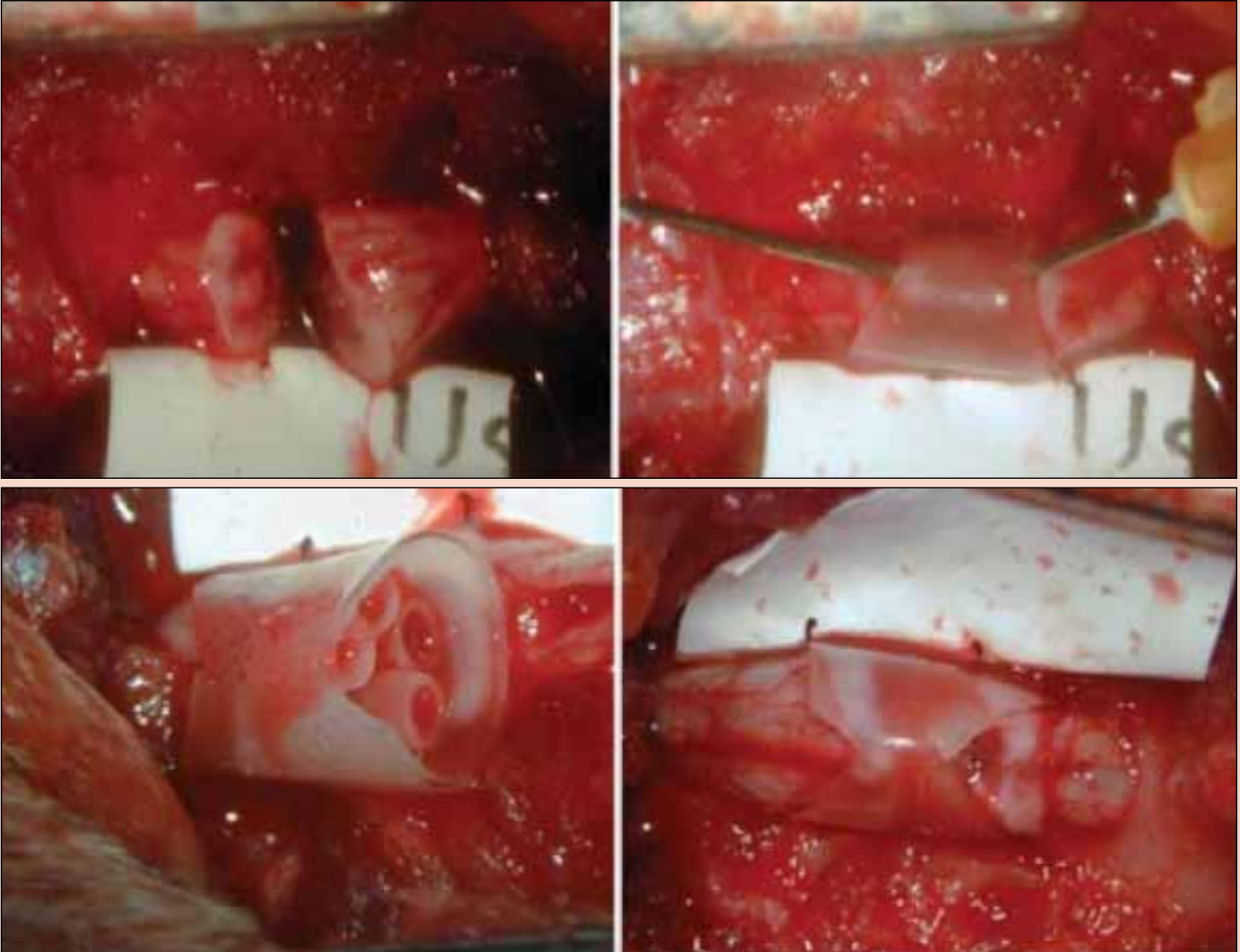
Allogreft sinir materyallerinin kullanımı, uygun miktarlarda bulunabilmesi ve donör morbiditesi olmaması nedeni ile cazip gelebilir. Ancak, Schwann hücrelerinin canlılığını koruyabilmek için immünsupresyon gerekliliği bu metodun klinik kullanımını kısıtlamaktadır. Sinir uçları arasındaki defekti köprülemek amaçlı çok çeşitli tübüler yapılar kullanılmıştır. Bunlar; kauçuk tüpler, fasyal kılıflar, dondurulup kurutulmuş arterler, kollajen tüpler ve sinir allogreftleridir. Günümüze kadar hiçbir sentetik greftin hastadan alınan donör sinirden daha iyi olduğu kanıtlanamamıştır.

Kılıflama metodu ile de doku kaybı ile giden periferik sinir lezyonları onarımı yapılabilmektedir. Burada ideal olay, kullanılan materyalin destekleyici lokal besleyici faktörlerin içeri geçmesini sağlarken, rejenerasyon için gerekli maddelerin dışarı kaçmasını önlemektir. Hasarlı siniri protektif bariyerle kılıflama; fibrozisi, adezyon formasyonunu azaltır. İdeal kılıflama materyali siniri korumalı, nöromayo engellemeli, adezyonu kısıtlamalı, inflamatuvar reaksiyonu minimal olmalı ve aksonal rejenerasyonu stimüle etmelidir. Çeşitli otolog, biyolojik ve sentetik materyaller koruyucu bariyer olarak kullanılmıştır. Otolog dokular olarak; vasküler greftler, dermofasial yağ grefti, kas flepleri kullanılırken biyolojik materyal olarak porcine aselüler ekstraselüler matriks, insan amniyotik membran ve kollajen kullanılabilir. Silikon kılıf gibi sentetik materyaller de literatürde sıkça çalışılmıştır. Cerrahi

dekompresyon sonrasında en ideal sonuçların otolog dokularla (yağ ve ven greftleri) kılıflama sonrası elde edildiği görüldü (1).

Sinir Transferi (Nörotizasyon)

Direkt sütürleme veya sinir greftlemenin mümkün olmadığı durumlarda yapılabilir. Hasarlanmamış bir sinir bölünür ve proksimal ucu hasarlanmış diğer sinirin distal ucuyla birleştirilir. Bazı yazarlar nörotizasyon terimini bu teknik için kullanır (14). Bu tür işlemlerde amaç kas gruplarının bir kısmına fonksiyon kazandırmaktır. Ancak nörotizasyon birden fazla fonksiyon kaybının yerine geçemez. İyileşmenin başarısızlığı ortaya konulduktan sonra hasarlı sinir olası en az gecikme ile onarılmalıdır. Örnek olarak distal spinal aksesuar sinirin muskulokeutanöz siniri reinerve etmek için kullanılması verilebilir. Brakial pleksus avülzyonlarında



interkostal sinirin musküklokutanöz sinire transferi yapılabilir. Avülze spinal sinir köklerinin cerrahi tedavisi tartışmalıdır. Bu hastalarda üst ekstremitte fonksiyonunun restorasyonu için birkaç sekonder rekonstruktif prosedür (nörotizasyon, tendon ve adale transferleri) uygulanmaktadır. Nörotizasyondaki distal elemanlar için kullanılan donör sinirler interkostal sinirler, spinal aksesuar, frenik, uzun torasik, torakodorsal ve medyal pektoral sinirler gibi üst servikal pleksusun motor bileşenleri ve kontralateral C7 spinal siniri içermektedir. Bazı cerrahlar intakt kontralateral C7 kökünü, ipsilateral hasarlanmış musküklokutanöz veya aksiller sinire nörotizasyonu denemişler ancak bu uzun greftler gerektirdiği için başarı şansı şüphelidir. Nörotizasyonda fonksiyonel kazanım amacı ile dirsekte kol fleksiyonu için musküklokutanöz sinir, omuz abdüksiyonu için supraskapüler ve aksiler sinir kullanılır. Nörotizasyonda basit hareketlerin başarılı olması iyileşme kriteridir. Posterior laminektomi aracılığı ile intradural kopmuş sinir güdüklerinin rekonstrüksiyonu veya spinal kord içine köklerin reimplantasyonu ile avülse spinal motor ön köklerin direkt cerrahi onarımı gerçekleştirilse bile, sınırlı reinervasyon gözlenmektedir.

Tendon ve Adale Transferleri

Direkt sinir onarımı ve nörotizasyon ile şiddetli fonksiyonel kayıplar engellenemez ise fonksiyonel adaleler kullanılarak rekonstrüksiyon sağlanabilmektedir. Tendon transferleri üst ve alt ekstremitelerin paralişi olan hastaların rehabilitasyonunu kolaylaştırmakta, hareket kaybını engelleyerek eklemi korumaktadır. Adale transplantasyonunda ise iskeletin adale yapısında büyük bir kayıp sonucu belirgin fonksiyonel defisitlerin geliştiği hastalar için kullanılmaktadır.

Endoskopik Radial Sinir Dekompresyonu

Supinator sendromu ve proksimal radial sinir sıkışmasını kapsayan proksimal radial sinir kompresyon sendromu ilk defa 2013'de Leclere ve ark. tarafından tanımlanan endoskopi yardımlı radial sinir dekompresyonu ile tedavi edilebilmektedir. İşlem her zaman pleksus anestezisi ile yapılmaktadır. Radial sinirin endoskopi eşliğinde dekompresyonunun erken klinik sonuçları mükemmel görünmektedir buna rağmen hâlâ konvansiyonel yöntemlerle karşılaştırılması gerekmektedir. Cerrahi tekniğin minimal invaziv olması sebebiyle bu konudaki klinik çalışmalar gelişme göstermesi beklenmektedir (6).

KAYNAKLAR

1. C. Ozturk, S. Uygur, M.Z. Siemionow Peripheral nerve surgery models crush injury and epineural patch, Plastic and Reconstructive Surgery, Experimental models and Research Designs, 2015; Part IV. 519-523
2. Chiu D, Strauch B: A prospective clinical evaluation of autogenous vein grafts used as a nerve conduit for distal sensory nerve defects of 3cm or less. Plast Recon Surg 1990;86:928-934
3. Counturier CA, Dauge MC, Henin D: Nerve repair using a composite graft of vein and denaturated skeletal muscle: Morphologic analysis. Journ of Reconstr Microsurg 2002;18(8);681-87
4. Edshage S: Peripheral nerve suture: A tecnique for improved intraneural topography. Evaluation of some suture materials. Acta chir scand (suppl) 331:1-104,1964
5. Ertem K. , Denizhan Y. , Yologlu S , Bora A.: The effect of injury level, associated injuries, the type of nerve repair, and age on the prognosis of patients with median and ulnar nerve injuries 2005
6. F.M.P Leclere, D. Bignion, T. Franz, L. Mathys, C. Klimsa, E. Vögelin . Endoscopically assisted proximal radial nerve decompression: Surgical technique . Neurochirurgie , Volume 61, Issue 1, February 2015, Page 30-34
7. Gruber H: Identification of motor and sensory funiculi in cut nerves and their selective reunion. Br J Plast Surg 1976;29:70-73
8. Highet WB, Sanders FK: The Effects of Stretching Nerves after suture. BrJ Surg 30: 365-369: 1943
9. Luizzi J,Tedeschi B:Peripheral nerve regeneration in: Neurosurgery clinics of north America p:31-39,1991
10. Mac Kinnon SE, Dellon Al: Surgery of the Peripheral Nerve Surgery. Newyork, Thieme, 1988
11. Riley DA, Lang DH: Carbonic anhydrase activity of human peripheral nerves: A possible histochemical aid to nerve repair. J Hand Surg 1984;9A:112-120
12. Samii M. Modern Aspects of Peripheral and Cranial Nerve Surgery. Adv Tech Stds Neurosurg 1975; 2: 33-85
13. Seddon HJ : The use of autogenous grafts for the repair of large gaps in peripheral nerves. Brj. Surg 35: 151-167, 1947
14. Smith JW. Micro surgery of peripheral nerves. Plast reconstr surg 1964;33.317-329

bölüm 7

Dr. Bilgehan SOLMAZ

Istanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

NÖROLİZ GERÇEKTEN FAYDALI BİR TEKNİK MİDİR?

Nöroliz periferik sinir cerrahisinde sinirin serbestleştirilmesini ifade eder. Bu anlamda kemik fragman, skar dokusu veya yabancı cisim tarafından sinirde oluşturulan basının ortadan kaldırılması da bir nörolizdir. Ancak cerrahi bir teknik anlamında nöroliz; sinir gövdesinin adezyonlar veya skar dokusundan serbestleştirilmesidir. Bunun gerekliliği ise sinirin doğal yapısında var olan hareket serbestsitesinin tekrar kazanılabilmesi gayretinden kaynaklanmaktadır (5).

Periferik sinirler sahip oldukları pasif hareket kabiliyetlerini iki farklı anatomik alanda sergiler. Birincisi; siniri çevreleyen doku içerisinde gerçekleşir. Sinir lifleri dokunun gevşek yapısı sayesinde ekstremitelerin farklı pozisyonlarına adapte olabilir. Bu doku ilk kez Lang tarafından “*conjunctiva nervorum*” olarak adlandırılmıştır (3). Krstic ise diğer sınır kılıfı tanımlamaları ile uyumlu “*paranöryum*” terimini önermiştir (2). Şurası muhakkak ki, nöro-vasküler demet içerisinde, Van Beek ve Kleinert tarafından “*adventisya*” olarak refered edilen paranöral doku, damarların adventisyası ile kaynaşmış halde ortak bir tabaka şeklindedir (8). Oldukça hassas yapısı gereği herhangi bir uyarıya fibrosis geliştirerek karşılık verir (6). Kalınlaşan ve kollajenize olan paranöral doku, sinirin hareketini engelleyebilir ve tuzak noktalarında gerilerek irrite olmasına sebep olur. Normal şartlarda longitudinal yönde gerilen sinir transvers yönde kontraksiyona da maruz kalır (7). Gelişen bu lateral kompresyon etkisi sinirin uzaması ile nötralize edilir. Boyuna uzama yani ikinci pasif hareket “*interfasiküler epinöryum*” tarafından oluşturulan alanda gerçekleşir. Paranöral alanda gelişen fibrosis önce yüzeysel ardından interfasiküler epinöryuma ilerlemesi durumunda sinirin hareket kabiliyeti kaybolur

(6). Bunun ötesinde eksternal kompresyona karşı direncide azalır. Fibrotik dokunun büzüşmeye başlaması ile kompresyon etkisi sinir fasikülleri ve vasküler yapı üzerinde daha çok hissedilir ve ağrılı sendromlar gelişebilir.

Görüldüğü gibi farklı konnektif doku tabakalarındaki fibrosis varlığı bazı olgularda fonksiyonel iyileşmenin gerçekleşmesinde önemli bir etkidir (4). Paranöral alanda fibrosis nedeni ile obliterasyon ve adezyonların izlenmesi durumunda, bunların ortadan kaldırılması yani “*eksternal nöroliz*” yapılması uygundur. Ancak epinöral fibrotik dokunun ortadan kaldırılmasının gerekliliği yani “*internal nöroliz*” 1900’lü yılların başından beri tartışılmaktadır (6). Bunun nedeni ilk cerrahi girişimlerin faydadan daha çok zararlı sonuçlanmasından kaynaklanmaktadır. Cerrahi teknik olarak bu yıllarda yapılan internal nörolizin, oldukça kaba olduğu da bir gerçektir. Ancak mikrocerrahi tekniklerin periferik sinir cerrahisinde kullanılır olması ile cerrahlar daha travmatik prosedürleri uygulama fırsatı bulmuşlardır. *Vasa nervorum*, sinir fasikülleri ve aralarındaki komünikasyonlar gibi anatomik detayların görülmesi cerrahi tereddütleri ortadan kaldırmıştır. Ta ki 1970’li yıllara gelindiğinde artık sinir dekompresyonu yapılan nerdeyse bütün hastalarda internal nöroliz de uygulanmıştır. Fakat bu dönemde yapılan klinik çalışmaların uzun dönem sonuçları özellikle de karpal tünel sendromunda internal nörolizin faydasız hatta zararlı olduğunu söylemektedir (1).

Böylelikle sinir gövdesindeki fibrotik dokunun bırakılması ve nöroliz yapılması arasında bir dilemma meydana gelmiştir. Çünkü normal epinöryum ile

yer değiştiren skar dokusunun kan akımı, aksonal transport ve sinir iletimini progresif olarak bozduğu bilinmektedir. Dolayısı ile yapılan bu çalışmalarda internal nöroliz kararı da elektromyografi bulgularına göre verilmişti. Ancak bugün için doğru olanın cerrahın ameliyat esnasında sinir gövdesinin yüzeyini kuvvetli ışık altında inspekte ederek bu kararı vermesi gerektiğini düşünüyoruz. Sinir rahatça çevre doku içerisinde kayabiliyor ve fasiküler yapısı ayırt edilebiliyorsa nöroliz yapılmasına gerek yoktur. Şayet epinöryumda kalınlaşma, nöromayı düşündüren bir düzensizlik veya fibrozis sonucu sinir gövdesinde kum saati benzeri konstrüksiyon izlenmesi durumunda internal nöroliz yapılabilir (6).

Bu hassas cerrahi işlem tecrübeli cerrahlar tarafından, optik olarak magnifiye edilmiş cerrahi sahada ve uygun mikro cerrahi aletler ile gerçekleştirilmelidir. Teknik olarak sinir fasikülleri görülene kadar “epifasiküler epinöryuma” longitudinal bir insizyon yapılır. Fasiküllerin insizyon hattından dışarı doğru kabarması, bazı yazarlara göre fibrozisin interfasiküler epinöryuma uzandığının ikincil bir göstergesidir. Bundan diğer fasiküllerinde dekomprese edilmesinin gerektiği yani “devam et” anlamı çıkartılabilir. İntranöral mikrodiseksiyon sanıldığı gibi aksine endonöral kan akımını bozmamaktadır (4). Fakat işlemin kendisi veya bu esnada oluşan hematoma fibrozis gelişmesini kışkırtabilecektir. Bunun ötesinde ligaman ve epinöryumun her ikisinde yapılan insizyonlar sonucu oluşacak skarların karşılıklı

gelmesi durumunda skar adezyonunda söz konusudur. Böylelikle sinirin serbest hareketi yine engellenecektir. Bu nedenle insizyonların üst üste gelmemesine dikkat etmek gerekir.

Sonuç olarak spesik bir nedenin bulunması durumunda ve uygun teknikte yapılacak nöroliz etkin ve faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Curtis RM, Eversmann WW Jr. Internal neurolysis as an adjunct to the treatment of the carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg. 1973 Jun; 55(4): 733-740.
2. Krstic R, Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere. Springer, Berlin Heidelberg, 1978.
3. Lang J. On connective tissue and blood vessels of the nerves. Z Anat Entwicklungsgesch 1962;123: 61-79.
4. Luchetti R. The pathophysiology of median nerve compression. R. Luchetti, P Amadio (Eds) Carpal Tunnel Syndrome. Springer, Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
5. Mackinnon SE. (2002) Pathophysiology of nerve compression. Hand Clin. 2002 May;18(2): 231 - 241.
6. Mazal PR, Millesi H. Neurolysis, is it beneficial or harmful. Acta Neurochir Suppl. 2005; 92: 3-6.
7. Topp KS, Boyd BS, Structure and biomechanics of peripheral nerves: nerve responses to physical stresses and implications for physical therapist practice Phys Ther. 2006 Jan;86:92-109.
8. Van Beek A, Kleinert HE. Practical neurolysis. Orthopedic Clin North Am. 1977 Apr;8(2): 377-386.

TUZAK NÖROPATİLERİN CERRAHİ TEDAVİSİNDE GÜNCELLEMELER

Tuzak nöropatiler, periferik sinirlerin fibröz doku, kas veya fibro-osseöz yapılar tarafından oluşturulan, anatomik olarak nispeten dar tünel, kemer veya köprü gibi yapıların içerisinden geçerken basıya uğraması sonucu ortaya çıkan mononöropatilerdir. Periferik sinir üzerinde oluşan bu lokal bası sonucu sinirde, kronik irritasyon ve lokal hasar meydana gelmektedir. Oluşan bu lokal hasar sonucu ise etkilenen periferik sinir bölgesinde ve trasesinde ağrı, pa-

restezi, değişik derecelerde duyu ve motor fonksiyon kayıpları ortaya çıkmaktadır. Tuzak nöropatilerin tanısında ise, hikaye, fizik muayene, elektrofizyolojik testler ve görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (10).

Nöroşirürji pratiğinde sıkça karşımıza çıkan tuzak nöropatiler, periferik sinirlerin sık görülen patolojilerindedir. Bu bölümde, tuzak nöropatilerde güncel tedavi yöntemleri tartışılmaya çalışılacaktır.

ÜST EKSTREMİTENİN TUZAK NÖROPATİLERİ

KARPAL TÜNEL SENDROMU (KTS)

KTS median sinirin karpal tünel lokalizasyonunda tuzaklanması sonucu ortaya çıkan el bileği ve elde ağrı ile birlikte, median sinir trasesinde duyu ve motor bozukluklar, ayrıca elde trofik bozuklukların eşlik ettiği klinik tablodur. KTS en sık görülen periferik sinir tuzak nöropatisi olup görülme sıklığı 30 ile 60 yaşları arasında sık olmakla birlikte özellikler 5. ve 6. dekatta sıklığı daha fazladır (105). Kadınlarda, erkeklerden 3 kat daha fazla görülmekte olup etiolojide en sık neden idiopatikdir. Bunun yanında çeşitli lokal ve sistemik nedenler KTS'na neden olmaktadır. Romatoid artrit, diğer inflamatuvar artropatiler, elbileği lokalizasyonlu geçirilmiş travma, diyabet, akromegali, hipotiroidizm ve gebelik KTS etiolojisinde rol alan patolojilerdir. Bunun yanında özellikle uzun süreli el-bilek aktiviteleri olan meslek grubundaki kişilerde (marangozluk, vibrasyonlu iş

makinası kullanımı, paketleme işi, bahçevanlık vs..) görülme sıklığı artmaktadır (9).

KTS'da başlıca klinik bulgular, el bileği ve elde ağrı, elin ilk üç parmağında uyuşma ve tenar atrofidir (10, 105). Fizik muayene, duyu muayenesi, motor muayene ve KTS'na spesifik Hoffman-Tinel testi ve Phalen testi yapılmalıdır. Hastadan alınan anamnez ve yapılan fizik muayene elektrofizyolojik testler ve görüntüleme yöntemleri ile desteklenmelidir. Şüpheli durumlarda görüntüleme yöntemi olarak nöroultrasonografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme kullanılmaktadır. KTS'nun ayırıcı tanısında özellikle C7 sendromu ve polinöropatiler ön plandadır. Nadiren de olsa C6 sendromu ile de karışabilmektedir. Bunun yanında, KTS'nun radikülopatilerle birlikte görülebileceği de unutulmamalıdır (9, 100).

TEDAVİ

KTS'da, klinik yakınmaları sık ve şiddetli olan, mevcut klinik bulguları nedeni ile işlevsel bozukluk ve hayat kalitesinde bozulma olan hastalar tedavi edilmelidir. Elektrofizyolojik olarak KTS tanısı alan bireylerde klinik bulgu yok ise tedaviye ihtiyaç yoktur. KTS olgularında güncel tedavi algoritmasında; konservatif tedavi, enjeksiyon tedavileri ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır.

Konservatif Tedavi

KTS olgularında, herhangi bir klinik bulgu olmadan sadece elektrofizyolojik testlerde patoloji saptanması durumunda tedaviye ihtiyaç yoktur, fakat hastalığın erken evresinde ve hafif seyirli klinik bulguların ortaya çıkması durumunda konservatif tedavinin uygulanabileceği gösterilmiştir. Özellikle el bileğinin fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri esnasında karpal tünel içerisindeki artan basıncın semptomları ağırlaştırdığı saptanmıştır. Bu nedenle el bileğini nötral pozisyonda tutan el bilek splitleri ve ortopedik el bilek braceslerinin kullanımının karpal kanal içindeki basıncın artmasını önlediği saptanmıştır (27). Strutzmann ve ark. yaptığı çalışmada 3 hafta ile 3 ay arasında el bilek spliti uygulanan hastaların takiplerinde ortalama 3 yıl rahatlama sağladığı saptanmıştır (131). Yapılan başka bir çalışmada ise, kortikosteroid enjeksiyonu tedavisi ile el bilek spliti kullanım tedavisi arasında klinik düzelleme açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (105). Ayrıca geceleri uygulanan el bilek spliti yanında oral kortikosteroid ilaç kullanımının, tedavi etkinliğini artırdığı saptanmıştır. Bunun yanında özellikle aşırı efor gerektiren işlerde çalışan kişilerde el bilek aktivitelerinin kısıtlanmasının hastalarda rahatlama sağladığı gösterilmiştir (100). Non-steroidal antiinflamatuar ilaçların, tedavi amaçlı ultrasound uygulamalarının, yoga, lazer, diüretik, B6 ve kilo verme gibi tedavi seçeneklerinin uzun süreli takiplere de KTS olgularında fayda sağladığına dair kanıt bulunmamaktadır (112).

Enjeksiyon Tedavileri

Enjeksiyon tedavisi KTS tedavisinde özellikle başka nedenlerden dolayı cerrahi için uygun olmayan ya da cerrahi istemeyen ılımlı KTS olgularında kullanılabilir bir tedavi yöntemidir. Patofizyolojik olarak lokal kortikosteroid enjeksiyonu tenosinovyal volümü azaltarak etki gösterir. Bunu, hem anti ödem ve

anti inflammatuar etkiyle hem de tenositlerin üzerine etkili olarak kollajen ve proteoglikan sentezini azaltarak yapar (27,67). Teknik olarak enjeksiyon uygulamasında tecrübeye göre küçük değişiklikler olsa da temel olarak 2 şekilde yapılır. Birincisi körleme enjeksiyon; el bileği fleksiyon buruşukluğunun 2-4 cm proksimalinden fleksör palmaris longus kasının tendonu ile fleksör carpi ulnaris tendonu orta noktasını hizalayacak şekilde (yaklaşık 4. parmak hizası) 45 derece açı ile iğnenin yerleştirilmesini takiben yavaşça enjeksiyonun yapılmasını içerir. İkincisi ultrasonografi eşliğinde aynı şekilde yapılan ya da ulnar taraftan transvers doğrultuda yapılan enjeksiyondur. Her iki teknikte de USG probu el bileği fleksiyon buruşukluğu çizgisine paralel yerleştirilir. Genel olarak USG eşliğinde yapılan enjeksiyon olası komplikasyonları minimize etmek, anatomik yapıları özellikle median siniri görebekle yapılması bakımından oldukça faydalı olmakla birlikte ulnar taraftan yapılan transvers doğrultulu teknikte USG, iğne ucunun uzun aksını göstermesi bakımından avantajlıdır. Enjeksiyon tedavisindeki en önemli komplikasyon işlem anında elektrik çarpması gibi şiddetli ağrı ile oluşan devamında motor kayıp, kalıcı ağrı ve parestezi ile sonuçlanabilen iyatrojenik sinir yaranmasıdır. Tendon yaralanması, kas ve yağ atrofisi, ciltte renk değişiklikleri oluşabilecek diğer komplikasyonlardır (27,52,77). Tedavinin etkinliği birkaç gün ile 2-3 hafta arasında başlamakla birlikte bir ay sonra en etkili olduğu zamandır. 2-3 ay kadar etkili olabilir. Kortikosteroid enjeksiyonuna iyi yanıt alınması cerrahi tedavinin faydalı olacağına işaret eder. Anlamlı bir fark bildirilmemiş olmakla birlikte tekrarlayan enjeksiyonlar yapılabilir ancak 3 enjeksiyondan fazlası önerilmemekte ve iki enjeksiyon arasında en az bir ay geçmesi önerilmektedir (27). Bu konuda yapılan en geniş çalışmada, steroid enjeksiyonunun bir aylık bir rahatlama sunduğu bildirilmiş (84) olsa da, son yapılan bir çalışmada ise ilk üç ayda kortikosteroid enjeksiyonu (triamcinolone acetat) daha etkili iken, 9-12 aylık takipler sonrasında, cerrahi tedavinin daha etkili olduğu bildirilmiştir (7). Çok yaygın olmamakla birlikte sadece lokal anestetik (procain ve lignocain) enjeksiyonunun etkinliğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (3). Literatürde tek ya da birden fazla steroid enjeksiyonunun sonradan yapılan cerrahi tedavinin sonuçlarına etkileri tartışılmış ancak anlamlı bir fark oluşturmadığı bildirilmiştir (17).

Cerrahi Tedavi

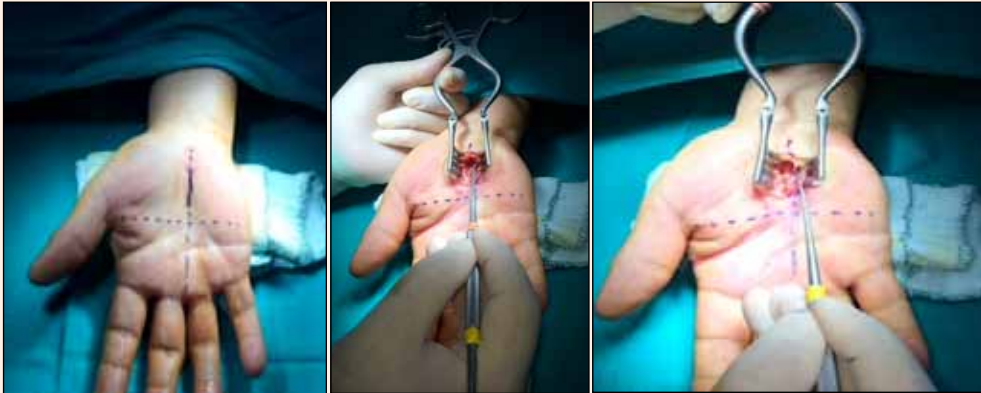
KTS'da, el parmaklarında ortaya çıkan motor kayıplar, median sinir trasesinde ortaya çıkan duysal kayıplar, özellikle geceleri uykudan uyandıran inatçı ağrılar ile beraber pozitif elektrofizyolojik testlerin saptanması hastada cerrahi endikasyonu göstermektedir (9). Cerrahi tedavideki amaç, fleksör retinakulumun insize edilerek karpal tünelin hacminin artırılması ve buna bağlı tünel içi basıncın düşürülmesidir (27). Cerrahi işlemler, lokal, lokorejyonel veya genel anestezi altında yapılmaktadır. Günümüzde KTS olgularında uygulanan cerrahi yöntemler; açık cerrahi teknik, mini-open teknik ve endoskopik tekniklerdir.

A) Açık cerrahi teknik; KTS olgularında uygulanan en eski cerrahi girişim tekniği olan açık cerrahi girişim lokal anestezi altında yapılmaktadır. Bu teknikte; el bileği distal cilt kıvrımından başlayıp, 4. parmağın radial kenarı boyunca devam eden ve Kaplan kardinal hattında sonlanan yaklaşık 3-4 cm'lik longitudinal bir insizyon yapılmaktadır. Bu sayede FR'un proksimal ve distali ortaya konulmaktadır. Cilt ve cilt altı doku geçildikten sonra yüzeysel palmar aponevroz 15 No bistüri ile radial olarak insize edilir. Açık sarı renkli vertikal uzanan FR'un yüzeysel lifleri görülür. FR 4. parmağın medial kenarından geçen hayali hat boyunca insize edilir. Bu insizyon distalde yüzeysel palmar ark ve medio-ulnar anastomozlara kadar ilerletilir. Daha sonra median sinir ile FR arasındaki plan dissektör yardımı ile ortaya konulur. Bir ekartör yardımı ile yükseltilir FR'un proksimal kısmı ön kol fasyasına kadar insize edilir. Karpal tünel içerisinde en yüzeysel ve radial kısımda yer alan median sinir ortaya konulur, kanama kontrolünü takiben katlar uygun sütür materyalleri ile kapatılır.

İşlem esnasında yapılacak aşırı cilt altı diseksiyonun sensorial sinir liflerini etkileyip postoperatif ağrı yapacağı unutulmamalıdır. Ayrıca MS'in palmar kutenöz dalı ile karşılaşılması durumunda mutlaka korunması gerekmektedir (27).

B) Mini-open teknik; insizyon bölgelerine göre mini-open teknik üç ayrı tarzda yapılmaktadır.

- i) FR'na yakın, Kaplan kardinal hattından başlayıp, 4. parmağın radial kenarından geçen hayali hat boyunca yapılan longitudinal yaklaşık 1-1.5 cm'lik insizyon ile yapılan bu mini-open teknikte, cilt ve cilt altı geçildikten sonra FR'un distalinden proksimale doğru makas yardımı ile FR insize edilir (Şekil 1). Fakat bu cerrahi prosedürle ilgili yapılan çalışmalarda iyi sonuçlar bildirilmemiştir (69).
- ii) El bilek çizgisi bölgesinden yapılan mini-open teknikte ise, bilek cilt kıvrımından yapılan 1-1.5 cm'lik vertikal insizyon yardımı ile cerrahi girişim yapılmaktadır. Bu prosedürde, FR görülmeden makas yardımı ile distale doğru körlemesine insize edilmektedir. Fakat iatrojenik yaralanma ve inkomplet insizyon en sık karşılaşılan sorunlardır. Oluşacak bu komplikasyonları önlemek amacıyla retinakulotom veya proplar kullanılmaya başlanmıştır (106).
- iii) İki kenarlı mini-open teknik ise, Chaise ve ark tarafından geliştirilmiş olup, fleksör cilt kıvrımı üzerine yapılan 1 cm'lik insizyonun yaklaşık 1 cm distaline ikinci bir insizyon yapılmakta, böylece distal kısımdaki nörovasküler yapılar FR'un insizyonu esnasında korunmaktadır (26). Uygulanan bu teknikte de FR göz ile tanınmadan cerrahi işlem yapılmaktadır.



Şekil 1: Mini-open teknikle opere edilen KTS olgusu.

C) Endoskopik teknik: İlk defa Japonya'da Okutsu tarafından uygulanan bu teknik günümüzde tek girişli (uniportal) ve çift girişli (biportal) yöntemlerle uygulanmaktadır.

i) Biportal teknik: İlk kez Chow tarafından yapılan bu girişimde, el bileğinde psiform kemiğin 1 cm radial ve 1 cm proksimaline transver insizyon yapıp, makas yardımı ile cilt ve cilt altı disseke edilerek FR tespit edilir. Daha sonra avuç içinde 4. parmağın radial kenarını hedefleyen Kaplan kardinal hattından başlayan küçük bir insizyon yapılır. Dissektör yardımı ile antebrakial fasya ile FR arasında ve elevator yardımı ile FR ile sinovium arasında plan oluşturulur. İlk olarak distalden endoskop bıçağı ile FR kesilir. Daha sonra FR'un orta kısmına ikinci bir insizyon yapılarak ilk olarak distale doğru daha sonra proksimale doğru endoskop bıçağı retrograd çekilerek insizyon hatları birleştirilip, dekompresyon tamamlanır. Bu işlem esnasında el bileğinin aşırı ekstansiyonu kanal içinde median sinir hasarına neden olabileceğinden dikkatli olunması gerekmektedir (31).

ii) Uniportal teknik: Agee ve ark. tarafından tanımlanan bu teknikte; distal fleksör cilt kıvrımının yaklaşık 0.5-1 cm proksimaline 1 cm'lik vertikal cilt insizyonu yapılır. Künt diseksiyon ile FR tespit edilir. Dissektör yardımı ile FR ile median sinir arasında bir plan oluşturulur. Daha sonra 4. parmak radial kenarı hedeflenerek, hedeflenen hat boyunca endoskop probu ilerletilir. Prob FR'un distal kenarı tespit edilene kadar ilerletilir. Görüntü eşliğinde endoskop bıçağı yükseltilerek FR distalden başlayarak proksimale doğru çekilerek insize edilir. Distaldeki parçanın tamamen kesildiğinden emin olmak için komşu yağ dokusu izlenmelidir. Kalan proksimal FR kısmı ise makas yardımı ile insize edilir. İşlem sonlandırılır. İşlem esnasında yeterli ve kaliteli görüntü alınamaz ise cerrahi açık girişim tekniğine dönüştürülmelidir (2).

Tüm uygulanan mevcut cerrahi prosedürlerin ardından, erken dönemde parmak hareketlerine başlanması önerilmektedir. Ayrıca 3 hafta sonunda kısmen el bilek aktivitelerine başlanması, 6 hafta sonunda ise normal yaşantıya dönülmesi tavsiye edilmektedir. Bazı otörler postoperatif 2. veya 3. hafta

kullanılacak el bilek bandajlarının cerrahi sonrası ağrıyı azalttığını ve FR iyileşmesini hızlandırdığını ileri sürse de kullanılan bu bandajların epidural fibrozise neden olduğunu ileri sürenlerde vardır (6). Ayrıca KTS cerrahisi sonrasında, skar doku üzerinde nörojenik ağrı, tenar-hipotenar ağrı, algonörodistrofi, ulnar fleksör tendon instabilitesi, FR'un yetersiz kesisi, sinir yaralanması, hematoma, enfeksiyon, reflex sempatik distrofi gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (27).

Uygulanan cerrahi teknikler ile ilgili yapılan çalışmalarda cerrahi uygulamalar karşılaştırılmıştır. Yapılan bir çalışmada açık teknikle opere edilen KTS olgularının postoperatif kanal çapının 24.2+11.6% arttığı gözlenirken endoskopik teknikte bu oranın 33+15% olduğu saptanmıştır (65). Başka bir çalışmada; cerrahi etkinlik, morbidite, maliyet ve cerrahi öncesi aktivitelerine dönme süresi ele alınarak yapılan değerlendirmede, açık teknik ile endoskopik yöntem arasında anlamlı fark saptanmamıştır (12). Diğer yandan endoskopik cerrahi sonrasında, erken fonksiyonel iyileşmenin daha fazla olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur (82,135). Yapılan başka bir çalışmada ise postoperatif skar dokusu ağrısının, endoskopik cerrahi sonrasında daha az oranda görüldüğü saptanmıştır (13). Endoskopik teknik ve mini open teknik ile cerrahi yapılan KTS olgularını değerlendiren çalışmalarda ise ya iki cerrahi işlem arasında fark saptanmamış ya da postoperatif ağrının endoskopik cerrahi sonrasında daha az görüldüğü ileri sürülmüştür (142). Mini-open teknik ile açık cerrahi girişimleri karşılaştıran çalışma sonuçları, kısa dönemde mini-open yöntemin daha avantajlı olduğunu bildirirse de, bu yöntemle yapılan cerrahiler sonrasında inkomplet insizyon riskinin daha fazla olduğu gösterilmiştir (25).

Sonuç olarak tercih edilecek cerrahi yöntem, cerrahin tercihin ve tecrübesine, KTS tipine ve etiyolojisine, kullanılacak ekipmanın ulaşılabilirliğine bağlıdır.

ANTERİOR İNTEROSSEÖZ SINIR SENDROMU (AISS)

AISS, oldukça nadir görülen, anterior interosseöz sinirin (AIS) önkol proksimalinde, pronator teres kasının ulnar başı hizasında tuzaklanması sonucu ortaya çıkan sendromdur. AIS, fleksör pollicis longus, pronator quadratus ve fleksör digitorum profundus

kaslarının motor inervasyonundan sorumludur. Median sinirden humeral medial epikondilin yaklaşık 2-8 cm distalinden ayrılıp, fleksör digitorum süperfisialis ve profundus arasında seyreder. Etiyolojisinde sinirin gerilmesine neden olan travmalar, suprakondiller fraktürler, enfeksiyonlar, uzun süre ağır işte çalışma, nöritisler, tümörler ve basıya neden olan fibröz bantlar suçlanmaktadır (66). Sıklıkla median sinirden ayrıldığı yerde tuzaklanan bu sinirin kompresyonu sonucu, hastalarda önkol proksimalinde ağrı, baş ve işaret parmakların fleksiyonunda zaafiyet görülür. Hastalar çimdikleme ve '0' hareketini yapamazlar. Duyu kaybı bu olgularda görülmemektedir. Olguların tanısında sinir ileti çalışmaları genelde normaldir. Dolayısı ile hastalığın tanısında yardımcı yöntem değildir. Fakat EMG çalışmaları, özellikle proksimal sinir lezyonlarında, kompresyon lokalizasyonunun tespitinde faydalıdır. Bunun yanında klinik değerlendirme ve Manyetik Rezonans Nörografi lezyon bölgesini ve paternini tespit etmede faydalı yöntemlerdir (110).

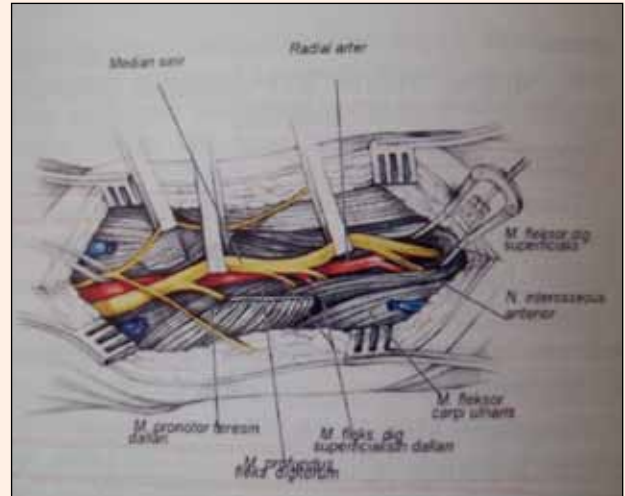
TEDAVİ

AISS'lu olgularda tanı konulmasının ardından ilk olarak, semptomları agreve eden aktivitelerden kaçınmak, dinlenme ve bir kaç ay boyunca uygulanan anti enflamatuvar tedavi, semptomların kontrolünde faydalı konservatif tedavi yöntemleridir (79). Ulrich ve ark.'nın yaptığı çalışma sonucunda, fizyoterapi, masaj uygulamaları ve germe egzersizlerinin doğrudan sinirin mobilizasyonu üzerine etki ettiği, semptomları ve özellikle oluşan ağrıyı giderdiği bildirilmiştir (137). AISS olgularında cerrahi endikasyonun ne zaman verileceği kararı hâlâ tartışmalı bir konudur. Spinner ve ark. 6-8 haftalık konservatif tedaviye rağmen klinik ve elektromyografik düzelme olmaması durumunda cerrahi eksplorasyonu önermektedir (129). Nigst ve Dick konservatif tedavi sonrası 8 haftalık süre zarfında klinik düzelme olmaz ise, cerrahi girişim önerirken, Hill ve ark. bu sürenin 12 hafta olduğunu ileri sürmüşlerdir (98). Ayrıca nöritislerde çoğu otör 12 haftalık konservatif tedavi önerirken, sinir basısına neden olan kitle lezyonlarda ise cerrahi dekompresyon, kitle eksizyonu önerilmektedir (46). Uygulanan cerrahi girişim tekniğinde, dirseğin 2 cm altından başlayan insizyon, brakioradial kas medialinden ön kol ortasına kadar ilerletilerek cilt ve cilt altı geçilir. Dirsek medialinde

median sinir bulunur, distale doğru takip edilerek pronator teres kası iki başı arasından geçiş yerine kadar eksplere edilir. Pronator teres kasının iki başının tendinöz orijinleri ve sublimis köprüsü proksimal ucundan insize edilerek dekompresyon sağlanır (Şekil 2). İşlem esnasında hemostaza dikkat edilmesi ve erken dönem ROM egzersizleri önerilmektedir (137). Cerrahi işlem sonrasında motor fonksiyonlarda düzelme hâlâ sağlanmaz ise, brakioradial kasın tendonu, başparmağın interfarangial eklemine fleksiyon hareketinin restorasyonu için tendon transferi işleminde kullanılabilir (96).

PRONATOR TERES SENDROMU (PTS)

PTS median sinirin dirsek ve önkolda, özellikle bicipital aponevroz, pronator kasın iki başı arasında ve sublimis köprüsü altında kompresyonu sonucu ortaya çıkan semptom ve bulgudur. Etiyolojisi açık olmamakla beraber immün sistemle veya viral enfeksiyonlarla ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir (130,138). Oldukça nadir görülen klinik bir durum olan PTS'nin tanısı güçtür. Proksimal median nöropatilerin etiolojisinde farklı anatomik kompresyon ve patolojik lezyonlar olduğundan PTS'nin bu patolojilerden ayrıca tanısı oldukça güçtür. Ayrıca kullanılan spesifik testler her zaman PTS tanısında güvenilir değildir. Mesala pronator kompresyon testi ve Phalen testi hem KTS hem



Şekil 2: Dirsek ve ön kolda median sinir ve anterior interosseöz sinir dekompresyonu (Kline D ve ark. kaynaklar:70)

de PTS olgularında pozitifdir. Hastalarda, dirsek, önkolun ve elin volar yüzünde uyuşukluk ve ağrı, el sıkımda güçsüzlük, nokturnal pareteziler, pronator teres kası üzerinde Tinnel bulgusu pozitif ve hassasiyet, tenar kaslarda kuvvetsizlik görülebilir. Hasta yumruk yaparken elin ilk üç parmağını fleksiyona getiremediğinden el, dua eli denilen özel bir şekil alır (138). Hastalığın tanısında ve diğer proksimal median sinir patolojilerinden ayrıntı tanısında EMG ve sinir ileti çalışmaları oldukça faydalı yöntemlerdir. Yapılan MR tetkikinde T2 yağ baskılı serilerde median sinir lezyonları yüksek intensitede görüldüğünden MR tetkiki, tanıda yardımcı görüntüleme yöntemidir (75).

TEDAVİ

PTS'da kolun dinlendirilmesi, önkol pronasyonun kısıtlanması, lokal steroid enjeksiyonları, medikal tedavi, olguların konservatif tedavisinde kullanılan yöntemlerdir. Fakat medikal tedavinin, semptomların gerilemesinde herhangi bir etkisinin olmadığı, hatta bir aylık tedavi periyodu sonunda tedavinin kesilmesi ile semptomlarda artış saptadığı ileri sürülmektedir (75). Konservatif tedaviye yanıtız olgular, median sinirde aktif denervasyon bulguları, anormal sinir ileti hızları saptanması, kısa süre içerisinde tenar atrofi görülmesi ve progresif aksonal hasar durumunda hastalara cerrahi girişim önerilmektedir (75). Cerrahi girişim tekniğinde, kol supin pozisyonda iken, kol distalinden başlayıp, dirsek fleksiyon çizgisinden geçip, önkolun radial kenarına doğru bir cilt insizyonu ile cilt ve cilt altı geçilir. Bar-kial, antebra-kial fasya insize edilir. Median sinirin, pronator kasın iki başı arasında ve lasertus fibrozus altından geçişi izlenir. Sinirin sublimis kemeri inferiorundan geçişi takip edilerek distale kadar explore edilir. Median sinir kompresyonuna neden olduğu düşünülen yapılar kesilerek sinir dekompresyonu sağlanır (Şekil 2). Fakat PTS'nun etiolojisinin tam olarak açık olmaması, cerrahi sonrası median sinir üzerindeki yapışıklıklar, cerrahi deneyimin az olması ve proksimal median sinir ve dallarının anatomik varyasyonlarının fazla olması nedeni ile PTS olgularındaki cerrahi başarı oranı KTS olgularına göre daha düşüktür (75,101). Lee ve ark. nin yaptığı çalışmada, erken cerrahi dekompresyonun PTS olgularında daha etkin olduğu ileri sürülmüştür (75). Zancolli ve ark. ise medial epikondilin 6 cm distalinde, fleksör

ve pronator kas kütlesi üzerine yapılan 3.5 cm'lik mini insizyon ile yüzel fasyanın transvers olarak açılmasını, sonrasında pronator teres kasının yüzeysel başının derin fasyasına ulaşıp kesilmesi ile median sinire kolayca ulaşıp dekomprese edileceğini ileri sürdükleri mini invaziv dekompresyon yöntemini tanımlamışlardır (144). Bu yöntemle opere ettikleri 44 olguluk serilerinde, hastaların %93'ünde semptomların ortadan kaybolduğunu bildirmişlerdir.

KÜBİTAL TÜNEL SENDROMU(KBTS)

KBTS, ulnar sinirin dirsek hizasında tuzaklanması olup, üst ekstremitede rastlanan en sık 2. tuzak nöropati tipidir. Dirsek bölgesinde en sık tuzaklanma lokalizasyonları, kübital tünelde Osborn bandı seviyesi, retroepikondiler oluk, medial epikondil proksimalinde Struther kemeri, fleksör ve pronator kas aponevrozları arasında olmaktadır. Kübital tünel hacmi dirsek fleksiyonu ile azalmaktadır. Özellikle dirsek fleksiyonu, elbileği ekstansiyonu ve omuz abduksiyonu ile bu hacim yaklaşık 6 kat azalmaktadır. Dolayısıyla tekrarlanan dirsek fleksiyon hareketi ve dışarıdan aralıklı sinir üzerine basılar, kübital tünel hacminde azalma ve sonrasında sinir üzerine bası etkisi, sinir gerilmesi ve basısı sonucu sinir dokusunda iskemi, segmental demyelinizasyon ve nihayetinde aksonal dejenerasyon ile sonuçlanabilmektedir (114). Kübital tünel sendromunda tanı klinik bulgular ve elektrofizyolojik testler ile konulmaktadır.

Hastalarda klinik olarak, 4. ve 5. parmaklarda duyu kusuru, kuvvetsizlik, dirsek bölgesinde ağrı, intrinsik el kaslarında atrofiler ve daha ciddi vakalarda ise pençe eli deformitesi dahi görülebilmektedir. Klinik ve elektrofizyolojik değerlendirme sonucu, kübital tünel sendromu Gu sınıflamasına göre hafif, orta ve şiddetli olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Gu sınıflamasına göre hafif olgularda; aralıklı pareteziler, hafif kuvvetsizlik, zayıf fleksibilite ve EMG > 40 m/sec, orta şiddetteki olgularda, aralıklı karıncalanma tarzı duyu kusuru, parmak abduksiyon ve addüksiyonları kısıtlı, EMG 40-30 m/sec, şiddetli olgularda ise, sürekli bir duyu kaybı, iki nokta ayrımı muayenesi +, kas atrofileri mevcut, parmak abduksiyon ve addüksiyonunda başarısızlık ve EMG <30 m/sec dir (114).

TEDAVİ

Kübital tünel sendromlu olgularda, yakınmaları kısa süre önce başlamış, hafif olgularda konservatif tedavi önerilirken, ilerleyici semptomların varlığı, duyu-motor kusurlar, konservatif tedaviye rağmen klinik ve elektrofizyolojik düzelme olmaması, takiplerinde klinik kötüleşme olması durumunda cerrahi girişim önerilmektedir (9). Ayrıca Gu sınıflamasına göre, hafif olgularda konservatif, orta şiddetteki olgularda basit dekompresyon, şiddetli olgularda ise transpozisyon seçenekleri önerilmektedir (114).

Konservatif Tedavi

Özellikle klinik yakınmaları kısa süre önce başlamış, nörolojik defisiti olmayan, aralıklı duyu semptomları olan veya Gu sınıflamasına göre hafif şiddetteki olgularda bir süre konservatif tedavi önerilmektedir (100). Konservatif tedavi seçenekleri arasında sinir üzerindeki eksternal basının ortadan kaldırılması ve dirsek fleksiyonunun minimize edilmesi önerilmektedir. Bu amaçla, gece dirsek splitleri ve bandajları tavsiye edilmektedir. Fakat bu desteklerin tipi ve kullanım süresi konusunda fikir birliği bulunmamaktadır. Ayrıca hastalara semptomları provoke eden aktivitelerden mümkün olduğunca kaçınması önerilmektedir. Svernlöv ve ark. nın yaptığı 51 hastalık hafif ve orta şiddetteki kübital tünel sendromlu olgulara randomize çalışmada; hastalar 3 gruba ayrılmış, birinci gruba 3 ay boyunca geceleri kullanmak üzere dirsek spliti, semptomları provoke eden aktivitelerden ve pozisyonlardan kaçınmasına dair bilgilendirme yapıp takip edilmiş. İkinci gruba sinir koruyucu egzersiz ve semptom provoke edici durumlardan kaçınması önerilmiş, üçüncü gruba ise sadece semptomları provoke eden hareket ve dirsek pozisyonlarından kaçınması önerilmiş. Hastaların takipleri sonrasında split tedavisi ve sinir koruyucu egzersizlerin semptomların ilerlemesini önlemediği saptanmıştır (103) Hastaların günlük aktivitelerinde ve mesleklerinde el ve dirsek eklemlerini sık kullanmaları, aktivite kısıtlaması önerisini başarısız kılmakta ayrıca önerilen splitlerin hastalar tarafından pratik ve konforlu bulunmaması konservatif tedavinin handikaplarından. Özkan ve ark. geleneksel konservatif tedaviye alternatif olarak ultrasound ve düşük doz lazer terapiyi önermişlerdir (103). Yaptıkları çalışmada, 32 olgunun 15'ini US, 17'sini LLLT ile tedavi etmiş olup, 3 aylık takipleri sonucunda her

iki grup hastada, klinik ve elektrofizyolojik düzelme saptandığını ve her iki yöntemin kısa dönem etkinliklerinin yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir.

KBTS'lu olguların tedavisinde kullanılan lokal steroid enjeksiyon tedavisi ile ilgili literatürde randomize kontrollü geniş seriler olmamasına rağmen, sınırlı sayıda olgu içeren küçük çalışmalar mevcuttur. Hong ve ark. nın yaptığı çalışmada, sadece gece split kullanan hastalar ile split önerilmiş ve ilave olarak lokal steroid enjeksiyonu yapılmış hasta grupları karşılaştırılmıştır (51). Sonuç olarak lokal steroid kullanımının ek bir fayda sağlamadığını bildirmişlerdir. Ablas ve ark. yaptığı çalışmada ise, US eşliğinde 9 hastaya lokal steroid uygulanmış, 5 hastada anlamlı fayda sağladığı bildirilmiştir (5). Fakat lokal steroid tedavisinin etkinliğinin değerlendirilmesi için daha geniş, plesebo kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Cerrahi Tedavi

KBTS'da başlıca cerrahi endikasyonlar, ilerleyici semptomların varlığı, duyu-motor kusurlar, konservatif tedaviye rağmen klinik ve elektrofizyoloji düzelme olmaması, takiplerinde klinik kötüleşme olmasıdır. Gu sınıflamasına göre orta ve şiddetli olgularda cerrahi girişim önerilmektedir. Günümüzde bu amaçla yapılan cerrahiler, açık in situ dekompresyon, endoskopik in situ dekompresyon, medial epikondilektomi ve ulnar sinir transpozisyonlarıdır.

a) Açık in situ dekompresyon: Bu teknikte, olekrenon ile medial epikondil arasına yaklaşık 3 cm'lik bir kesi yapılarak, proksimalde medial intermuskuler septum, distalde ulnar sinirin ilk moto dalına ulaşılır. Daha sonra kubital retinakulum ve arkuat ligaman insize edilir. Sinir dirsek seviyesinde serbestleştirilir. Özellikle disseksiyon sırasında medial antebraial kütanöz sinir hasarından kaçınılmalıdır (14). Özellikle non-komplike orta ve şiddetli olgularda tavsiye edilmektedir.

b) Endoskopik in situ dekompresyon: Bu cerrahi girişim tekniğinde, olekrenon ile medial epikondil arasındaki orta noktaya yaklaşık 1 cm'lik cilt insizyonu yapılır. Cilt ve cilt altı disseke edildikten sonra ulnar sinir tanınır, aponerozu ortaya konulur. Daha sonra diladatör yardımı ile ulnar sinir ile epikondiller tavan arasında bir plan oluşturulup, endoskop guide bu plana yerleştirilir. Görüntü

eşliğinde endoskopik kesici bıçak yardımı ile distal ve proksimale toplam 7 cm'lik kesi ile epikondiller tavan insize edilip, ulnar sinir dekompresyonu tamamlanır (14)

c) Medial epikondilektomi: Medial epikondilin rezeksiyonu ve in situ ulnar sinir dekompresyonu işlemidir. Medial epikondil üzerine yapılan yaklaşık 8 cm lik insizyon sonrasında, kübital tünel boyunca ulnar sinir serbestleştirilir. Medial epikondil üzerinde subperiostal diseksiyon ile epikondil kaidesi tanınır. Medial kolleteral ligamanın anterior bandı korunarak medial epikondil çıkarılır. Dirsek instabilitesi yapması nedeni ile günümüzde pek tercih edilmemektedir.

d) Ulnar sinir transpozisyonu: Ulnar sinirin kübital tünel içerisinde serbestleştirilip, antero-mediale alınmasıdır. 4 ayrı transpozisyon tekniği bulunmaktadır;

i) anterior subkutanöz transpozisyon: Bu teknikte, epikondiller oluk boyunca longitudinal yaklaşık 8-10 cm insizyon yapılır. Ulnar sinir kübital tünel boyunca eksplere edilerek ortaya konulur. Sinirin serbestleştirilmesinden sonra, ulnar sinir medial epikondilin medialine doğru transpose edilir, medial epikondil üzerindeki süperfisyel fasya yardımı ile flep elde edilerek ulnar sinir stabilize edilir.

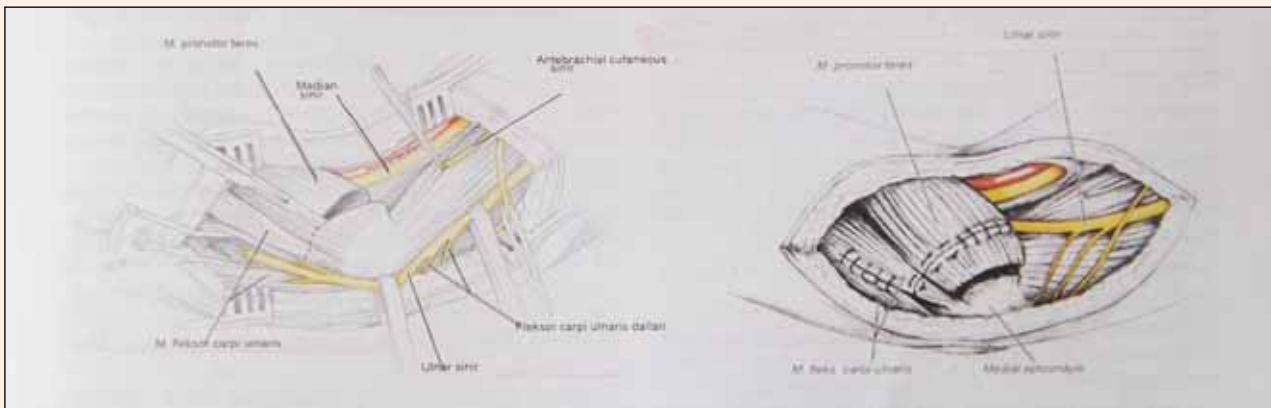
ii) anterior submuskuler transpozisyon: Epikondiller oluk santralinden geçen yaklaşık 10 cm'lik bir insizyon ile cilt ve cilt altı geçilir. Diseksiyon makası yardımı ile ulnar sinir ortaya konulup,

tüm kübital tünel boyunca sinir eksplere edilir. Daha sonra ulnar sinir serbestleştirilip medial epikondilin anteromedialine yerleştirilir. Medial epikondiller kaslardan elde edilen Z-fleb tekniği ile muskulofasyal cep yapılır. Ulnar sinir bu cebe yerleştirilip üzerindeki muskulofasyal doku suture edilip, sinirin stabil halde kalması sağlanır (Şekil 3).

iii) intramuskuler transpozisyon: Ulnar sinirin fleksör ve pronator kaslar arasına transpozisyonudur.

iv) anterior transmusküler transpozisyon: Bu cerrahi teknikte, medial epikondil posteriorundan kübital tünel boyunca yaklaşık 10 cm'lik insizyon yapılır. Diseksiyon ile fleksör ve pronator fasya lateralinde subfasyal transmusküler bir oluk elde edilir. Ulnar sinir kübital tünel boyunca serbestleştirilip bu tünele yerleştirilir. İşlem esnasında medial antebraial dal hasarından kaçınmak önemlidir.

Günümüzde kübital tünel sendromlu olgularda tercih edilecek cerrahi yöntem bir ya da daha fazla fizyopatolojik faktöre bağlıdır. Tüm cerrahi tekniklerin birbirlerine üstünlükleri veya dezavantajları bulunmaktadır. Bacle ve ark. nın 502 hastalık serilerinde, açık in situ dekompresyon, endoskopik in situ dekompresyon, submuskuler anterior transpozisyon ve subkutanöz anterior transpozisyon teknikleri ile opere edilen olgular karşılaştırılmıştır (14). Ortalama 92 aylık takipleri sonrasında hastalar kişisel değerlendirme ve McGown sklasına göre değerlendirilmiştir. Sonuç olarak hangi teknik



Şekil 3: Ulnar sinirin dirsek hizasından eksplorasyonu ve submuskuler transpozisyon (Kline D ve ark. kaynaklar: 70)

kullanılırsa kullanılsın kübital tünel sendromunda cerrahi girişimin etkinliğinin yüksek olduğu saptanmıştır. AID tekniğinin daha basit, komplikasyon oranının düşük, hızlı iyilik haline ulaştığı kanısına varılırken, EID tekniğinde ise sonuçların oldukça iyi olduğu fakat skar doku ağrısını fazla olduğu kanısına varılmıştır. Öte yandan transpozisyon tekniklerinin instabil ulnar sinir varlığı, büyük triseps varlığı veya lokal nedenlere bağlı sekonder kübital tünel sendromunda tercih edilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca bu çalışmada, SKAT tekniğinin SMAT tekniğinde göre daha kolay ve etkin olduğunu bildirmişlerdir. Souse ve ark. in-situ dekompresyon tekniği ve transpozisyon tekniği ile opere edilmiş 97 olguluk serilerinin değerlendirildiği çalışmalarında, hastalar peroperatif olarak McGowan sınıflamasına göre 4 gruba ayrılmış, olguların 64'ü ID tekniği ile 33'ü ise transpozisyon tekniği (sıklıkla SKAT tekniği ile) opere edilmiştir (128). Ortalama 52 aylık takipleri sonrasında iki teknik ile opere edilen hastaların cerrahi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır. Aynı çalışmada preoperatif McGowan skoru yüksek olan (grade IIB ve III) hastaların her iki cerrahi girişim sonrasında daha az fayda gördüğü kanısına varılmıştır. Kang ve ark. nın 87 olguluk serilerinde ise klasik insizyonla yapılan anterior transpozisyon ve mini insizyon ile yapılan anterior transpozisyon ve basit dekompresyon teknikleri karşılaştırılmış, klasik insizyon ile yapılan cerrahi girişim sonrasında komplikasyon oranının daha fazla olduğu saptanmıştır (62). Medial epikondilektomi tekniği ise postoperatif dirsek instabilitesi, dirsekte fleksiyon kontraktürü ve kemik rezeksiyonuna bağlı medikal tedaviye yanıtız dirsek ağrıları gibi komplikasyonlardan dolayı günümüzde artık çok fazla tercih edilmemektedir (133).

Tüm bu cerrahi tekniklere ilaveten son yıllarda kübital tünel sendromlu olgularda yeni cerrahi girişim teknikleri de geliştirilmiştir. Han ve ark. 20 hastalık serilerinde , fasial wrapping tekniği ile opere edilen olguları değerlendirilmiştir (48). Bu tekniğin klasik transpozisyon tekniklerinden farkı, klasik insizyon ve antero-medial transpozisyon sonrasında ulnar sinirin fleksör pronator kas grubu üzerindeki yüzeyel fasyanın diseksiyonu sonrasında, elde edilen fasya içerisine ulnar sinirin yerleştirilip, yeni bir kanal elde edilmesi prensibine dayanmaktadır. Bu cerrahi teknikle opere edilen hastaların 19'unda mükemmel

veya iyi sonuç elde edildiği yapılan çalışmada bildirilmiştir. Adkinson ve ark. yaptığı çalışmada ise mini insizyon ulnar sinir dekompresyonu tekniğinin morbidite, komplikasyon ve maliyet bakımından daha üstün bir teknik olduğunu ileri sürmüştür (1). Bu teknikte yapılan insizyon, olekrenon ile medial epikondil arasına transver veya longitudinal 1.5 ile 3 cm olup, insizyonu ardından cilt ve cilt altı diseksiyon, sonrasında Osborn ligamentinin insizyonu ve ulnar sinir dekompresyonu hedeflenmektedir.

Kübital tünel sendromlu hastalarda güncel pratiğimizde kullanılan farklı konservatif ve cerrahi girişim teknikleri olmasına ve gün geçtikçe yeni tedavi teknikleri tanımlanmasına rağmen seçilecek tedavi yöntemi ve cerrahi girişim tekniği ile ilgili fikir birliği yoktur.

GUYON KANALI SENDROMU

Guyon kanalı sendromu (GKS), ulnar sinirin el bileği lokalizasyonunda, goyun kanalı içerisinde tuzaklanmasıdır. Guyon kanalı, medialde pisiform kemiğin, lateralde os hamate, tabanında pisohamate ligamanın, tavanında ise palmar karpal ligamanın olduğu tüneldir (71). Derin ulnar (motor) kompartman, yüzeyel sensorial kompartman ve proksimal pisiform kompartman olmak üzere üç bölmeye ayrılmıştır (71). Ulnar sinirin bu dar kanaldan geçerken dışardan gelecek kronik basılar (özellikle bisiklet kullananlarda görülen) veya kanal içi ganglion kistleri, lipomlar, kas anomalileri ve hipoplastik hamulus sonucu kanal içi basınç artışı ve ulnar sinir kompresyonu sonucu klinik semptomlar ortaya çıkmaktadır (59). Ulnar sinir GK'ı içerisinde derin motor dala ve yüzeyel ulnar sinire ayrılır. Derin motor dal, intrinsik el kaslarına, 4. ve 5. parmağın lumbrikal kaslarına, hipotenar kaslara, addüktör pollicis ve fleksör pollicis brevis kaslarının motor inervasyonundan sorumludur. Yüzeyel dal ise, hipotenar eminesin üzerini, 4. ve 5. parmağın duyusunu alır (92). GKS üç alt tipe ayrılmaktadır. Tip I'de, kompresyon guyon kanalının hemen proksimali veya içinde olup, miks motor ve duyu kaybı vardır. Tip II'de, kompresyon pisohamatal hiatusta olup, sadece motor kayıp vardır. En sık görülen tiptir. Tip III'te ise kompresyon kanalın distalinde olup, sadece duyu kaybı vardır. Klinik olarak ulnar sinirin kanal içerisinde kompresyon

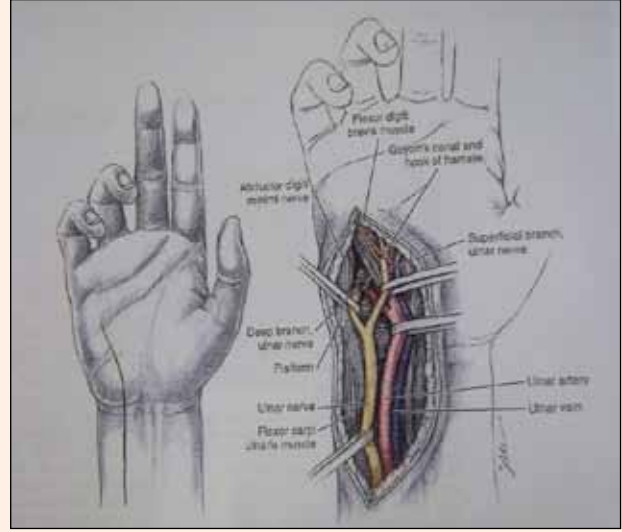
lokalisasyonuna bağlı olarak, elde duyu ve motor kayıplar görülebilmektedir. Ayrıca kanal hizasında Tinnel pozitifliği görülmektedir. Olguların ulnar oluk sendromuyla ayırıcı tanısına dikkat etmek gerekmektedir. Tanı fizik muayene, el bileği görüntüleme yöntemleri ve elektrofizyolojik testlerle konulmaktadır (22).

TEDAVİ

GKS'unda tedavi stratejisinde geniş kontrollü randomize çalışmalar olmaması nedeni ile fikir birliği yoktur. Bu nedenle 2013 yılında Delphi konsensus stratejisi önerilip Avrupa hand-guide çalışmasının parçası olarak kılavuzlara girmiştir. Buna göre, ılımlı derecedeki GKS' de ilk olarak elbileğine gelecek tekrarlayıcı lokal bası oluşturan hareketlerden kaçınılması, 1 haftadan 12 haftaya kadar geceleri takılacak el bilek splitleri önerilmektedir. Non-steroidal antienflamatur ilaçlar tedavide faydalı görülmemekle birlikte lokal kortikosteroid enjeksiyonları ılımlı GKS vakalarında önerilmektedir (53). Meng ve ark. nın yaptığı çalışmada, USG eşliğinde yapılacak enjeksiyonların güvenli ve faydalı bir yöntem olduğu ileri sürülmüştür (87). Daha şiddetli semptomları olan ve kronik vakalarda ise cerrahi girişim önerilmektedir. Cerrahi girişim tekniğinde, distal bilek cilt çizgisinden başlayan insizyon, psiform ve hamate kemikleri arasından ilerletilerek hipotenar bölgeye uzatılarak cilt ve cilt altı geçilir. Künt disseksiyon ile palmar karpal ligaman tanınıp insize edilir ve ulnar sinir dekompresyonu yapılır (Şekil 4). Kanal içinde kemik yapı veya yer kaplayıcı lezyon varsa eksiz edilip kanal dekompresyonu tamamlanır.

TORASİK ÇIKIŞ SENDROMU (TÇS)

TÇS, brakial pleksus, subklavian arter veya subklavian venin torasik çıkım bölgesinde kompresyonu sonucu oluşan semptomlardır (23). Brakial pleksusun etkilendiği duruma, nörojenik TÇS, subklavian arter veya venin etkilendiği duruma ise vasküler TÇS denilmektedir. Torasik çıkış bölgesi, posteriorda vertebral kolon, lateralde 1. kosta, anteriorde ise klavikula ve sternumun olduğu bölgedir. Torasik çıkış bölgesi 3 bölümden oluşmaktadır. 1. kot ile skalen kaslar arasındaki interskalen üçgen, 1. kot laterali ve klavikula arasındaki, kostoklavikular bölge ve skapula ve pektoralis minör kası tarafında çevrelenen subkarakoid alandır. Interskalen üçgen nörolojik



Şekil 4: Ulnar sinirin Guyon kanalında dekompresyonu (Kline D ve ark. kaynaklar:70)

kompresyonun en sık olduğu bölgedir (39). Kostoklavikular bölge ise vasküle kompresyonun en sık görüldüğü bölgedir (39). TÇS'daki nörovasküler kompresyon etiyolojisinde ise, servikal kot, elonge C7 transver process, pektoralis minör, subklavian, anterior veya orta skalen kasların hipertrofisi, elin tekrarlayıcı şekilde başın üzerine hareket ettirildiği aktiviteler (yüzme), fibröz bantlar, dejeneratif spinal hastalıklar, kemik destrüksiyonu yapan neoplazmlar (pankoast tümörü), boynun hiperfleksiyon veya hiper ekstansiyon travmaları, geçirilmiş klavikula kırığına ikincil oluşan kallus dokuları yer almaktadır (24,64).

Nörojenik TÇS'u klasik (gerçek) ve tartışmalı form olarak iki alt gruba ayrılmaktadır. Klasik tip, brakial pleksusun alt trunkularlarının etkilendiği, yavaş seyirli, elin intrinsik kaslarında kuvvetsizlik, ulnar ve medial antebrakial kütanöz sinirin inerve ettiği bölgede duyu defisitlerinin görüldüğü nörojenik TÇS'dir (23). Klasik tip nörojenik TÇS etiyolojisinde genelde, 1. kosta ile elonge C7 transver proses arasında fibröz bant rol oynamaktadır. Ayrıca bu tipte objektif klinik bulgular, elektrodiagnostik testler tanıda oldukça yardımcıdır (104). Tartışmalı tip ise, genelde boyun, omuz ve kolda, ağrı, uyumsuzluk ve kuvvetsizlik gibi farklı semptomların görüldüğü nörojenik TÇS tipidir. Bu tipte, semptomlar kolun elevasyonu veya aşırı kullanımı ile agra ve olmaktadır

(32). Arterial TÇS'unda ise elin omuz üzerine kaldırıldığı tekrarlayıcı aktiviteler sonucu subklavian arterin kompresyonuna bağlı, kolda çabuk yorulma, ağrı, solukluk, soğukluk ve parestezilerin ortaya çıktığı durumdur (104). Venöz TÇS'u arteryel tipe göre daha fazla görülen, subklavian veya aksiler venin kompresyonuna bağlı gelişen semptomlardır. Bu tipte, bası iki şekilde olmaktadır. Klavikula ile 1. kosta arasında aşırı kol aktivitesine bağlı venöz bası olması durumunda hastalar genelde kolda ağırlık hissi semptomları ile gelmektedir. Kalvikula ve venöz yapılar arasında tekrarlayan teması bağlı olarak intravasküler tromboz gelişmekte, bu da kolda ağrı, ödem, siyanoz, venöz dolgunluk meydana getirebilmektedir (104,119).

Olguların tanısında, anamnez, nörolojik muayene, fizik muayene, radyolojik görüntüleme yöntemleri ve elektrofizyolojik testler önemli yer tutmaktadır. Bunun yanı sıra klinik tanıda yardımcı provakatif testler de günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar, Adson testi, hiperabduksiyon testi, kostoklavikular manevra ve hold up testleridir. Görüntüleme yöntemlerinden ise ilk olarak direkt radyografiler, servikal kot, uzun C7 transver proses, kallus dokuları, dejeneratif spinal hastalıklar, pankoast tümörleri gibi patolojileri saptamada faydalıdır (118). Ultrasonografi özellikle arteriyel ve venöz TÇS olgularının tanısında yardımcı tanı yöntemidir (23). Özellikle servikal radikülopati, servikal radikülit, brakial plexus lezyonları ve distal nöropatilerle klasik nörojenik TÇS'nun ayırıcı tanısında, sinir ileti çalışmaları ve elektromyogramlar önemli yer tutmaktadır (35,104). Konvansiyonel arterio ve venografiler, BT anjiyografi ve venografiler yine vasküler TÇS'u tanısında yardımcı tanı yöntemi olarak kullanılır iken, MRG kemik kırıkları, tümör kompresyonları, kas atrofilerine bağlı kompresyonları göstermede faydalı bir tanı aracıdır. Ayrıca MR anjiyografi ve venografi vasküler TÇS tanısında oldukça faydalıdır (28).

TEDAVİ

TÇS'da amaç nörovasküler kompresyona neden olan patolojinin ortadan kaldırılmasıdır. Günümüzde TÇS'da genellikle konservatif tedavi ön plandadır. Konservatif tedavide, hasta eğitimi, aktivite modifikasyonu, medikal tedavi ve rehabilitasyon programları yaygın olarak kullanılmaktadır.

Konservatif Tedavi

TÇS'nun konservatif tedavisinde en sık fizik tedavi uygulamaları yer almaktadır. Fizik tedavi uygulamalarında, skalen kasları gevşetme, omuz kaslarını güçlendirme ve postural egzersizler ile nörovasküler yapı üzerindeki kompresif etkinin azaltılması amaçlanmaktadır (36). Skalen kaslar fizik tedavi uygulamalarında hedef kas grubudur. Ayrıca fizik tedavi uygulamalarına, hidroterapi, masaj uygulamaları, non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar ve kas gevşeticiler eklenerek tedavi etkinliği artırılmaktadır (104). Cooke ve ark. nın yaptığı çalışmada, TÇS'lu olguların konservatif tedavisinde %60 hastada semptomlarda gerileme saptandığını bildirmişlerdir (11). Zatocil ve ark. nın serilerinde ise bu oranın %50 olduğu bildirilmiştir (107). Lee ve ark. yaptığı çalışmada ise konservatif tedaviye anterior skalen kas ve orta skalen kas içerisine markain ve steroid enjeksiyonu eklenmiştir (74). 142 olguluk serilerinde enjeksiyon tedavisini takiben 1 yıllık takipler sonrasında olguların %86.4'ünde semptomlarda gerileme saptamışlardır.

Cerrahi Tedavi

TÇS olgularında cerrahi dekompresyon endikasyonları hâlâ tartışmalı bir konudur. Genel kabul gören endikasyonlar, yüksek cerrahi riski olmayan vasküler TÇS olguları, akut progresif motor kuvvetsizlik veya kontrol edilemeyen ağrı şikayeti olan klasik nörojenik TÇS olguları ve konservatif tedaviye yanıtsız tartışmalı nörojenik TÇS hastalarında cerrahi girişim önerilmektedir (23). Cerrahi tedavide amaç, yumuşak doku veya osseöz doku tarafından meydana getirilen nörovasküler kompresyonun ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla güncel pratiğimizde transaksillar, supraklavikular ve infraklavikular girişim teknikleri uygulanmaktadır. Seçilecek cerrahi teknik, kompresyona neden olan anatomik anomaliye bağlı olarak değişmektedir.

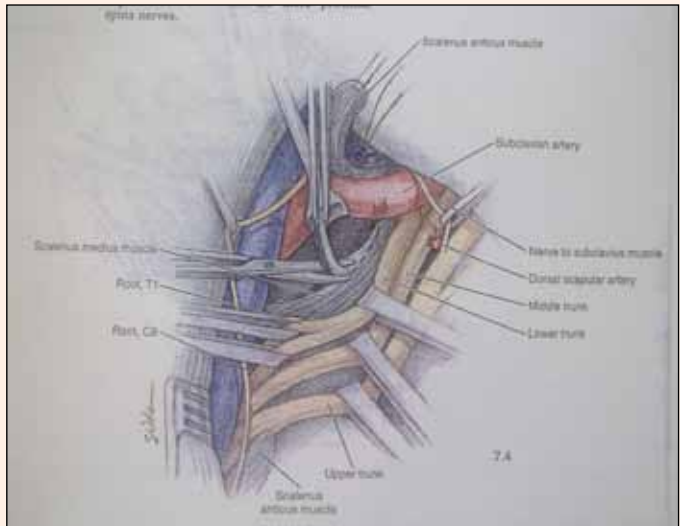
Supraklavikular teknik, skalen alanda geniş ekspojuer sağlayıp, skalen bölgenin anatomisine hakimiyetin daha uygun olması, anatomik patolojilerin tanınmasında ve rezeksiyonunda kolaylık sağlaması nedeni ile en sık tercih edilen yöntemdir. Bu amaçla genel anestezi altında, supin pozisyonda baş karşı tarafa bakacak şekilde pozisyonlandırılır. Sternokloidomastoid kasın posterior sınırının klavikula üzerindeki insertio bölgesinden başlanarak yapılan 3 cm'lik

lineer insizyon ile, cilt, cilt altı geçilir. Künt disseksiyon ile brakial pleksusa ulaşılır. Anterior skalen kas kraniale doğru 3-4 cm mobilize edilir. 1. kosta tanınır. Periost ve 1. kosta kasları disseke edildikten sonra pleksus dikkatlice retrakte edilir. Orta skalen kas ortaya konulup, lifleri 1. kostanın posterioruna doğru disseke edilir. Daha sonra 1. kostanın ilk 3-4 cm'lik kısmı eksize edilir (Şekil 5). Mikroskop yardımı ile brakial pleksus nörolizi ve kompresyona neden olan herhangi bir bant veya yumuşak doku kitlesi varsa eksizeyonu yapılır (38). Transaksillar yaklaşımda ise, saç çizgisi altında, pektoralis major kası ile latissimus dorsi kası arasına transver cilt insizyonu yapılır. Daha sonra künt disseksiyon ile eksternal interkostal faysa bulunur. 1. kosta üzerindeki skalenus antikus kası tanınıp kostadan disseke edilir. 1. kosta subpriostal disseke edilip çıkarılır. İşlem esnasında anormal bant ve kemik spurular varsa eksize edilir (73). Infraskapular yaklaşım ise, postoperatif skapular instabilite ve ağrı nedeni ile günümüzde tercih edilmemektedir. Ayrıca bu cerrahi girişimlerde, pnömotoraks, subklavian arter veya ven yaralanmaları, nöral yaralanmalar, şilotoraks ve mortalite gibi komplikasyonlar çeşitli yayınlarda bildirilmiştir (134).

En iyi cerrahi görüşü sağlaması, arterial rekonstrüksiyonun mümkün kılınabildiği ve daha az nörolojik defisitinin görüldüğü subraklavikular yaklaşım en sık

tercih edilen tekniktir (63). Maxey ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda supraklavikular tekniğin en güvenilir ve diğer cerrahi yaklaşımlara üstün cerrahi girişim tekniği olduğunu ileri sürmüşlerdir (85). Dalbayrak ve ark. supraklavikular yaklaşımla opere ettikleri 41 hastalık serilerinde, ortalama 49.4 aylık takipleri sonrasında, postoperatif VAS skorlarında gerileme saptanmış, mikroskobik subraklavikular yaklaşımla TÇS dekompresyonunun güvenli ve etkin bir yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir (38). Lattoo ve ark. nin transaksillar teknikle opere ettiği 139 TÇS'lu olgunun ortalama bir yıllık takipleri sonrasında 126 olguda semptomlarda gerileme olduğu saptanmıştır (73). Aynı çalışmada postoperatif 13 olguda şikayetlerde değişiklik saptanmamış olup, transaksillar yaklaşımın TÇS'da etkin bir yöntem olduğu ileri sürülmüştür. Cormier ve ark 47 hastalık serilerinde ise transaksiller yolla opere edilen vasküler TÇS'lu olguların 5.7 aylık takipleri sonrasında %91 olgunun asemptomatik olduğunu bildirilmiştir (34).

Sonuç olarak TÇS'lu hastalarda anatomik anomali saptanmamış ise ilk tercih edilecek yöntem konservatif tedavi seçenekleri olup, tedaviye yanıtız olgularda ve anatomik anomali tespit edilen olgularda preoperatif değerlendirme sonucunda, uygun cerrahi teknik ile cerrahi girişim düşünülmelidir (23,38).



Şekil 5: Torasik çıkış bölgesinin eksplorasyonu ve nörovasküler yapıların dekompresyonu (Kline D ve ark. kaynaklar:70)

POSTERİOR İNTEROSSEÖZ SİNİR (PİS) TUZAKLANMASI

PİS tuzaklanması, üst ekstremitenin nadir görülen tuzak nöropatilerindendir. PİS, radial sinirin derin dalının devamı olup, kolda brakial arterin posteriorunda humerusun medialinde distale doğru seyreder. Triceps kasının medial ve lateral başı arasında humerusun etrafından spiral çizerek ön kolun fleksör yüzeyinden distale doğru ilerler. Daha sonra supinatör kasın iki başı arasındaki radial tünelden geçerek ön kolun ekstansör yüzeyinde distale doğru seyreder. PİS radial tünele, supinatör kasın yüzeyel başının serbest kenarı tarafından oluşturulan fibröz yapıdaki Frohse kemerinin altından girer. Bu fibröz yapı PİS basısına neden olan en sık oluşumdur. Ayrıca ekstansör karpi radialis brevis tendonu, supinatör kasın distal kenarındaki fibröz bantlar, radial tünel içinde lipom, ganglion kistleri, kitleler ve vasküler yapılar da bası nedenlerindendir (33). PİS'in radial tünel içerisinde tuzaklanması sonucu, PİS sendromu ve Radial Tünel sendromu (RTS) olarak adlandırılan iki farklı klinik tablo ortaya çıkabilmektedir. RTS'da, özellikle tekrarlayıcı ve zorlayıcı önkol supinasyon ve pronasyonu sonucu belirginleşen, motor ve duyu kaybının eşlik etmediği Frohse arki bölgesinde ağrı mevcuttur. Bu sendromun tanısı sadece klinik ve fizik muayene ile konulmakta olup, elektrofizyolojik testler tanıda faydalı değildir (43). PİS sendromunda ise ağrı yoktur. El parmakları ekstansiyonu, başparmak abduksiyonunda zafiyet görülür. Bilek ekstansiyona getirilince radial deviasyonun eşlik ettiği görülür. Daha ciddi vakalarda ön kol ve el kaslarında atrofiler görülebilir. PİS sendromu tanısında klinik bulgular yanında elektrofizyolojik değerlendirme, lezyon seviyesinin tespitinde yardımcı olmaktadır (121).

TEDAVİ

RTS'lu olguların tedavisinde amaç, ağrının ortadan kaldırılması, hastanın önceki mesleğine ve aktivitelerine tekrar dönmesini sağlamaktır. Bu amaçla yapılan konservatif tedavi seçenekleri, immobilizasyon, anti-enflamatuvar tedavi, ultrasound masaj, fizik tedavi, enjeksiyon uygulamalarıdır (93). Immobilizasyon amacıyla el bileği splitleri önerilmekte olup, dirsek ekstansiyonundan, önkol pronasyonundan ve el bileği fleksiyonundan hastanın olabildiğince kaçınması önerilmektedir.

Lokal anestetikler ile yapılan radial sinir bloklarında semptomlarda gerileme sağlanabilmektedir. Tüm bu tedavi seçeneklerine rağmen, RTS olgularında konservatif tedavi etkinliği sınırlıdır. Steven ve ark. nın 15 hastalık serilerinde sadece 4 olguda konservatif tedaviye yanıt alındığı bildirilmiştir (94). Benzer şekilde Lee'nin çalışmasında da anlamlı tedavi yanıtı alınmadığı görülmüştür (76). Sarhadi ve ark. tek doz analjezik ve kortikosteroid uygulamalarının ağrıyı %72 oranında azalttığını ileri sürmüşlerdir (122). Saratsiotis ve Myriokefalitakis ise yaptıkları çalışmada yumuşak doku manüplasyon terapisinin, 6 aylık takipler sonrasında RTS'lu olgularda etkin bir tedavi yöntemi olduğunu ileri sürmüşlerdir (121). RTS'da konservatif tedaviye rağmen semptomlarda gerileme gözlenmezse, cerrahi dekompresyon önerilmektedir. Bu amaçla günümüz cerrahi pratiğinde, transbrakioradial, anterior ve dorsal yaklaşımlar ile Frohse bandı insize edilerek, PİS'in cerrahi olarak eksplorasyonu ve sinirin dekompresyonu sağlanmaktadır (Şekil 6). Literatür incelendiğinde özellikle transbrakioradial ve anterior yaklaşımların daha fazla tercih edildiği ve daha etkin cerrahi teknik olduğu ileri sürülmektedir (93). Bolster ve ark.'nın 12 hastalık serilerinde transbrakioradial cerrahi yapılan tüm olguların 11'inde klinik düzelme saptanmıştır (19). Perez ve ark. nın yaptığı çalışmada ise, dorsal yaklaşımla opere edilen 42 RTS'lu hastanın ortalama 22 aylık takipleri sonrasında, sadece 6 hastada zayıf klinik düzelme görülmüştür (108). PİS sendromlu olgularda ise inkomplet lezyonlarda, konservatif tedavinin ilk planda düşünülmesi gerektiği, komplet lezyonlar veya konservatif tedaviye yanıtsız inkomplet olgularda, cerrahi olarak sinir eksplorasyonun ve dekompresyonun yapılması önerilmektedir (121).

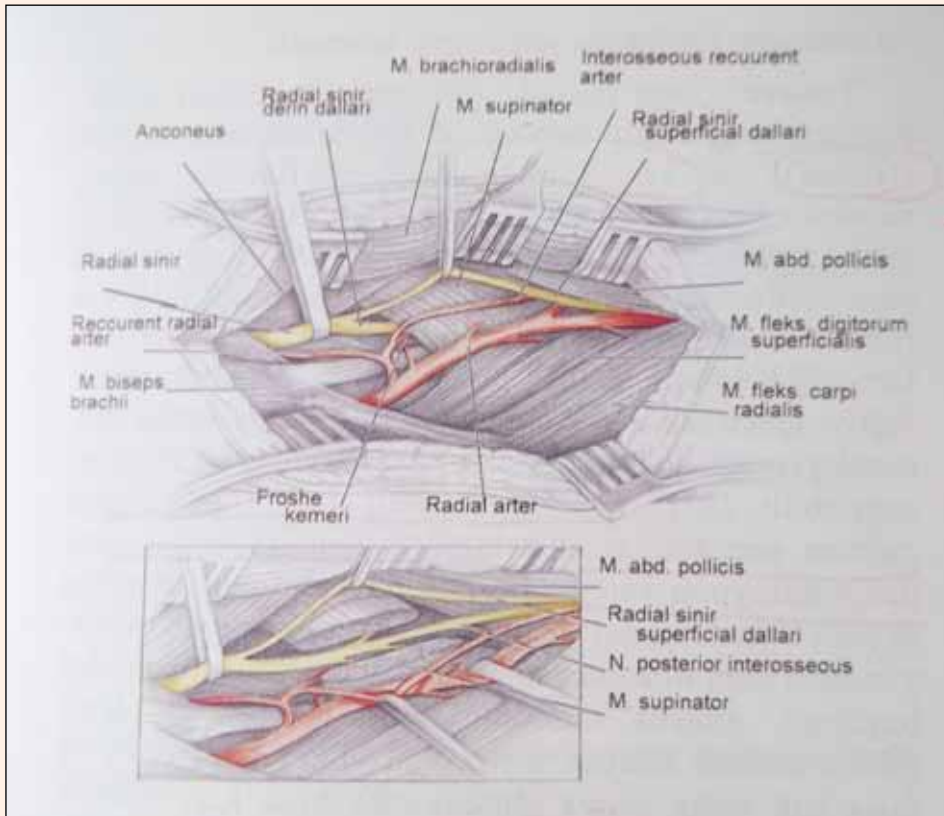
SUPRASKAPULAR SİNİR TUZAK NÖROPATİSİ (SSTN)

SS, brakial pleksusun üst trunkusundan, C5, C6 köklerinin ventral kısmından köken alan, motor ve sensoryal lifleri taşıyan periferik sinirdir. Brakial pleksustan ayrılan SS, transver skapular ligaman tarafından kompartmanlara ayrılan supraskapular çentikten, supraskapular arter ve ven ile beraber geçtikten sonra, skapular çıkıntıyı dolanarak, spinoglinoid çentik ve spinoglinoid ligamanın altından seyrederek infraspinatus ve supraspinatus

kaslarını inerve eder. SS'in bu seyri sırasında tuzaklanma yerine bağlı olarak ortaya çıkan semptomlara SSTN denilmektedir (113). Klinik olarak SS'in tuzaklanması eğer, supraskapular çentikte ise, supra ve infraspiantusu kaslarında kuvvet kaybı ve atrofi buna bağlı kolun ilk 15 derecelik abduksiyonunda zorluk ve omuz ağrısı görülmektedir. Eğer tuzaklanma, spinoglinoid çentikte ise, duysal lifler etkilenmeyeceği için, sadece infraspinatus kas güçsüzlüğü ortaya çıkmaktadır. Skapula üst dış kenarında SS kompresyonu ise, omuz addüksiyonu ile ortaya çıkan ağrı ile prezente olmaktadır. SSTN etiolojisinde, tekrarlayıcı omuz aşırı abduksiyonu ve eksternal rotasyonu gerektiren aktiviteler sorumludur. Özellikle voleybolcular, tenis oyuncularını, basketbolcular ve eskrim sporcularında görülmektedir (37). Olguların tanısında, klinik değerlendirme ve elektrofizyolojik değerlendirme ön plandadır. Ayrıca, etkilenen kaslardaki değişiklikleri ve sinir basısına neden olan kitle lezyonlarının tespitinde MRG yardımcı olmaktadır. Ligaman kalsifikasyonları veya kemik patolojilere bağlı sinir basılarının etiolojisinin tespitinde, BT tetkiki yardımcı tanı yöntemidir (113).

TEDAVİ

SS'in kompresyonuna neden olan herhangi bir yer kaplayıcı lezyon (tümörler, kistik yapılar, lipomlar vs...) olmadığı sürece, SSTN'de başlangıç tedavisi konservatif tedavi yöntemleri olmalıdır (123). İlk olarak kolların hiperabduksiyonunu gerektiren aktiviteler kısıtlanmalıdır. Daha sonra, anti-enflamatuvar ve analjezik tedavi ile kombine edilmiş fizik tedavi egzersizleri önerilmektedir. Fizik tedavi egzersizlerinde, rotator cuff kas grubu, deltoid ve periskapular kas grubunun esneme ve germe uygulamaları ön plandadır. Ayrıca uygun postürde yapılan skapular retraksiyon egzersizleri ve trapezius germe egzersizleri de fizik tedavi uygulamalarında önerilen egzersizlerdir (37,45). Fizik tedavi egzersizlerine yanıtız kronik omuz ağrılarında, SS blokları da uygulanan tedavi yöntemlerindedir. Bu enjeksiyonlarda, anestetik ajanlar, kortikosteroidler veya her ikisinin kombinasyonu kullanılmaktadır (18). Gorthi ve ark.'nın 25 hastalık çalışmalarında, ultrasound eşliğinde yapılan enjeksiyon tedavisinin kronik omuz ağrısı ile prezente SSTN olgularında, güvenli, erken ve geç dönem ağrı kontrolü sağlaması bakımından etkin bir yöntemi olduğu ileri sürülmektedir.



Şekil 6: Radial sinirin ön kolda eksplorasyonu ve dekompresyonu (Kline D ve ark. kaynaklar:70)

Konservatif tedavi sonrası 6 aylık süre içerisinde tedaviden fayda görmeyen veya kompresyona neden olan herhangi bir kitle, ligaman kalsifikasyonu, kistik oluşum vs..varise cerrahi girişim planlanmalıdır (123). SS'in supraskapular çentikteki kompresyonunda, trapezius splitting tekniği veya artroskopik girişim ile dekompresyon tekniği kullanılmaktadır (Şekil 7). Bu tekniklerde trapezius splittingi sonrasında, supra skapular ligamana ulaşıp ligamanın kesilmesi

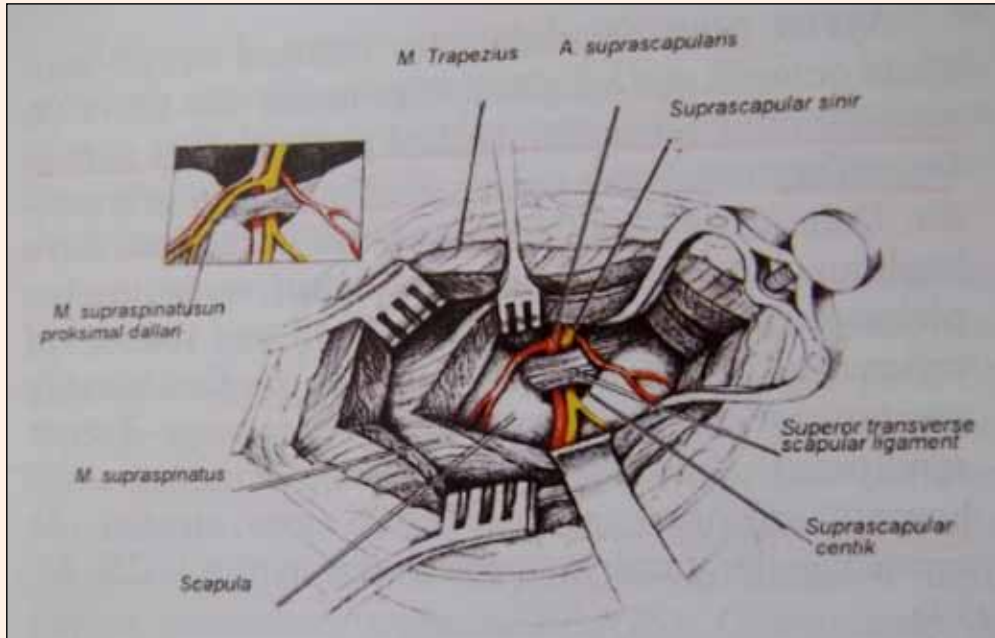
sonrasında SS dekomprese edilmektedir (72). Sergides ve ark. yaptığı çalışmada, SS'in artroskopik dekompresyonun özellikle ossifiye süperior transver skapular ligamana bağlı basılarda etkin bir yöntem olduğunu ileri sürmektedirler (123). Spinoglenoidal kitlelere bağlı sinir kompresyonunda ise günümüzde çok fazla tercih edilmeyen anterior supraskapular girişim tercih edilebilir.

ALT EKSTREMİTENİN TUZAK NÖROPATİLERİ

PERONEAL SINIRIN FİBULA BAŞINDA TUZAKLANMASI

Peroneal sinir, L5, S1 ve daha az oranda L4 rootlarında köken alan liflerden oluşmaktadır. Uyluk posteriorunda siyatik sinir içerisinde seyreden sinir popliteal fossanın üst yarısında ayrılarak Kammon Peroneal sinir (KPS) olarak devam eder. KPS popliteal fossadan fibula başının inferomedialinden geçerek fibula boyununu sararak bacağın anterolateralinden distale doğru ilerler. Fibula başı hizasında sinir kemik periostla temas halindedir. Ayrıca bu bölgede KPS oldukça yüzeysel seyretmektedir. Yaklaşık 4 cm'lik subkutenöz doku ile örtülü olan KPS, dizin bu lateral bölgesinde fibular baş hizasında gerek gelecek

dış darbelere, gerekse fibular kemik patolojilerine oldukça hassastır. Kammon Peroneal sinirin (KPS) fibula başı hizasında tuzaklanması, alt ekstremitenin en sık görülen tuzak nöropatisidir. Etiyolojisinde, tekrarlayıcı diz aktiviteleri veya anormal pozisyonda uzun süre kalma, bazı yoga egzersizleri, bağdaş kurarak oturma alışkanlığı, sert zeminde yatma alışkanlığı, iş dolayısı ile diz bandajı ya da split kullanımı, geçirilmiş diz travmasına bağlı oluşan fabellar doku basısı, ganglion kisti, fibular veya diz bölgesine uzanan tibial fraktürler rol almaktadır (56). Hastalarda, özellikle anterior kompartman başta olmak üzere anterior ve lateral kompartman kas güçsüzlüğü, ilerleyen dönemde atrofiler, ayağın



Şekil 7:
Supraskapular sinirin Transvers skapular ligament kesilerek eksplere edilmesi (Kline D ve ark. kaynaklar:70)

dorsal yüzeyi ve bacağın anterolateral yüzeyinde duyu kusurları, ayak bileği ve başparmak dorsal fleksiyon zaafiyeti ve fibular baş lokalizasyonunda Tinnel pozitifliği mevcuttur. Ayrıca tuzaklanma ganglion kistine veya lipomatöz lezyona bağlı ile bu lezyonlar palpasyonla tespit edilebilir.

Olgularda tanı klinik bulgular ve elektrofizyolojik testlerle konulmaktadır. EMG erken dönem tuzaklanmada duysal ileti bozukluklarını tespit etmede önemli iken, ilerleyen safhalarda peroneal sinirin inerve ettiği kaslarda denervasyonlar saptanır. Ayrıca yapılan elektrofizyolojik testler, tuzaklanma seviyesinin tespitinde ve lomber spinal patolojilerin (L5 radikülopati) ayırıcı tanısında önemli yer tutmaktadır (81,83).

TEDAVİ

KPS'in fibula başı lokalizasyonunda tuzaklanması sendromu, klinik bulguların şiddeti, süresi, EMG bulguları ve etiyoloji göz önüne alınarak konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilmektedir.

Konservatif Tedavi

KPS tuzak nöropatisinde ilk olarak, altta yatan predispozan faktörlerin ortadan kaldırılması veya kısıtlanması hedeflenmelidir. Aktivite öncesi ısınma ve germe egzersizleri yapmak, diz bölgesinde güçlendirme, esneme egzersizleri yapmak, tekrarlayıcı travmalardan KPS'İN aşırı gerilmesini önlemekte ve sinir üzerine mikrotravmaları azaltmaktadır (83). Konservatif tedavide başlangıçta uygulanan tedavi yöntemleri ise, semptomları ağırlaştıran aktiviteyi kısıtlamak, oluşan ağrıyı ve ödemi azaltmak için aralıklı soğuk uygulama ve medikal tedavi, eksternal sinir basısını önlemek için diz pedleri, güçlendirme ve germe egzersizleri, sıcak uygulama ve steroid enjeksiyonlarıdır.

Günümüzde KPS tuzaklanması sonucu ortaya çıkan ağrının tedavisinde, topical lidokain, selektif serotonin re-uptake inhibitörleri, antiepileptikler, opioid analjezikler sıkça kullanılmakta olup bu tedavi ajanları sadece semptomatik tedavi amacıyla önerilmektedir (15). Lokal kortikosteroid uygulaması, peroneal nöropatiye bağlı oluşan ağrı ve sinir ödemi azaltmak amacı ile lokal olarak nöromonitör eşliğinde subkutanöz dokuya uygulanmaktadır. Her ne kadar yumuşak doku içinde emilimi kısıtlı olsa da lokal kortikosteroid kullanımının semptomatik has-

talarda ağrının kontrolünde fayda sağladığı ileri sürülmüştür (41). Bunun yanında sinir üzerinde oluşan ödem etkisini ortadan kaldırmak ve ağrının giderilmesi amacıyla lokal soğuk veya sıcak uygulama önerilmektedir. Fakat uzun süreli soğuk uygulama sırasında cilt yaralanmaları veya sinir hasarına, sıcak uygulamanın ise yanıklara neden olabileceği için dikkatli olunmalıdır (89). Peroneal sinir tuzaklanmasına bağlı gelişen ekstremitte kuvvetsizlikleri yürüyüş bozukluklarına neden olmaktadır. Bu amaçla uygulanan kuvvetlendirme egzersizleri fonksiyonel düzelmeyi sağlamada yardımcı olmaktadır (15). Tuzak nöropatiye bağlı total sinir hasarlarında ise, kontraktür gelişimini önlemek için, ROM egzersizleri, KPS stimülasyonu, düşük ayak deformitesi var ise ayak bilek splitleri önerilmektedir.

Cerrahi Tedavi

Tüm uygulanan bu konservatif tedavi modalitelerine rağmen klinik ve elektrofizyolojik bulgular devam ediyorsa hastalara cerrahi girişim önerilmektedir.

KPS'in fibula başında tuzaklanması nedeniyle yapılan standart cerrahi girişimde, popliteal fossanın yaklaşık 1 cm proksimalinden uyluk orta çizgisinden başlayarak popliteal cilt kıvrımından, biceps femoris tendonun 2 cm posterior boyunca longitudinal olarak insizyon yapıp, daha sonra bu insizyon fibula başı hizasında fibular başı çaprazlayarak bacağın antero-lateraline doğru ilerletilerek kesi tamamlanır. Yaklaşık 8-10 cm lik insizyonun ardından cilt ve cilt altı geçilir. Popliteal fossa disseksiyonu ile KPS tanınır. KPS üzerinde biceps ve soleus kaslarının oluşturduğu fasya insize edilir. Daha sonra peroneus kasının posteriorundaki fibröz ark kesilerek sinir eksplore edilir. Sinir hattı takip edilerek distal dallar tanınır. Bu distal dallara kadar sinir üzerindeki, tüm dokular disseke edilerek kesilir ve sinir dekompresyonu sağlanır. Standart cerrahi girişimin yanı sıra Morimoto ve ark. mini-insizyon ile KPS dekompresyon tekniğini önermişlerdir (83). Bu teknikte fibula başı lokalizasyonuna yapılan 3 cm'lik cilt insizyonun ardından peroneus longus kasının yüzeysel başı ile gastroknemius kası arası yüzeysel fasya insize edilir. KPS ortaya konulur. Peroneus longus kası ile soleus kası altından distale ilerleyen KPS , bu kaslar distale doğru 2 cm insize edilerek dekomprese edilir (Şekil 8). İşlem esnasında postoperatif fibrozisi engellemek için minimal yağ doku eksize edilir. Daha sonra cilt



Şekil 8: Mini-open teknik ile peroneal sinirin fibula başı hizasında dekompresyonu.

sütüre edilip kapatılır. Önerilen bu cerrahi teknikle opere ettikleri 22 olguluk serilerinde Morimoto ve ark. tüm olgularda klinik düzelme ve hiç birinde rekkürens olmadığını, fakat cerrahi girişimin poli-nöropatili diyabetik ve kronik alkol kullanımı olan hastalarda daha az faydalı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Maalla ve ark. yaptığı çalışmada ise erken dönem yapılan cerrahi dekompresyonun konservatif tedaviden daha üstün olduğunu ileri sürmüşlerdir (81). İsmail ve ark. ise cerrahi dekompresyonun ne kadar erken yapılırsa, fonksiyonel düzelmenin o kadar iyi ve hızlı olacağını bildirmişlerdir (58). Sonuç olarak KPS'in fibula başında tuzaklanması sendromunda uygulanacak tedavi algoritması hakkında fikir birliği olmamasına rağmen, izlem veya konservatif tedavinin geç ve inkomplet düzelme sağladığı, dolayısıyla erken dönem cerrahi girişimin daha uygun tedavi yöntemi olduğu, genel kabul gören görüştür (81).

TARSAL TÜNEL SENDROMU

Tarsal tünel sendromu (TTS), posterior tibial sinirin ayak bileği medialindeki tarsal tünelde kompresyonuna ve gerilmesinde bağlı olarak ortaya çıkan klinik durumdur. Alt ekstremitede 2. sıklıkta görülen tuzak nöropati tipidir. Anatomik olarak tarsal tünel medialde kalkaneus, talus, superiora medial malleol ile döşeli, çatısını ise fleksör retinekulumun yaptığı kanaldır. İçerisinden, posterior tibial sinir, arter, ven, posterior tibial, fleksör digitorum longus ve fleksör hallucis longus kaslarının tendonları geçer. TTS'da tünel içi hacmin azalmasına bağlı, sinir üzerine uygulanan basıncın artması sonucu klinik

semptomlar ortaya çıkmaktadır. TTS etiolojisinde, diyabet ve artritler gibi sistemik hastalıklar, direkt travma, hiperpronasyona sekonder sinir basısı sonucu sinir hasarı, tarsal tünel lokalizasyonlu travma, fibrosis, aksesör kas dokusu, ganglion kisti, lipom ve sinir kılıfı tümörleri rol alabilmektedir (55).

TTS'da posterior tibial sinir basısına bağlı olarak, ayak bileğinin medialinden başlayıp, ayağın plantar yüzeyinden başparmağa doğru yayılan karıncalanma, uyuşukluk ve ağrı mevcuttur. İki nokta ayırımı ayağın plantar yüzeyinde ortaya çıkabilir. Ayağın dorsofleksiyon ve eversionu ile klinik bulgular ve ağrı belirginleşir. Ciddi TTS'lu vakalarda ise, ayağın intrinsik kaslarında kuvvetsizlik, ayak parmaklarında abduksiyon, addüksiyon zaafiyeti ortaya çıkmaktadır. Tedavi edilmeyen olgularda zamanla kas atrofileri görülmektedir (40,90). Medial malleol hizasında Tinel pozitifliği olguların % 67'sinde görülmektedir. Dorsofleksiyon-eversion test pozitifliği tarsal tünel içerisinde artmış sinir basısını göstermektedir. Hastalığın tanısında, fizik muayene, klinik bulgular, elektrofizyolojik testler ve radyolojik tetkikler önemli yer tutmaktadır. Sinir kompresyonuna daha hassas olan duyu ileti çalışmaları TTS'da çoğunlukla anormal bulunmuş olup, kemik patolojilere bağlı TTS olgularında, Bilgisayarlı Tomografi, yumuşak doku lezyonlarında ise Manyetik Rezonans Görüntüleme tetkikleri etiolojinin tespitinde yararlıdır (55).

TEDAVİ

TTS'da tedavi şekli fizik muayene ve elektrofizyolojik testlerin sonuçlarına göre planlanmalıdır. Bu

değerlendirmeler sonucunda konservatif tedavi seçenekleri veya cerrahi girişim olguların tedavisinde önerilmektedir.

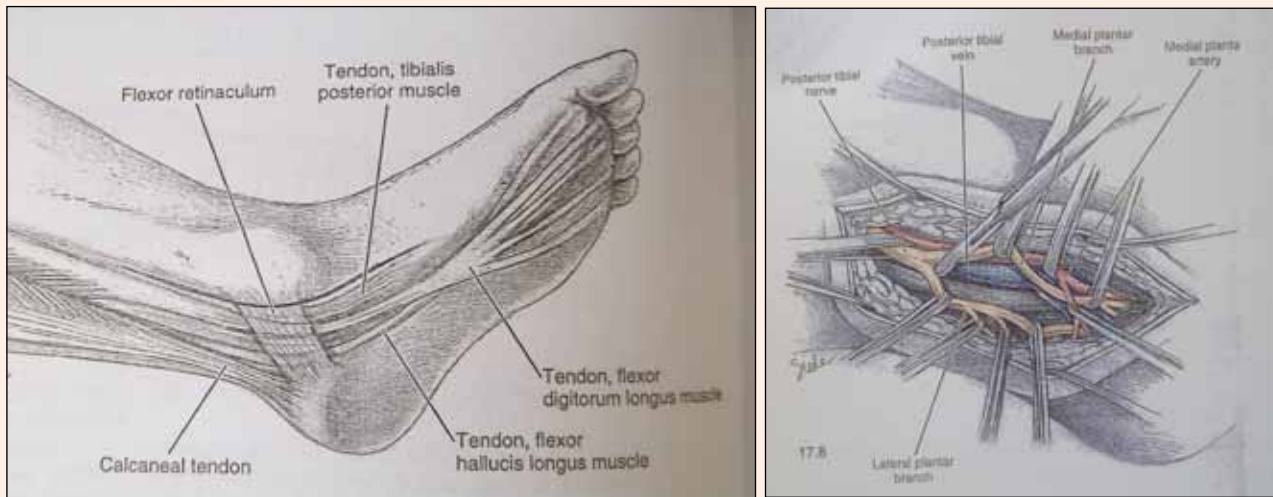
Konservatif Tedavi

Belirgin klinik defisiti olmayan, elektrofizyolojik bulgusu olmayan ve kas atrofileri gelişmemiş olgularda konservatif tedavi uygulanmalıdır. Bu amaçla, ortopedik tabanlı uygulamaları, splitler, güçlendirme ve germe egzersizleri, soğuk uygulama, yumuşak doku manüplasyonları, masaj uygulamaları, non-steroidal antiinflamatuvar tedavi, opioid analjezikler ve kortikosteroid enjeksiyonları uygulanan konservatif tedavi yöntemleridir (21,145). Lokal anestezi ve kortikosteroid enjeksiyonları özellikle ağrılı formlarda önerilmekte olup, kortikosteroid enjeksiyonu uygulanırken oluşabilecek sinir hasarına karşı dikkatli olunması önerilmektedir. Ayrıca tekrarlayan enjeksiyon tedavilerinin başarısı şansını azalttığı saptanmıştır (8). Yapılan bir çalışmada uygulanan manüplasyon tedavisi ve yumuşak doku tedavilerinin ağrıyı azalttığı ve myofasyal hareketleri tekrar normal şekline dönüştürdüğünü ileri sürmektedir (20). Konservatif tedavide kullanılan semi-rigid geleneksel ortezlerin uygun hastalarda faydalı olduğuna dair yayınlar olsa da, yapılan bir çalışmada 10 haftalık ortez kullanımı sonrası değerlendirilen hasta grubunda klinik düzelme oranının oldukça düşük olduğu saptanmıştır (21,145).

Cerrahi Tedavi

Konservatif tedaviye yanıtı olmayan, şiddetli ağrı yakınması olan, kas atrofileri ile başvuran TTS olgularında ve tarsal tünel içerisinde kitle lezyon olması durumunda cerrahi girişim önerilmektedir (8). Cerrahi teknikte, medial malleol postero süperiorundan başlayan cilt insizyonu longitudinal olarak distale doğru ilerletilir, medial malleol posteriorundan ayak içi yüzüne doğru insizyon uzatılıp, tuberositoz navikülerede sonlandırılır. Daha sonra cilt ve cilt altı geçilip proksimalden tibial arter ven paketinden disseke edilen posterior tibial sinir distale doğru izlenerek, fleksör retinekulum görülür. Retinekulum insize edilerek tibial sinir ve dalları dekompresye edilir (Şekil 9). İşlem esnasında medial ve lateral plantar sinir tanınıp dekompresye edilmelidir. Cerrahi girişim sırasında oldukça varyatif olan kalkaneal dallar korunmalıdır. İşlem sonrasında yaklaşık 2-3 hafta süre ile yara iyileşmesini geciktirici zorlayıcı hareketlerden kaçınılması, walker veya bastonla yürümleri önerilmektedir (95). Cerrahi sonrasında kompleks rejyonel ağrı sendromu, kalkaneal dalların hasarına bağlı topukta kozalji, yara iyileşmesinde gecikme, enfeksiyon ve keloid doku oluşumu gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (115).

Yapılan çoğu çalışmada TTS olgularında cerrahi girişim önerilmekte olup, bu retrospektif çalışmalarda ortalama tedavi başarısı %75 ile %95 arasında değişmektedir (8). Sammarco ve Chang'ın serilerinde



Şekil 9: Posterior tibial sinirin ayak bileği hizasında dekompresyonu (Kline D ve ark. kaynaklar:70)

yakınmaları 1 yıldan daha erken süredir başlayan hastaların cerrahiden daha fazla fayda gördüğü saptanmıştır (117). Turan ve ark.nın 18 olguluk çalışmasında ise hastaların sadece 3'ünde tedaviye yanıt alınmadığını bildirmiştir (136). Pfeiffer ve ark. yaptığı çalışmada TTS nedeni ile opere edilen olgulara ortalama 31 ay takip yapılmış ve bu takip sonrasında hastaların sadece %44'ünde iyi veya mükemmel sonuç aldıkları görülmüştür (109). Fakat Herbsthofer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise hastaların cerrahiye bağlı ödem ve enflamasyonun gerilediği 6. aydan sonra yapılan değerlendirmesinde cerrahi tedavinin oldukça etkin bir tedavi yöntemi olduğu ileri sürülmüştür (50). Antoniadis ve Scheglmann ise, özellikle kitle lezyona bağlı TTS'un cerrahi tedavinin oldukça etkin olduğunu ileri sürmüşlerdir (8). Sonuç olarak TTS' unda dikkatli bir preoperatif değerlendirme sonrasında tedavi şekli planlanmalı, uygun hastalarda cerrahi girişimin etkili bir yöntem olduğu ve deneyimli periferik sinir cerrahlarınca yapılması koşulu ile oldukça iyi sonuçlar verdiği görülmektedir.

ANTERİOR TARSAL TÜNEL SENDROMU

Anterior tarsal tünel sendromu (ATTS), derin peroneal sinirin ayak bileği lokalizasyonunda inferior ekstansör retinakulum veya daha distalde lateral ve medial terminal dallarının talonavikular ve kalkaneo kuboid bileşke üzerinde tuzaklanması sonucu ortaya çıkan, oldukça nadir görülen tuzak nöropati tipidir (78). Tabanını talus ve navikular kemik fasyasının, tavanını ise inferior ekstansör retinakulumun oluşturduğu anterior tarsal tünel içerisinde seyreden derin peroneal sinir, üzerini örten inferior ekstansör retinakulumun kalınlaşması veya daha nadir olarak anterio tibial ven genişlemesine bağlı bası altında kalabilir. Ayrıca, özellikle ayak dorsal yüzeyindeki akut travma veya tekrarlayan mikro travmalar, talonavikular kemik spurlar, sıkı boğazlı ayakkabı kullanımı, lokalize ödem, uzun süreli anormal oturma postürü ATTS etiyolojisinde rol almaktadır (4,54). Hastalarda ayak sırtı ve ilk interdigital alanda uyuşukluk, ağrı mevcut olup, motor kayıp ve atrofiler daha ileri safhalarda ortaya çıkmaktadır. Klinik bulguların şiddeti ayağın plantar fleksiyonu ve inaktivite ile artarken, hareketle şikayetler azalmaktadır (4). Hastalarda tanı klinik bulgular ve elektrofizyolojik testlerle konulmakta olup L 5 radikülopati ile ayırıcı tanısı önemlidir.

TEDAVİ

Olguların tedavisinde ilk planda, ayak ortezleri, fizyoterapi ve lokal steroid enjeksiyonları düşünülmelidir. Konservatif tedaviye dirençli olgularda cerrahi girişim planlanmalıdır (143). Cerrahi prosedürler endoskopik veya açık cerrahi dekompresyon olarak ikiye ayrılmaktadır. Açık cerrahi girişimde, ayak dorsal yüzüne yapılan yaklaşık 8 cm'lik longitudinal cilt insizyonu ile cilt, cilt altı, ve yüzeysel fasya açılır. Yüzeysel venöz yapılar disseke edilip, inferior ekstansör retinakulum tanınır, kesilir. Ekstansör hal-lusus longus ve ekstansör digitorum brevis kasları arasından disseksiyon yapılarak derin peroneal sinir tanınır, çevre yapılardan disseke edilip dekompresyon tamamlanır. Varsa tünel içinde kemik supurlar, kistik oluşumlar eksize edilir. Endoskopik teknikte ise, ilk metatarsın yaklaşık 2 cm distaline yapılan cilt insizyonu ile cilt ve cilt altı geçilip disseksiyon ile ekstansör retinakulum tanınır, daha sonra retinakulum ile derin Peroneal sinir arasından plan bulunup endoskop probu yerleştirilir. Sinir anteromediale doğru prob yardımı ile itilip çevre dokulardan ayrılır daha sonra retinakulum insize edilir. Ayrıca kanal içinde kemik dokular endoskop yardımı ile eksize edilebilir veya vasküler genişlemelere bağlı kanal içi basın artışı varsa, genişlemiş vasküler yapılar kliplenebilir (143). Yassin ve ark. 6 olgunun endoskopik, kalan 6. olgunun ise açık cerrahi girişim ile tedavi edildiği 13 olguluk serilerinin retrospektif analizleri sonucu, 10 hastanın cerrahi sonra mükemmel iyileşme sağladığını bildirmişlerdir. Serilerinde herhangi bir komplikasyon saptamamışlardır. Fakat Lui yaptığı çalışma sonucunda, endoskopik tekniğin, anterior tarsal tünel tabanından kaynaklı patolojilere bağlı ATTS olgularında yetersiz kaldığını ileri sürmüştür (80).

PRİFORMİS SENDROMU

Priformis sendromu (PS), siyatik sinirin priformis kasının içerisinde basıya uğraması sonucu ortaya çıkan patolojik tablodur. Etiyolojisinde, düşmelere bağlı travmalar, pyomiyozitler, priformis kasının hipertrofisi, dystonia muskulorum deformans, anatomik anomaliler, derin enjeksiyonlara sekonder fibrosis, ischio tuberosital avülsiyonlar, sakroiliak eklem irritasyonu yer almaktadır (30,86). Hastalar genellikle kalça bölgesinden başlayan uyuşuğa yayılan

ağrı, yine kalça bölgesinde hassasiyetten yakınır. Olgularda Laseque pozitifliği ve kronik dönemde gluteal atrofiler görülebilmektedir. Uzun süreli oturma, çömelme, merdiven çıkma sırasında klinik bulgular agra ve olmaktadır (102). PS'nun ayırt edici klinik semptomunun ve spesifik diagnostik kriterlerinin olmayışı nedeni ile tanısı oldukça güçtür. Diğer spinal hastalıkların ekartasyonu sonrası PS'dan şüphelenilmelidir. Elektromiyelogram normal sonuçlar verebilmektedir. Bunu yanında fleksiyon-abduksiyon-internal rotasyon testi PS'da %85 spesifiktir (68). Görüntüleme yöntemleri genelde nadiren tanıda yardımcı olsa da elektrofizyolojik testler hastalığın tanısında kullanılmaktadır (102).

TEDAVİ

PS'lu olgularda ilk tedavi seçeneği olarak konservatif tedavi seçenekleri düşünülmelidir. Konservatif tedavide, kalçanın ekstensor, adduktör ve abduktör kaslarının esneme egzersizleri, masaj, ısı, ultrasound, laser uygulamaları, non-steroidal ilaçlar, analjezikler ve kas gevşetici ilaçlar kullanılmaktadır. Bu tedavi seçeneklerinden fayda görmeyen hastalara, hipertrofi ve enflamasyonu azaltarak etki gösteren, priformis kası içine lokal enjeksiyonlar, tetik noktalara lokal anestetik veya lokal anestetik+kortikosteroid enjeksiyon uygulamaları önerilmektedir (88). Uygulanan enjeksiyon tedavileri farklı lokalizasyonlara yapılabilmektedir. Ağrının olduğu lokalizasyona, perisiyatik bölgeye, priformis kasının medial kısmına veya içerisine enjeksiyon uygulamaları yapılmaktadır. Fakat hangi tekniğin daha üstün olduğuna dair kesin kanı yoktur (60,68). Ayrıca bu uygulamalar esnasında siyatik sinirin priformis kası boyunca geçişi sırasında gösterdiği anatomik varyasyonlar nedeni ile gelişebilecek komplikasyonları önlemek, tedavinin etkinliğinin artırılması ve siyatik sinirin sensorimotor bloğunun gelişmesini önlemek amacı ile bu uygulamaların, US, EMG, fluoroskopi, CT ve MR eşliğinde yapılması önerilmektedir. Smith ve ark. US eşliğinde yapılan enjeksiyonların kolay ulaşılır, hızlı, ucuz ve basit olması nedeni ile diğer uygulamalardan daha üstün olduğunu ileri sürmüşlerdir (127). Fluoroskopi ve EMG eşliğindeki uygulamalar ise iğne derinliğinin priformis kasına olan uzaklığı tam ölçülemediğinden kullanımı kısıtlıdır. A.Özışık ve ark. 10 hastalık serilerinde ise, CT eşliğinde kortikosteroid+lokal anestetik enjeksiyonun güveni-

li ve etkin bir yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir (102). Filler ve ark. 162 hastalık çalışmalarında ise MR eşliğinde yapılan enjeksiyon sonrası 8 ay ile 6 yıllık takipler sonrasında hastaların sadece %37'nin mükemmel iyileşme gösterdiğini saptamışlardır (44). Jeong ve ark. 63 olguluk serilerinde ise 37 olguya US eşliğinde kortikosteroid enjeksiyonu uygulanmış, 26 olguya ise eş zamanlı US eşliğinde priformis kasına ve epidural bölgeye steroid enjeksiyonu uygulamışlardır. 1 ile 36 aylık takipleri sonrasında, ilk grupta 15 olgu, ikinci grupta ise 7 olguda tam düzelme olduğu saptanmıştır (60). Mısırlıoğlu ve ark. PS'da lokal anestetikler ile lokal anestetik+kortikosteroid enjeksiyonlarını karşılaştırdığı çalışmalarında, her iki uygulamanın da PS'da etkin tedavi yöntemi olduğu fakat kortikosteroidlerin yan etkileri göz önüne alındığında sadece lokal anestetik enjeksiyonlarının daha güvenli bir yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir (88). Santamato ise PS'da uygulanan Botulinum Toksinin ağrının kontrolünde oldukça etkin bir yöntem olduğunu ileri sürmüştür (120). Tüm bu tedavi yöntemlerine rağmen şikayetlerde gerileme olmazsa, günümüzde nadir olarak uygulanan cerrahi girişim önerilmektedir. Cerrahi girişimde amaç, siyatik sinir dekompresyonudur. Cerrahi teknikte, torakantör majörün medialinden başlayıp, inferomedial doğru yapılan insizyon ile cilt ve cilt altı geçilir, fasya lata insize edilir. Gluteus maksimus disseke edilerek musculus priformis ve siyatik sinir tanınır. Kas, sinir ilişkisi gözlenerek, priformis kasının insertion lokalizasyonu olan torakantör majore yapışan tendon insize edilerek kas mediale alınır. Gerekirse priformis kasında sinir basısı yaptığı düşünülen kısım eksize edilebilir. Dekompresyonun ardından cerrahi girişim sonlandırılıp, katlar anatomik aslına uygun kapatılır (Şekil 10).

MERALJİ PARESTETİKA

Meralji parestetika (MP), L2-3 köklerinden köken alan lateral femoral kütanöz sinirin inguinal ligaman tarafından tuzaklanmasıdır. Etiyolojisinde travma, gerilme yaralanmaları, iskemik nedenlerde yer almaktadır (97). Diabetik hastalar, gebelik, obezite, intrapelvik basıncı arttıran intraabdominal hastalıklar, bazı anatomik varyasyonlar, sıkı giyecekler giyinmek MP gelişimine predispozan faktörlerdir (91). Hastalar, uyluk lateralinde ve kalça da hizasında, ağrı, uyuşma, yanma, kas sızlamaları, soğukluk,

aralıklı ağrı ataklarından yakınır (29). Şikayetler, uzun süreli ayakta kalma veya yürüme ve oturup kalkarken ağrıya olmaktadır. Oturma ile şikayetler azalmaktadır. MP'nin tanısı, klinik değerlendirme, klinik testler ve sinir ileti çalışmaları ile konulmaktadır. Klinik değerlendirmede MP'dan diğer sık spinal patolojilerin ekartasyonu sonucu şüphelenilmelidir. Tanıda kullanılan, pelvik kompresyon testinin MP'de spesifitesi %93, sensitivitesi %95'dir (99). Nörodinamik testler ve tinnel bulgusu diğer yardımcı klinik testlerdir. Nörofizyolojik testlerden ise, somatosensoryal evoke potansiyel çalışması (%81 sensitiv), sensorial ileti çalışmaları (%65 sensitiv) yapılmaktadır (124,125). Manyetik Rezonans Nörografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme, kullanılan diğer tanısal yöntemlerdir. Diğer bir yardımcı tanısal yöntem, LFKN'nın pelvisten çıkış bölgesine inguinal ligaman üzerine yapılan Lidokain infüzyonu sonrası şikayetlerin gerilemesine dayanan sinir bloğu testidir (47).

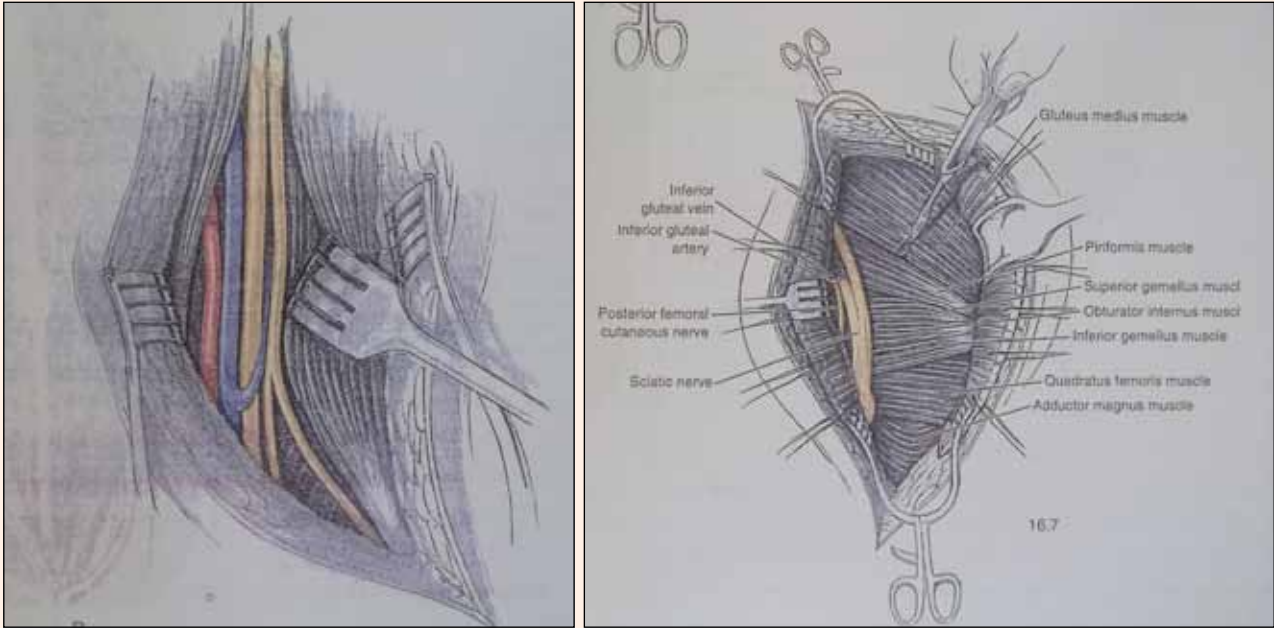
TEDAVİ

Literatür incelendiğinde, MP ile ilgili kontrollü, randomize geniş seriler ile yapılan çalışmalar oldukça nadir olduğundan tedavi algoritması ile ilgili ortak bir görüş yoktur. Fakat genel kabul

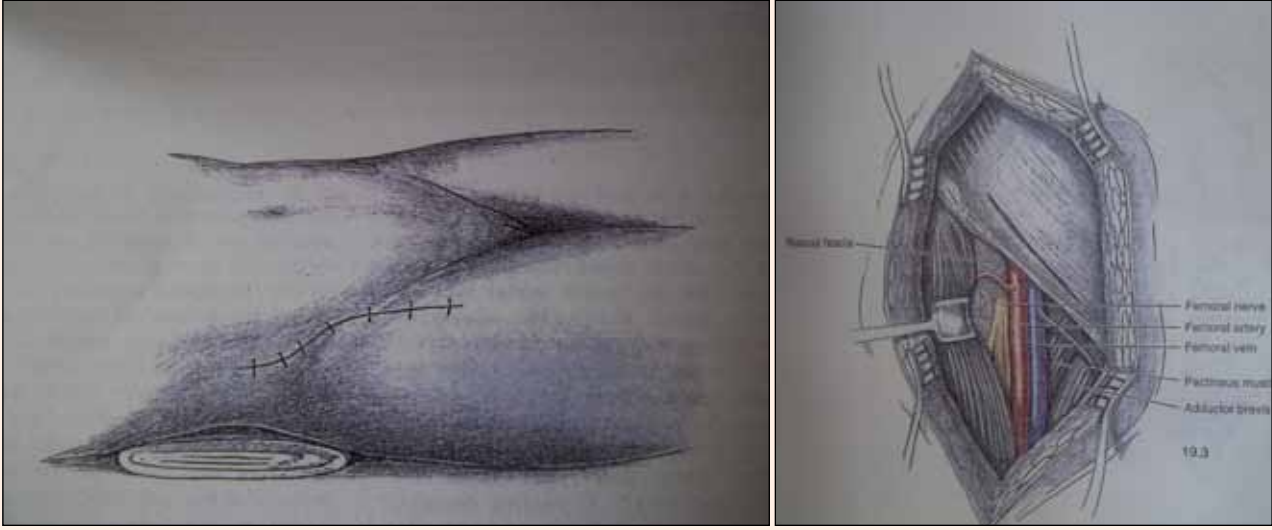
gören görüş, olgulara ilk planda konservatif tedavi şekillerinin uygulanması, bu tedavi prensiplerinden fayda görmeyen hastalara ise cerrahi girişim planlanmasıdır.

MP'nin konservatif tedavisinde non-steroidal anti-enflamatuar ilaçlar, bası etkisi yapan aktivitelerden kaçınma, fizik tedavi, pulse radyofrekans ablasyon, sinir bloğu uygulamalarıdır. Radyofrekans uygulamalarında yüksek frekansta ısı ile sinir liflerinin veya disfonksiyone dokunun haraplanması amaçlanmaktadır. Fakat tedavinin etkinliği ile ilgili literatürde geniş serilerden ziyade, sadece olgu sunumu şeklinde yazılar mevcuttur (111). LFKS bloğu uygulamalarında ise, lidokain ve kortikosteroid infüzyonları kullanılmaktadır. Taglicico ve ark. 20 olguluk serilerinde, hastalara USG ve EMG eşliğinde lidokain+kortikosteroid infüzyonu ile sinir bloğu yapılmış, 2 aylık takipleri sonucunda tüm hastalarda ağrı kontrolü sağlandığını saptamışlardır (132). Yapılan diğer bir çalışmada ise benzer sonuçlar elde edilmiştir (57). Bunu yanında manuel terapi, KinesioTaping ve akapunkturun hastalığın tedavisinde faydalı olduğuna dair yayınlar mevcuttur (16,61,140).

Konservatif tedaviden fayda görmeyen olgularda ise nörolizis veya sinir nörektomi operasyonları öneril-



Şekil 10: Sağ kalça hizasında piriformis kasının eksplorasyonu (Kline D ve ark. kaynaklar:70)



Şekil 11: Lateral femoral kütanöz sinirin eksplorasyonu ve dekompresyonu (Kline D ve ark. kaynaklar:70)

mektedir. Cerrahi prosedürde anterior superior iliak spinadan, inguinal ligamanın yaklaşık 2cm altından ligamana paralel insizyon yapılır. Fasya tanınıp insize edilir. LFKS tanınıp ya dekomprese edilir ya da rezeksiyon işlemi yapılır. Gerek ağrı kontrolü gerekse rekkürens önlenmesi amacıyla sinir nörektomisi, nörolizise göre üstün bir cerrahi tekniktir. Nörolizis uygulanan olgularda rekkürens oranı daha fazladır. Van Earten ve ark. yaptığı çalışmada, nörolizis yapılan 10 MP olgusunun 3'ünde semptomların kontrolü sağlanırken, nörektomi yapılan 11 olgunun 9'unda semptomların tamamen düzeldiği saptanmıştır (139). Williams ve Trzil'in 24 olguluk serilerinde ise tüm olgulara nöral rezeksiyon yapılmış olup 23 olguda semptomların kaybolduğu görülmüştür (141). Siu'nun 42 hastalık çalışmasında ise tüm hastalara nörolizis yapılmış, olguların %43'ünde tam düzelleme saptanmıştır (126). Tüm bu çalışmalarda görüldüğü gibi çoğu otör tarafından rezeksiyon operasyonunun semptomların kontrolünde daha üstün bir teknik olduğu görülmektedir. Fakat uygun anterolateralinde kalıcı anestezi, lokal enfeksiyonlar, kanama ve ağrının daha da artabileceği bu cerrahi tekniğin komplikasyonlarından (42).

KAYNAKLAR

1. Adkinson JM, Chung KC. Minimal Incision In Situ Ulnar Nerve Decompression at the Elbow. *Hand Clin*, 30(1):63-70, 2013.
2. Agee JM, McCarroll Jr HR, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, Peimer CA. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg Am*.17(6):987-95,1992.
3. Akarsu S, Karadaş Ö, Tok F, Levent Gül H, Eroğlu E. Single versus repetitive injection of lignocaine in the management of carpal tunnel syndrome-a randomized controlled trial. *J Hand Surg Eur Vol*.40(2):179-83, 2014.
4. Akyüz G, Us O, Türan B, Kayhan O, Canbulat N, Yılmaz IT. Anterior tarsal tunnel syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 40:123-8,2000.
5. Alblas CL, Van KV, Jellema K (2012) Injection with corticosteroids (ultrasound guided) in patients with an ulnar neuropathy at the elbow, feasibility study. *Eur J Neurol* 19(12):1582-1584,2012.
6. Altissimi M, Mancini GB. Surgical release of the median nerve under local anaesthesia for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br*. 13:395-6, 1998.
7. Andreu JL, Ly-Pen D, Millán I, de Blas G, Sánchez-Olaso A. Local injection versus surgery in carpal tunnel syndrome: neurophysiologic outcomes of a randomized clinical trial. *Clin Neurophysiol*. 125(7):1479-84, 2014.
8. Antoniadis G, Schegimann K. Posterior Tarsal Tunnel Syndrome. *Dtsch Arztebl Int*. 105(45):776-81,2008.
9. Assmus H, Antoniadis G, Bischoff C. Carpal and Cubital Tunnel and Other, Rare Nerve Compression Syndromes. *Dtsch Arztebl Int* 112:14-26, 2015.

10. Assmus H: İst das Karpaltunnelsyndrom erblich? *Akt Neurol* 20: 138–141, 1993.
11. Atasoy E : Combined surgical treatment of thoracic outlet syndrome : transaxillary first rib resection and transcervical scalenectomy. *Hand Clin* 20 : 71-82, 2004.
12. Atroshi I, Hofer M, Larsson GU, Ornstein E, Johnsson R, Ranstam J. Open compared with 2-portal endoscopic carpal tunnel release: a 5-year follow-up of a randomized controlled trial. *J Hand Surg Am.* 34(2):266–72, 2009.
13. Atroshi I, Larsson GU, Ornstein E, Hofer M, Johnsson R, Ranstam J. Outcomes of endoscopic surgery compared with open surgery for carpal tunnel syndrome among employed patients: randomised controlled trial. *Br Med J.* 332(7556):1473, 2006.
14. Bacle G, Marteu E, Freslon M, Desmoineaux P, Saint-Cast Y, Lancigu R, Kerjean Y, Vernet E, Fornier J, Corcia P, Le Nen D, Rabarin F, Laulan J. Cubital tunnel syndrome: Comparative results of a multicenter study of 4 surgical techniques with a mean follow-up of 92 months. *Orthopedics and Traumatology: Surgery and Research*, 100:205-208, 2014.
15. Balma J, Krivickas L. Evaluation and Treatment of Peroneal Neuropathy. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 1:147-153, 2008.
16. Bhargava T, Goytia RN, Jones LC, et al. Lateral femoral cutaneous nerve impairment after direct anterior approach for total hip arthroplasty. *Orthopedics*, 33(7):472, 2010
17. Bland JD, Ashworth NL. Does prior local corticosteroid injection prejudice the outcome of subsequent carpal tunnel decompression? *J Hand Surg Eur Vol.* 2015 Aug 14. pii: 1753193415597422.
18. Boehnke H. Suprascapular Nerve Entrapment. 121-128, 2008.
19. Bolster MA, Bakker XR. Radial tunnel syndrome: emphasis on superficial branch of radial nerve. *J Hand Surg Eur.*, 34(3):343-347, 2009.
20. Brantingham J, Snyder R, Dishman R, Hubka M, Brown R, Brantingham C, Markham D. Plantar Fasciitis. *Chiropractic Technique.* (4–3):75–83, 1992.
21. Brockmann K, Schneider-Sickert F, Kolenda H, Aden I, Hanefeld F. Tarsal Tunnel Syndrome in a 7-year-old boy. *Eur J Pediatr.* 163:46–47, 2004.
22. Brown CK, Stainsby B, Sovak G. Guyon Canal Syndrome: lack of management in a case of unresolved handlebar palsy. *J Can Chiropr Assoc*, 58(4):413-420, 2014.
23. Buller LT, Jose J, Baraga M, Lesniak B. Thoracic Outlet Syndrome: Current Concepts, Imaging Features, and Therapeutic Strategies. *The American Journal of Orthopedics*, 2015.
24. Casbas L, Chauffour X, Cau J, et al. Post-traumatic thoracic outlet syndromes. *Ann Vasc Surg.* 19(1):25-28, 2005.
25. Cellocco P, Rossi C, Bizzarri F, Patrizio L, Costanzo G. Mini-open blind procedure versus limited open technique for carpal tunnel release: a 30-month follow-up study. *J Hand Surg Am.* 30(3):493–9, 2005.
26. Chaise F, Bellemere P, Friol JP, Gaisne E, Poirier P, et al. Interruption professionnelle et chirurgie des syndromes du canal carpien. Resultats d'une serie prospective de 233 patients. *Chir Main.* 20(2):117–21, 2001.
27. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Neto FS, Silva JB. Carpal tunnel syndrome - Part II (treatment). *Rev Bras Ortop.* 23;49(5):437-45, 2014.
28. Charon JP, Milne W, Sheppard DG, Houston JG. Evaluation of MR angiographic technique in the assessment of thoracic outlet syndrome. *Clin Radiol.* 59(7):588-595, 2004.
29. Cheatham SW, Kolher MJ, Salamh PA. Meralgia Paresthetica: A Review of the Literature. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8:883, 2013.
30. Chen WS: Sciatica due to piriformis pyomyositis. *J Bone Joint Surg* 74:1546-1548, 1992 .
31. Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament: a new technique for carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy.* 5(1):19–24 1989.
32. Christo PJ, McGreevy K. Updated perspectives on neurogenic thoracic outlet syndrome. *Curr Pain Headache Rep.* 15(1):14-21, 2011.
33. Clavert P, Lutz JC, Adam P, Wolfram-Gabel R. Froshe's arcade is not the exclusive compression site of radial nerve in its tunnel. *Orthop Traumatol Surg*, 95(2):114-118, 2009.
34. Cormier JM, Amrane M, Ward A, Laurian C, Gigou F. Arterial complications of the thoracic outlet syndrome: fifty-five operative cases. *J Vasc Surg.* 9(6):778-787, 1989.
35. Cruz-Martinez A, Arpa J. Electrophysiological assessment in neurogenic thoracic outlet syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 41(4):253-256, 2001.

36. Cuetter AC, Bartoszek DM. The thoracic outlet syndrome: controversies, overdiagnosis, overtreatment, and recommendations for management. *Muscle Nerve*. 12(5):410-419,1989.
37. Cummins, Craig., Messer, Terry., Nuber, Gordon., Current Concepts Review Suprascapular Nerve Entrapment; *The Journal of Bone and Joint Surgery* , 82(3-A): 415-424 , 2000.
38. Dalbayrak S, Yaman O, Yılmaz M, Yılmaz T. Supraclavicular Surgical Approach for Thoracic Outlet Syndrome: 10 Years of Experience. *Turk Neurosurg*, 24(6):867-872, 2014.
39. Demondion X, Bacqueville E, Paul C, Duquesnoy B, Hachulla E, Cotten A. Thoracic outlet: assessment with MR imaging in asymptomatic and symptomatic populations. *Radiology*. 227(2):461-468, 2003.
40. Drake R, Vogl W, Mitchell A. *Gray's Anatomy for Students*. Second Edition. Churchill Livingstone , 612., 2010.
41. Edwards PH, Wright ML, Hartman JF. A practical approach for the differential diagnosis of chronic leg pain in the athlete. *Am J Sports Med*. 33(8):1241-9, 2005.
42. Emamhadi M. Surgery for Meralgia Paresthetica: Neurolysis Versus Nerve Resection. *Turkish Neurosurgery*, Vol:22, 6;758-762, 2012.
43. Ferdinand BD, Rosenberg ZS, Schweitzer ME, Stuchin SA, Jazrawi LM, Lenzo SR. MR imaging features of radial tunnel syndrome: initial experience. *Radiology*, 240(1):161-168, 2006.
44. Filler AG, Haynes J, Jordan SE, Prager J, Villablanca JP, Farahani K, McBride DQ, Tsuruda JS, Morisoli B, Batzdorf U, Johnson JP: Sciatica of nondisc origin and piriformis syndrome: Diagnosis by magnetic resonance neurography and interventional magnetic resonance imaging with outcome study of resulting treatment. *J Neurosurg Spine* 2:99-115, 2005.
45. Gosk J, Urban M, Rutowski R: Entrapment of the suprascapular nerve: anatomy, etiology, diagnosis, treatment. *Ortop Traumatol Rehabil* , 9:68-74, 2007.
46. Grainger AJ, Campbell RS, Stothard J. Anterior interosseous nerve syndrome: appearance at MR imaging in three cases. *Radiology* 208:381-384, 1998.
47. Grossman MG, Ducey SA, Nadler SS, et al. Meralgia paresthetica: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*.9(5):336-344,2001.
48. Han HH, Kang HW, Lee JY, Jung SN. Facia Wrapping Technique: A Modified Method for the Treatment of Cubital Tunnel Syndrome. *The Scientific World Journal*. Vol:2014, p:6.
49. Heffler LR, Hennessey MT, Naples GG, Chae J. Peroneal nerve stimulation versus an ankle foot orthosis for correction of foot-drop in stroke: impact on functional ambulation. *Neurorehabil Neural Repair*. 20(30):355-60, 2006.
50. Herbsthofer B, Vogt T, Karbowski A, Krishek O: Diagnostik und Langzeitergebnisse nach operativer Therapie des Tarsaltunnelsyndroms. *Z Orthop* 136: 77-82,1998.
51. Hong CZ, Long HA, Kanakamedala RV, Chang YM, Yates L. Splinting and local steroid injection for the treatment of ulnar neuropathy at the elbow: clinical and electrophysiological evaluation. *Arch Phys Med Rehabil* 77(6):573-577,1996.
52. Hong JP, Lew HL, Lee CH, Tang SF. Ultrasound-Guided Injection for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015 Aug 7. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 26259059.
53. Hoogvliet P, Coert JH, Fridén J, Huisstede BM. How to treat Guyon's canal syndrome? Results from the European HANDGUIDE study: a multidisciplinary treatment guideline. *Br J Sports Med*. 47(17):1063-70,2013.
54. Huang KC, Chen YJ, Hsu RW. Anterior tarsal tunnel syndrome: case report. vol. 22. 1999.
55. Hudes K. Conservative management of a case of tarsal tunnel syndrome. *J Can Chiropr Assoc*, 54(2):100-107, 2010.
56. Hunter RE. Peroneal Nerve Entrapment at the Knee. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 4(1):46-54, 1996.
57. Hurdle MF, Weingarten TN, Crisostomo RA, et al. Ultrasound-guided blockade of the lateral femoral cutaneous nerve: technical description and review of 10 cases. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(10):1362-1364.
58. Ismael F, Wahbi S, Lahtaoui A, et al. Compression du nerf fibulaire commun par un kyste synovial. *Rev Maroc Chir Orthop Traumatol* 24:37-9 , 2005.
59. Izzi J, Dennison D, Noerdlinger M, Dasilva M, Akelman E. Nerve injuries of the elbow, wrist, and hand in athletes. *Clin Sports Med*.20(1):203-17, 2001.

60. Jeong HS, Lee GY, Lee EG, Jeo EG, Lee JW, Kang HS. Long term assessment of Clinical Outcomes of ultrasound-guided steroid injection in patients with piriformis syndrome. *Ultrasonography* 34(3):206-210, 2015.
61. Kalichman L, Vered E, Volchek L. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using Kinesio taping: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 91(7):1137-1139,2010.
62. Kang HJ, Koh H, Chun YM, Oh WT, Chung KH, Choi YR. Ulnar nerve stability-based surgery for cubital tunnel syndrome via a small incision: a comparison with classic anterior nerve transposition. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 10:121, 2015.
63. Kashyap VS, Ahn SS, Machleder HI: Thoracic outlet neurovascular compression: Approaches to anatomic decompression and their limitations. *Semin Vasc Surg* 11:116-122, 1998 .
64. Katiirji B, Hardy RW Jr. Classic neurogenic thoracic outlet syndrome in a competitive swimmer: a true scalenus anticus syndrome. *Muscle Nerve.*18(2):229-233, 1995.
65. Kato T, Kuroshima N, Okutsu I, Ninomiya S. Effects of endoscopic release of the transverse carpal ligament on carpal canal volume. *J Hand Surg Am.* 19(3):416-9,1994.
66. Keiner D, Tschabitscher M, Weldshehod S, Oertel J. Anterior interosseous nerve syndrome: Is there a role for endoscopy? *Acta Neurochir* 153:2225-2229, 2011.
67. Kim PT, Lee HJ, Kim TG, Jeon IH. Current approaches for carpal tunnel syndrome. *Clin Orthop Surg.* 6(3):253-7, 2014.
68. Kirschner JS, Foye PM, Cole JL. Piriformis syndrome, diagnosis and treatment. *Muscle Nerve* 40:10-18,2009.
69. Klein RD, Kotsis SV, Chung KC. Open carpal tunnel release using a 1-centimeter incision: technique and outcomes for 104 patients. *Plast Reconstr Surg.*111(5):1616-22,2003.
70. Kline D, Hudson AR, Kim DH. Atlas of Peripheral Nerve Surgery. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001.
71. Kollmer J, Bäumer P, Milford D, Dombert T, Staub F, Bendszus M, Pham M. T2-Signal of the ulnar nerve branches at the wrist in Guyon's canal syndrome. *PloS ONE.* 7(10):1-8, 2012.
72. Lafosse L, Tomasi A: Technique for Endoscopic Release of Suprascapular Nerve Entrapment at the Suprascapular Notch. *J Shoulder Elbow Surg* ,7:1-6, 2006.
73. Lattoo MR, Dar AM, Wani ML, Bhat MA, Ahangar AG, Lone GN, Singh S, Zaman M, Lone RA. Outcome of Trans-Axillar Approach for Surgical Decompression of Thoracic Outlet: A Retrospective Study in a Tertiary Care Hospital. *Oman Medical Journal* 29(3):214-216, 2014.
74. Lee GW, Kwon YH, Jeong JH, Kim JW. The Efficacy of Scalene Injection in Thoracic Outlet Syndrome. *J Korean Neurosurg Soc* 50:36-39, 2011.
75. Lee HJ, Kim I, Hong JT, Kim MS. Early Surgical Treatment of Pronator Teres Syndrome. *J Korean Neurosurg* 55(5):296-299, 2014.
76. Lee JT, Azari K, Jones NF. Long term results of radial tunnel release and the effect of co-existing tennis elbow, multiple compression syndromes and workers' compensation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 61(9):1095-1099, 2008.
77. Lee JY, Park Y, Park KD, Lee JK, Lim OK. Effectiveness of ultrasound-guided carpal tunnel injection using in-plane ulnar approach: a prospective, randomized, single-blinded study. *Medicine (Baltimore)*, 93(29):e350, 2014.
78. Logullo F, Ganino C, Lupidi F, Perozzi C, Di Bella P, Provinciali L. Anterior tarsal tunnel syndrome: A misunderstood and a misleading entrapment neuropathy. *Neurol Sci* 35:773-5,2014.
79. Lubahn J, Cermak M. Uncommon nerve compression syndromes of the upper extremity. *J Am Acad Orthop Surg* 6:378-386, 1998.
80. Lui TH. Endoscopic Anterior Tarsal Tunnel Release: A Case Report. *J Foot Ankle Surg* 53:186-8,2015.
81. Maalla R, Youssef M, Ben lassoued N, Sebai MA, Essadam H. Peroneal nerve entrapment at the fibular head: Outcomes of neurolysis. *Ortho and Trauma: Surgery and Research*, 99:719-722, 2013.
82. Macdermid JC, Richards RS, Roth JH, Ross DC, King GJ. Endoscopic versus open carpal tunnel release: a randomized trial. *J Hand Surg Am.* 28(3):475-80, 2003.
83. Marimoto D, Isu T, Kim K, Suguwara A, Yamazaki K, Chiba Y, Iwamoto N, Isobe M, Morita A. Microsurgical Decompression for Peroneal Nerve Entrapment Neuropathy. *Neurol Med Chir*, 55:669-673, 2015.
84. Marshall S, Tardif G, Ashworth N. Local corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome *Cochrane Database Systc Rev* 2007; 2: CD001554.

85. Maxey TS, Reece TB, Ellman PI, Tribble CG, Harthun N, Kron IL, Kern JA: Safety and efficacy of the supraclavicular approach to thoracic outlet decompression. *Ann Thorac Surg* 76:396-399, 2003.
86. Mayrand N, Fortin J, Descarreaux M, Normand MC: Diagnosis and management of posttraumatic piriformis syndrome: A case study. *J Manipulative Physiol Ther* 29:486-491, 2006.
87. Meng S, Tinhofer I, Grisold W, Weninger WJ. Ultrasound-Guided Perineural Injection at Guyon's Tunnel: Anatomic Feasibility Study. *Ultrasound in Med and Bio*, 41(8):2119-2124, 2015.
88. Mısırlıoğlu TO, Akgün K, Palamar D, Erden MG, Erbil T. Piriformis Syndrome: Comparison of the Effectiveness of Local Anesthetic and Corticosteroid Injection: A Double-Blinded, Randomized Controlled Study. *Pain Physician*, 18:163-171, 2015
89. Moeller JL, Munroe J, McKeag DB. Cryotherapy induced common peroneal nerve palsy. *Clin J Sports Med*. 7:212-6, 1997.
90. Mondelli M, Morana P, Pauda L. An electrophysiological severity scale in Tarsal Tunnel Syndrome. *ACTA Neurol Scand.*, 109:284-289, 2004.
91. Mondelli M, Rossi S, Romano C: Body mass index in meralgia paresthetica: A case-control study. *Acta Neurol Scand* 116:118-123, 2007
92. Moore KL, Dalley AF, Aqur, AMR. *Clinically Oriented Anatomy*, 6. Edition. Lippincott Williams and Wilkins. (2009).
93. Moradi A, Ebrahimzade ME, Jupiter JB. Radial Tunnel Syndrome, Diagnostic and Treatment Dilemma. *Arch Bone Jt Surg*, 3(3):156-162, 2015.
94. Moss SH, Switzer HE. Radial tunnel syndrome: A spectrum of clinical presentation. *J Hand Surg Am*. 18(5):414-420, 1983.
95. Mummenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahl (eds.): *Läsion peripherer Nerven und radikuläre Syndrome*. Stuttgart: Thieme Verlag 2003.
96. Nagano A. Spontaneous anterior interosseous nerve palsy. *J Bone Joint Surg Br* 85:313-318, 2003.
97. Nahabedian MY, Dellon AL: Meralgia paresthetica: Etiology, diagnosis and outcome of surgical decompression. *Ann Plast Surg* 35:590-594, 1995.
98. Nigst H, Dick W Syndromes of compression of the median nerve in the proximal forearm (pronator teres syndrome; anterior interosseous nerve syndrome). *Arch Orthop Trauma Surg* 93:307-312, 1975.
99. Nouraei SA, Anand B, Spink G, et al. A novel approach to the diagnosis and management of meralgia paresthetica. *Neurosurgery*. 60(4):696-700, 2007.
100. O'Connor D, Page MJ, Marshall SC, Massy-Westropp N: Ergonomic positioning or equipment for treating carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 1: CD009600.
101. Olehnik WK, Manske PR, Szerzinski J : Median nerve compression in the proximal forearm. *J Hand Surg Am* 19 : 121-126, 1994.
102. Ozişik PA, Toru M, Denk CC, Taşkiran OO, Gündoğmuş B. CT-Guide Piriformis Injection for the Treatment of Piriformis Syndrome. *Turk Neurosurg*, 24(4):471-477, 2014.
103. Ozkan FU, Saygı EK, Senol S, Kapcı S, Aydeniz B, Aktaş I, Gozke E. New treatment alternatives in the ulnar neuropathy at the elbow: ultrasound and low level laser therapy. *Acta Neurol Belg*, 115:355-360, 2015.
104. Ozoa G, Alves D, Fish DE. Thoracic outlet syndrome. *Phys Med Rehabil Clin North Am*. 22(3):473-483, 2011.
105. Page MJ, Massy-Westrop N, O'Connor DA, Pitt V. Splinting for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 7: CD010003.
106. Paine KW, Polyzoidis KS. Carpal tunnel syndrome. Decompression using the Paine retinaculotome. *J Neurosurg*. 59(6):1031-6, 1983.
107. Pascarelli EF, Hsu YP : Understanding work-related upper extremity disorders : clinical findings in 485 computer users, musicians, and others. *J Occup Rehabil* 11 : 1-21, 2001.
108. Perez CS, Medrano BC, Mateos JIR, Martin BC , Martin OF, Ferrero MAM. Radial Tunnel Syndrome: result of surgical decompression by a postero-lateral approach. *International Orthopedics*, 38:2129-2135, 2014.
109. Pfeiffer WH, Gracchiolo A: Clinical results after tarsal tunnel decompression. *J Bone Joint Surg* 76A: 1222-30, 1994.
110. Pham M, Baumer P, Meinck HM, Schiefer J, Weiler M, Bendzus M, Kele H. Anterior interosseous nerve syndrome. *American Academy of Neurology* 82:598-606, 2014.
111. Philip CN, Candido KD, Joseph NJ, et al. Successful treatment of meralgia paresthetica with pulsed radiofrequency of the lateral femoral cutaneous nerve. *Pain Physician*. 12(5):881-885, 2009.
112. Piazzini DB, Aprile I, Ferrara PE, Bertolini C, Tonali P, Maggi L, et al. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. *Clin Rehabil*. 21:299-314, 2007.

113. Podgorski M, Topol M, Sibinski M, Grzelak P, Stefanczyk L, Polguy M. New parameters describing morphological variations in the suprascapular notch region as potential predictors of suprascapular nerve entrapment. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15:396, 2014.
114. Qing C, Zhang J, Ling Z, Wang S, Li H, Li H. Clinical classification and treatment of cubital tunnel syndrome. *Expt and Therp Med*, 8:1365-1370,2014.
115. Reade BM, Longo DC, Keller NC: Tarsal Tunnel Syndrome. *Clinics in podiatric medicine and surgery*, 18; 395–408,2001.
116. Robertson C, Saratsiotis J. A review of compressive ulnar neuropathy at the elbow. *J Manip Physiol Ther* 28:345, 2005.
117. Sammarco GJ, Chang L J: Outcome of surgical treatment of tarsal tunnel syndrome. *Foot Ankle Int*24: 125–31,2003.
118. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Diagnosis of thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg*.46(3):601-604, 2007.
119. Sanders RJ, Hammond SL. Venous thoracic outlet syndrome. *Hand Clin*. 20(1):113-118, 2004.
120. Santamato A, Micello MF, Valeno G, Beatrice R, Cinone N, Baricicich A, Picelli A, Panza F, Logroscino G, Fiore P, Ranieri M. Ultrasound-Guided Injection of Botulinum Toxin Type A for Piriformis Muscle Syndrome: A Case Report and Review of the Literature. *Toxin*, 7:3045-3056,2015
121. Saratsiotis J, Myriokefalitakis E. Diagnosis and treatment of posterior interosseous nerve syndrome using soft tissue manipulation therapy: A case study. *Jour of Bodywork and Movement Therapies*, 14:397-402, 2010.
122. Sarhadi NS, Korday SN, Bainbridge LC. Radial tunnel syndrome: diagnosis and management. *J Hand Surg Br*. 23(5):617-619, 1998.
123. Sergides NN, Nikolopoulos DD, Boukoros E, Ppigiannopoulos G. Arthroscopic decompression of an entrapped suprascapular nerve due to an ossified superior transverse scapular ligament: a case report. *Cases Journal* , 2:8200,2009.
124. Seror P. Lateral femoral cutaneous nerve conduction v somatosensory evoked potentials for electrodiagnosis of meralgia paresthetica. *Am J Phys Med Rehabil*. 78(4):313-316,1999.
125. Seror P. Somatosensory evoked potentials for the electrodiagnosis of meralgia paresthetica. *Muscle Nerve*. 29(2):309-312,2004.
126. Siu TL, Chandran KN: Neurolysis for meralgia paresthetica: An operative series of 45 cases. *Surg Neurol* 63:19-23, 2005
127. Smith J, Hurdle MF, Locketz AJ, Wisniewski SJ. Ultrasound-guided piriformis injection: Technique description and verification. *Arch Phys Med Rehabil* 87:1664-1667,2006.
128. Sousa M, Aido R, Trigueiros M, Lemos R, Silva C. Cubital compressive neuropathy in the elbow: in situ neurolysis versus anterior transposition comparative study. *Rev Bras Ortop*, 49(6):647-652,2014.
129. Spinner M. The anterior interosseous nerve syndrome: with special attention to its variations. *J Bone Joint Surg Am* 52A:84–94, 1970.
130. Stutz CM : Neuralgic amyotrophy : Parsonage-Turner Syndrome. *J Hand Surg Am* 35 : 2104-2106, 2010 .
131. Stutzmann S, Buch-Jaeger N, Foucher G. Syndrome du canal carpien. Résultats du traitement conservateur par orthèse de repos nocturne sur mesure. *ChirMain* 3:203–10 1998.
132. Tagliafico A, Serafini G, Lacelli F, et al. Ultrasound-guided treatment of meralgia paresthetica (lateral femoral cutaneous neuropathy): technical description and results of treatment in 20 consecutive patients. *J Ultrasound Med*. 30(10):1341-1346,2011.
133. Tallia AF, Cardone DA. Diagnostic and Therapeutic of the Ankle and Foot. *Am Fam Physician*, 68(7):1356-1363, 2003.
134. Thompson RW, Petrinc D: Surgical treatment of thoracic outlet compression syndromes: Diagnostic considerations and transaxillary first rib resection. *Ann Vasc Surg* 11: 315–323, 1997 .
135. Trumble TE, Diao E, Abrams RA, Gilbert-Anderson MM. Single-portal endoscopic carpal tunnel release compared with open release: a prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 84(7):1107–15, 2002.
136. Turan I, Rivero-Melina C, Guntner P, Rolf C: Tarsal tunnel syndrome – Outcome of surgery in longstanding cases. *Clin Orthopaedics and related research* 343: 151–8,1997.
137. Ulrich D, Piatkowski A, Pallua N. Anterior interosseous nerve syndrome: retrospective analysis of 14 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 131:1561-1565, 2011.
138. Van Alfen N, van Engelen BG : The clinical spectrum of neuralgic amyotrophy in 246 cases. *Brain* 129 (Pt 2) : 438-450, 2006.

139. van Eerten PV, Polder TW, Broere CA: Operative treatment of meralgia paresthetica: Resection versus neurolysis. *Neurosurgery* 37:63-65, 1995
140. Wang X-z, Zhu D-x. Treatment of 43 cases of lateral femoral cutaneous neuritis with pricking and cupping therapy. *J of Acup and Tuina Sci.* 7(6):366-367,2009.
141. Williams PH, Trzil KP: Management of meralgia paresthetica. *J Neurosurg* 74:76-80, 1991.
142. Wong KC, Hung LK, Ho PC, Wong JM. Carpal tunnel release. A prospective, randomised study of endoscopic versus limited-open methods. *J Bone Joint Surg Br.* 85(6):863–8, 2003.
143. Yassin M, Garti A, Weissbrot M, Heller E, Robinson D. Treatment of anterior tarsal tunnel syndrome through an endoscopic or open technique. *The foot*,25:148-151, 2015.
144. Zancolli ER, Zancolli EP, Perotto CJ. New minimally-invasive decompression for pronator teres syndrome. *J Hand Surg Am* 37(8):1706-1710, 2012.
145. Zhang J. Chiropractic adjustments and orthotics reduced symptoms for standing workers. *J Chiro Med.* 4(4):177–181,2005

TORASİK ÇIKIŞ SENDROMUNDA CERRAHİ TEDAVİNİN ETKİNLİĞİ

Torasik çıkış sendromu brakial pleksusun, subklavian arterin ve/veya subklavian venin bası altında kalması sonucu meydana gelir. Torasik çıkış sendromunda nörojenik bası %95 oranında görülür. Hastalar genellikle 20 – 40 yaşları arasındadır. Başvuru nedeni genellikle tekrarlayan aktivite ve travma ile artan; üst ekstremitelerde görülen ağrı, uyuşma ve kuvvet kaybıdır (5). Torasik çıkış sendromunda tedavi konservatif ve cerrahi tedavi olmak üzere ikiye ayrılır (1).

KONSERVATİF TEDAVİ

Torasik çıkış sendromlu hastalarda genellikle gevşek postür dikkat çekmektedir. Hastalarda torasik kifoz, omuzların içe rotasyonu ve skapulalarda abduksiyon görülür. Bu postürde özellikle skalen, sternokleidomastoid, suboksipital, üst trapezius ve levator skapula kaslarında gerginlik oluşmaktadır. Konservatif tedavide öncelikle davranış değişiklikleri hedeflenmektedir. Hastaların postürlerinin düzeltilmesi tedavide önemli yer tutmaktadır. Ayrıca provokatif aktivite ve kol pozisyonlarının önlenmesi bu sebeple önemlidir. Hastaların sadece uyanıklık değil, uyku sırasındaki postürleri konusunda bilinçlendirilmeleri önem kazanmaktadır. Uyku sırasında omurganın desteklenmesi de tedaviye katkıda bulunacaktır (1).

Torasik çıkış sendromunda patoloji sadece nöral ve vasküler basılar olmayıp; yumuşak dokunun etkilenmesi de önemlidir. Düzgün bir postür sağlanması, bu sebeple de önemlidir.

Konservatif tedavide bir diğer amaç ise pektoral kuşak kaslarını güçlendirmektir. Bu sebeple de fizik tedavi programları uygulanmaktadır. Hastaların konservatif

tedaviden fayda görme oranları %50 – 90 arasındadır. Konservatif tedaviden fayda gören hastaların oranı yüksek olmasına rağmen, bu konudaki çalışma sayısı azdır (1).

CERRAHİ TEDAVİ

Cerrahi girişim ise konservatif tedaviden yanıt alınmayan hastalarda ön plana çıkmaktadır. Bu cerrahi gereklilik daha ziyade vasküler formlarda görülmektedir (1). Fakat konservatif tedaviden yanıt alınamayan nörojenik torasik çıkış sendromunda da cerrahi tedavi önemli yer tutmaktadır (5). Cerrahi tedavi gerektiren hastaların çoğunda uzun süreli bası sebebiyle atrofi de görülmektedir (1). Nörojenik torasik çıkış sendromunun cerrahi tedavisinde, birinci kostanın rezeksiyonu ve skalenektomi altın standart olarak kabul edilmektedir (5).

Torasik çıkış sendromunda acil cerrahi tedavinin endikasyonları; vasküler oklüzyonlar ve tekrarlayan emboli sonucu gelişen infarktlardır (1).

Torasik çıkış sendromunda cerrahi tedavide iki yaklaşım öne çıkmaktadır. Bu yaklaşımlar; transaksiller yaklaşım ile birinci kostanın çıkarılması ve supraklavikular yaklaşımlardır. Üçüncü bir yaklaşım ise posterior subskapular bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım ise daha nadir kullanılmaktadır (1).

Özellikle supraklavikular yaklaşım; pleksusun daha iyi ortaya konup, daha iyi korunması sebebiyle daha fazla tercih edilmektedir. Transaksiller yaklaşımda çoğu konjenital bantlar ve servikal kostalar nörovasküler yapıların arkasında kalmaktadır. Posterior subskapu-

lar yaklaşımda ise uzun torasik sinir yaralanması veya levator ve rhomboid kasların tam iyileşmemesinden dolayı kanat skapula görülebilmektedir. Bu komplikasyonun görülme sıklığının %5'e kadar çıktığı görülmüştür (1).

Cerrahi tedavide başarı oranları %75-99 arasındadır (1). Fakat nöral ve vasküler yapıların yaralanması başta olmak üzere komplikasyonlar cerrahi tedavide başarıyı etkileyen faktörlerdir. Nöral ve vasküler yapıların hasarının yanında; pnömotoraks, yara yerinde gelişen enfeksiyonlar, yapılan cerrahiye bağlı hematolarda kaygı yaratmaktadır. Eğer tanıda kuşku varsa en son çare olarak düşünülmesi uygun olacaktır (1).

Thompson patogenezi konjenital anomalilerin önemini vurgulamıştır. Hasta seçiminin önemini vurgulayan yazar; altta yatan patolojik sebebe göre, tedavinin daha spesifik yapılmasının önemini vurgulamaktadır (3). Eğer ilk girişimde başarı sağlanamazsa, reoperasyonda başarı %15 civarına kadar inebildiği belirtilmiştir.

Likes ve ark. 2003 ve 2013 yılları arasında, 286 hastayı; nörojenik torasik çıkış sendromu tanısıyla birinci kosta rezeksiyonu ve skelenektomi yaparak tedavi etmişler ve takibe almışlardır. Şikayetleri nükseden hastaları 5'er yıllık iki gruba ayırmışlar; rekürrens oluştuğunda uygulanan tedavi metotlarının etkinliklerini ortaya koymuşlardır. Elde ettikleri sonuçları 2015 yılında yayınlamışlardır (5).

İlk 5 yılda nörojenik torasik çıkış sendromu sebebiyle cerrahi tedavisi yapılan 286 hastanın 127'sinde (%57,5), şikayetlerin nüksettiği belirtilmiştir. 127 hastanın 73'üne (%57,5) lidokain ile anterior skalen blok yapılmış, 8 hasta (%11) skalen bloktan fayda görmemiştir. Lidokain ile skalen blok yapılan 8 hastadan 7'si (%87,5) yeniden cerrahi yapılarak tedavi edilmiştir. 65 hasta (%89) skalen bloktan fayda görmüştür. Fakat lidokain ile skalen blok yapılan 65 hastanın 58'i (%89) sonrasında yeniden cerrahi tedaviye gereksinim duymuştur. 127 hastanın 37'sine (%29,1) botoks bloğu yapılmıştır. Botoks bloğu yapılan 37 hastadan 17'si (%45,9) tedaviden fayda görmüş, 20'si (%54,1) tedaviden fayda görmemiştir. Tedaviden fayda görmeyen 20 hastaya yeniden cerrahi tedavi yapılmıştır. Fakat botoks tedavisinden fayda gördüğünü belirten 20 hastadan 15'i (%88) sonradan reopere edilmiştir. İlk 5 yılda tedavi edilen 127 hastanın 5 yıllık tedavi sürecinde; hastaların 26'sında (20,5) pnömotoraks oluştuğu, 2'sinde (%1,6) enfeksiyon

geliştiği, 1'inde (%0,8) hemotoraks geliştiği, 1'inde de (%0,8) hematoma sebebiyle reoperasyona gerek duyulduğu belirtilmiştir. 127 hastanın 113'ü (%89) yapılan tedavilerin sonunda semptomlarında düzelme olduğunu belirtmiştir (5).

İkinci 5 yılda ise cerrahi tedaviden fayda görmemiş 181 hastanın 88'ine (%35,4) lidokain ile skalen blok yapılmıştır. Lidokain ile skalen blok yapılan 88 hastanın 82'si (%93,2) tedaviden fayda görmüş, 6'sı (%6,8) tedaviden fayda görmemiştir. Tedaviden fayda görmeyen hastalara yeniden cerrahi yapılmış. Skalen bloktan tedavi sonrasında fayda gördüğünü belirten 82 hastanın 78'i (%95,1) yeniden cerrahi tedaviye gereksinim duymuştur. 181 hastanın 23'ü (%12,7) botoks ile blok yapılarak tedavi edilmiştir. Botoks ile blok yapılarak tedavi edilen 23 hastanın 15'i (%65,2) tedaviden fayda görmüş, 8'i (%34,8) tedaviden fayda görmemiştir. Botoks ile yapılan bloktan fayda görmeyen 8 hastanın 7'si (%87,5) yeniden cerrahi yapılarak tedavi edilmiştir. Botoks ile yapılan bloktan fayda gördüğünü belirten 15 hastanın tamamı (%100) yeniden cerrahi tedaviye alınmıştır. İkinci 5 yılda tedaviye alınan 181 hastanın 53'ünde (%29,3) pnömotoraks geliştiği, 2'sinde (%1,1) enfeksiyon oluştuğu, 1'inde (%0,6) hematoma geliştiği, 1'inde (%0,6) ven hasarı geliştiği belirtilmiştir. 181 hastanın 168'i (%92,8) tedavi sürecinin sonunda semptomlarında iyileşme olduğunu belirtmiştir (5).

Bu çalışmada elde edilen veriler ışığında rekürrens gelişmesi halinde; hastaların tedaviye daha zor ve daha uzun sürelerde yanıt verdiği görülmektedir. Ayrıca her tedavi girişiminden belirli oranlarda oluşan komplikasyonlar, hasta seçiminin doğru yapılmasının önemini vurgulamaktadır.

Dalbayrak ve ark. torasik çıkış sendromu tanısıyla cerrahi yapılan 41 hastanın verilerini retrospektif olarak incelemiş ve sonuçlarını yayınlamıştır. Hastaların cerrahi öncesi ve sonrasında ağrı semptomları karşılaştırılmıştır. En yaygın şikayetin kol ağrısı olduğunu belirten araştırmacılar; 41 hastanın 39'unun (%95) kol ağrısıyla başvurduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca hastaların 10'unda (%24) motor defisit, 8 hastada (%19) atrofi saptamışlardır. Hastaları cerrahi sonrasında 4 ile 118 ay arasında takip eden araştırmacılar, hastaların ağrı skorlarında belirgin fayda gördüklerini saptamışlardır. 2 hastada yüzeysel doku enfeksiyonu, 2 hastada da rekürrens saptandığını belirtmişlerdir. Bu araştırmacılar da hasta seçiminin başarısının saptanmasında önemli bir faktör olduğunu vurgulamışlardır (4).

Son dönemlerde robotik cerrahideki gelişmeler sebebiyle robotik cerrahi de önem kazanmaya başlamıştır. Tetik ve Uzun, minimal invaziv olması sebebiyle klasik algoritmaların yerini almaya başlayabileceğini belirtmiştir. Hasta seçiminin robotik cerrahide de başarı oranında önemli bir etken olduğu belirtilmiştir. Minimal invaziv bir yöntem olması sebebiyle, daha az anatomik hasara sebep olduğu belirtilmiştir. Yazarlar ayrıca tedavinin zamanlamasına da vurgu yapmışlardır. Hastaların semptomların gelişiminden sonra ilk 3 ayda tedavi edilmesinin faydalı olabileceğini vurgulamışlardır. Erken dönemde yapılacak tedavinin daha etkili olabileceği belirtilmiştir. Başarıyı belirleyen bir diğer faktörün de cerrahi ekibin tecrübesi olduğu vurgulanmıştır (2).

Nörojenik torasik çıkış sendromunda tedavi yönteminin belirlenmesinde, altta yatan patoloji önemli bir yer tutmaktadır (4). Tedavi yöntemlerinin arasında klasik cerrahi yöntemler halen ön plandadır. Supraklavikular yaklaşım; pleksusun daha iyi ortaya konup, daha iyi korunması sebebiyle halen en fazla tercih edilen tedavi metodudur. Nörojenik torasik çıkış sendromunda cerrahi tedaviyle başarı sağlanmadığı takdirde; lidokain ile skalen blok ve botoks ile blok uygulanabilmektedir. Fakat bu tedavilerden sonra bile reoperasyon gereksiniminin yüksek oranda olduğu saptanmıştır (5). Reoperasyon sonrasında komplikasyon riskinin arttığı da göz

önünde bulundurulmalıdır (4, 5). Minimal invaziv teknikler halen klasik tedavi yaklaşımlarından daha az tercih edilmektedir. Hem teknolojik gelişmelerle hem de cerrahi ekiplerin tecrübesi arttıkça robotik cerrahi gibi minimal invaziv girişimler tedavide daha fazla yer bulmaya başlayacaktır (2).

KAYNAKLAR

1. İş M, Zileli M. Temel Nöroşirürji. Cilt: 2. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları, 2010:1807-1818
2. Tetik, C., Uzun, M., Novel Axillary Approach for Brachial Plexus in Robotic Surgery: A Cadaveric Experiment, Hindawi Publishing Corporation Minimal Invasive Surgery, Volume 2014, Article ID 927456, 3 pages
3. Thompson, R.W., Challenges in the treatment of Thoracic Outlet Syndrome, Michael E. DeBakey International Surgical Society and the Denton A. Cooley Cardiovascular Surgical Society; Austin, Texas, 21-24 June 2012.
4. Dalbayrak S., Yaman O., Yılmaz M., Yılmaz T., Supraclavicular Surgical Approach for Thoracic Outlet Syndrome: 10 Years of Experience, DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.9087-13.0
5. Likes, CK., Orlando, M.S., Salditch, Q., Mirza, S., Cohen, A., Reifsynder, T., Lum, Y.W., Freischlag, J.A., Lessons Learned in the Surgical Treatment of Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome Over 10 Years, Vascular and Endovascular Surgery 2015, Vol. 49 (1-2) 8-11

bölüm 10

Erol ÖKSÜZ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı

HİPERHİDROZ TEDAVİSİNDE MİNİMAL İNVAZİV
YAKLAŞIM: TORAKOSKOPIK SEMPATEKTOMİ

Vücutta ya da vücudun bir bölümünde fizyolojik sınırların ötesinde anormal terleme olarak tanımlanan hiperhidroz, yaşam kalitesini büyük ölçüde azaltan bir hastalıktır. Ekrin ter bezlerinde aktivite artışı vardır. Nedeni sudomotor sistemdeki bozukluktur. Normalde terlemenin iki çeşit mekanizması vardır: termoregülatuar ve duyuşal terleme. Termoregülatuar terleme hipotalamus, duyuşal terleme limbik sistem tarafından düzenlenir. Serebral korteksten çıkan sempatik lifler hipotalamustan geçerek spinal kord lateral boynuz üzerinden postganglionik sempatik liflerle hedef bölgeye gider. Vücudun el, ayak, aksilla, yüz gibi bazı bölgelerinde bulunan ter bezleri bu yolak dışında termoregülasyondan bağımsız olarak limbik sistemden etkilenirler (1). Lifler hipotalamusun anterior singulat korteksinden geçer. Termoregülatuar terleme gündüz ve gece oluşurken, duyuşal terleme sadece gündüz gözlenebilir.

Yaygın hiperhidroz çoğunlukla enfeksiyon, endokrin bozukluk vb. bir nedene bağlıdır. Idiopatik ya da primer hiperhidroz daha çok belli bölgeleri etkiler, sıklığı %2.9 dur ve genellikle 18-54 yaş arasındaki popülasyonu etkiler (1). En sık aksiller bölge, parmaklar, avuç içi ve yüzde görülür. Yüzde sıklıkla alında görülürken, saçlı deri, burun, çene ve yanaklarda da görülebilir. Primer hiperhidroz tanısı konulmadan önce menapoz, diabetes mellitus, diğer endokrin bozukluklar ve *nortriptyline hydrochloride*, *pilocarpine* benzeri ilaç kullanım öyküsü araştırılmalıdır (2).

Tanı için bakılabiliyorsa gravimetri ile ter ölçülmelidir, bu test daha objektif bilgi verebilir. Belirli bir süre içinde bir alanda üretilen sıvının ağırlığı ölçülür. Palmar hiperhidrozda 30-40 mg/dk üzeri; aksiller hiperhidroz kadınlarda 10 mg/dk üzeri, erkeklerde 20 mg/dk üzeri tanı için anlamlıdır. Kullanımı daha kolay olan Minor iyot-nişasta testi de kullanılabilir. Terleyen bölgeye önce iyotlu solüsyon (batikon) sürülür. Sonra kurumaya bırakılır. Kuruduktan sonra pudra sürülür ve hava geçirmeyen bir şeyle kapatılır ve terlemenin gerçekleşmesi sağlanır. Terleyen bölgelerdeki pudra siyaha dönüşür. Aksiller terlemede diğer bir yöntem tişörtteki ıslak alanının ölçümüdür. Yaklaşık 5 cm çap normal terleme, 5-10 cm orta terleme, 10-20 cm şiddetli terleme ve >20 cm çok şiddetli terleme olarak değerlendirilebilir.

TEDAVİ

Tedavinin ilk aşaması yaşam tarzını değiştirmek ve emosyonel durumu rahatlatmaktır: Baharatlı gıdalar, alkol, stresli durumlar ve duyuşal tetikleyicilerden kaçınma önerilir. Deodorant yerine terleme önleyici sprey kullanılmalı, doğal liflerden yapılmış, pamuklu, gevşek giysiler giyilmelidir (3). İlk basamakta topikal tedavi denenmelidir. Topikal tedavi olarak *aluminium chloride* ya da antikolinergik ajanlar kullanılabilir. İkinci aşamada oral antikolinergik ilaçlar kullanılabilir. Sonraki aşamada intradermal botulinum enjeksiyonu yapılabilir. Bu tedavilerde yarar göremeyen hastalara endoskopik torasik sempatektomi uygulanabilir.

Topikal alüminyum klorür: Ucuz ve kullanımı kolaydır. Ekrin bezlerde atrofi oluşturur ve ter kanallarını tıkar. En sık gözlenen yan etki, kaşıntı ve batmadır.

Topikal antikolinergik ilaçlar: Kısa süreli kullanımda etkinliği yüksek, yan etkiler az olan tedavi şekli (kanıt düzeyi 1b), ancak uzun süreli kullanım ile ilgili yeterli bilgi yoktur.

lyontoforez: İyonize maddelerin doğru akım (galvanik akım) kullanılarak deri içine ulaştırılmasıdır. İnterstisyel sıvı elektrolit içerdiğinden elektriksel iletken olur. Deri yüzeyine doğru akım uygulanarak oluşturulan elektromanyetik alan, moleküllerin epidermisten girmesine olanak sağlar. Musluk suyu ya da topikal antikolinergikler kullanılabilir. Özellikle palmoplantar hiperhidrozda etkindir (kanıt düzeyi 3), aksiller hiperhidrozda kullanımı pratik değildir ve etkinliği düşüktür (3). Geçici olarak lokal eritem, sızlama ve yanma görülebilir.

Oral antikolinergik ilaçlar: Sistemik antikolinergik kullanımı ile hastaların yaklaşık %90' ında terlemede azalma gözlenmekle birlikte (kanıt düzeyi 3) yan etki insidansı yüksektir. En sık gözlenen yan etki ağız kuruluğudur (%66-83). Diğer sık görülen yan etkileri üriner retansiyon, taşikardi, konsantrasyon bozukluğu ve baş ağrısıdır.

Botulinum A toksini: Anaerobik bakteri olan *Clostridium botulinum*' dan elde edilir. Botulinum A toksini nöromüsküler kavşakta asetilkolin salınımını inhibe ederek ekrin bezlerden ter salınımını engeller. Hedeflenen bölgeye intradermal uygulanır. Aksiller bölgede kullanımı daha yaygındır. Etkinliği iyi olan bu yöntemin (kanıt düzeyi 1b) etki süresi kısadır ve üç ayda bir tekrarı gerekir (4).

CERRAHİ TEDAVİ

Torakal sempatektomi primer hiperhidroz tedavisinde güvenilir, basit ve etkin bir yöntemdir. Hiperhidroz için ilk torakal sempatektomi 1920' de Kodzaref tarafından yapıldı (2). Endoskopinin devreye girmesi ile cerrahi tedavi seçeneği daha az invaziv şekilde yapılabilmektedir (5,6). Cerrahide sempatik ganglionla klempleme, transseke etme, ablasyo ve klempleme yöntemlerinden biri kullanılabilir (7). Etkinliği yüksek (% 70-100), komplikas-

yonu düşük bir işlemdir(kanıt düzeyi 3). Sık görülen komplikasyonları Tablo 1'de özetlenmiştir. Pnömotoraks, hemotoraks, periferik sinir yaralanması ve horner sendromu vb ciddi komplikasyon gelişme riskleri %1'in altındadır. Kraniofasiyal hiperhidroz için T2, palmar hiperhidroz için T2 ve T3 seviyelerinde, aksiller hiperhidroz için T4-T5 seviyelerine sempatektomi yapılmalıdır. Ayak plantar hiperhidroz için de L3-4 ya da L4-5 sempatektomi yapılabilir. Aksiller hiperhidroz için yapılan sempatektominin başarısı diğerlerine göre daha azdır. Fasiyal hiperhidrozda horner sendromundan korunmak amaçlı sempatik ablasyon daha iyi seçenek olabilir.

Lazer tedavisi: Konservatif ve cerrahi tedaviden fayda görmeyen hastalarda denenebilir. Ekrin bezlerin termal ve optikomekanik yolla kollapsı hedeflenir.

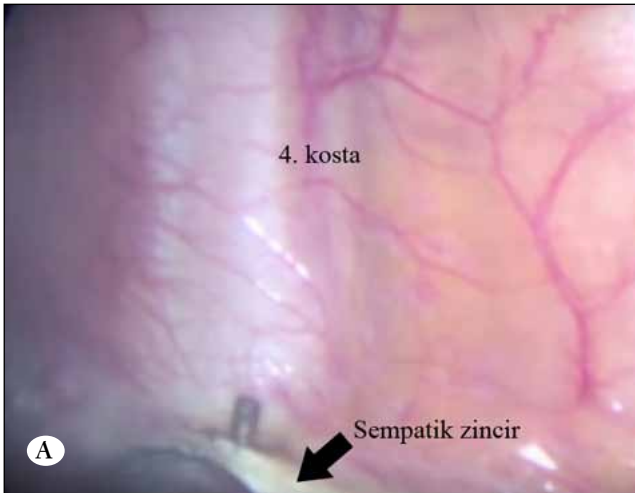
CERRAHİ TEKNİKLER

Torakal sempatektomi için iki pozisyon olasıdır. Lateral dekübit pozisyonunda hastanın skapulası en üstte olacak ve interkostal mesafe açılacak şekilde alta yastık konulur. Çift lümenli endotraheal tüp ile entübasyon yapılır ve cerrahi tarafta akciğer söndürülür. Ardından port ya da portlar yerleştirilir. Cilt insizyonu mid-aksiller hat üzerinden yapılır. Gravitasyonun da yardımı ile akciğer sempatik zincir görülecek şekilde ekarte edildikten sonra önce endoskop ile parietal plevra ilk kosta ve sempatik zinciri tanımlayabilecek şekilde açılır ve torakal sempatik zincir ikinci ve üçüncü ya da üçüncü ve dördüncü kosta arası mesafeden kesilir. Toraks tüpü konularak ameliyat sonlandırılır.

Tablo 1: Torakal Sempatektomi Komplikasyonları

Komplikasyon	Görülme sıklığı %
Kompansatuar terleme	50-88
Kronik ağrı	10
Şiddetli terleme	2
Pnömotoraks	0,4-2,3
Horner sendromu	1
Ampiyem	0,5

Aynı işlem diğer tarafa yapılır. Diğer pozisyonda hasta semi-fowler pozisyona alındıktan sonra üst ekstremiteler abduksiyona getirilerek her iki aksilla ortaya konur. Tek ya da çift lümenli endotrakeal tüp ile entübasyon yapılır. Üçüncü interkostal mesafeden anterior aksilla çizgisinin keşiştiği yerden, pektoralis majör kasının hemen lateralinden 0,5 cm lik insizyon açılır ve trokar yerleştirilir. Endoskop ile girilerek pariyetal plevra ilk kosta ve sempatik zinciri tanımlanır ve ardından torakal sempatik zincir ikinci ve üçüncü ya da üçüncü ve dördüncü kosta arası mesafeden kesilir (Şekil 1A, B). Toraks tüpü konularak ameliyat sonlandırılır. Aynı işlem karşı tarafa da yapılır (8).



Şekil 1: A) 3. ve 4. kostalar arasında sempatik zincirin tanımlanması (Dr. İlhan Ocakçoğlu'nun izni ile). B) 3. ve 4. kostalar arasından sempatik zincirin koterizasyonu (Dr. İlhan Ocakçoğlu'nun izni ile).

Ayak plantar hiperhidroz için lomber endoskopik sempatektomi yapılabilir. Lomber sempatektomi için hasta sırt üstü yatar pozisyonda iken beli hiper ekstansiyona getirebilmek için bel-altına yastık yerleştirilir. Fluroskopi yardımı ile lomber sempatik zinciri hedefleyecek şekilde insizyon yapılır. Trokar yerleştirildikten sonra endoskop yerleştirilir ve batına devamlı COgazı verilir. Psoas majör kası ve üreter tanımlandıktan sonra paravertebral sempatik zincir üçüncü ve dördüncü lomber vertebra düzeylerinde disseke edilir. L3 ya da L4 sempatik ganglion çıkartılır (9).

En sık görülen komplikasyon kompensatuar hiperhidrosis sıklıkla hafif seyirlidir. Ancak ciddi olgularda sempatik sinir rekonstrüksiyonu için tekrar cerrahi gerekebilir (10,11).

Sonuç olarak primer hiperhidrozda endoskopik sempatektomi etkinliği yüksek ve komplikasyon oranı düşük bir yöntemdir. Topikal ve oral tedaviden fayda göremeyen hastalarda ya da bu tedavilerin uygulanamadığı hastalarda üçüncü basamak tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Nicholas R, Quddus A, Baker DM. Treatment of Primary Craniofacial Hyperhidrosis: A Systematic Review. Am J Clin Dermatol. 2015 Oct;16(5):361-70
2. Hashmonai M, Cameron AE, Licht PB, Hensman C, Schick CH. Thoracic sympathectomy: a review of current indications. Surg Endosc. 2015 Jun 27. [Epub ahead of print]
3. Kavala M, Zindancı İ, Kocatürk E. Hiperhidrozda iyontoforez tedavisi. Göztepe Tıp Dergisi 2011;26(2):78-82.
4. Gibbons JP, Nugent E, O'Donohoe N, Maher B, Egan B, Feeley M, Tierney S. Experience with botulinum toxin therapy for axillary hyperhidrosis and comparison to modelled data for endoscopic thoracic sympathectomy - A quality of life and cost effectiveness analysis. Surgeon. 2015 Jun 10. pii: S1479-666X(15)00053-0. doi: 10.1016/j.surge.2015.05.002. [Epub ahead of print]
5. Singh S, Davis H, Wilson P. Axillary hyperhidrosis: A review of the extent of the problem and treatment modalities. Surgeon. 2015 Oct;13(5):279-85.

6. Deniz S, Kavaklı K, Çaylak H, Purtuloğlu T, Sapmaz E, Inangil G, Atım A, Gürkök S, Kurt E. Treatment of compensatory hyperhidrosis of the trunk with radiofrequency ablation. *Agri*. 2015 Jan;27(1):42-6.
7. Panhofer P, Ringhofer C, Gleiss A, Jakesz R, Prager M, Bischof G, Neumayer C. Quality of life after sympathetic surgery at the T4 ganglion for primary hyperhidrosis: clip application versus diathermic cut. *Int J Surg*. 2014 Dec;12(12):1478-83.
8. Kuhajda I, Djuric D, Milos K, Bijelovic M, Milosevic M, Ilincic D, Ilic M, Koledin B, Kuhajda D, Tsakiridis K, Mpakas A, Zarogoulidis K, Kioumis I, Lampaki S, Zarogoulidis P, Komarcevic M. Semi-Fowler vs. lateral decubitus position for thoracoscopic sympathectomy in treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Thorac Dis*. 2015 Feb;7(Suppl 1):S5-S11.

9. Rieger R, Pedevilla S, Lausecker J. Quality of life after endoscopic lumbar sympathectomy for primary plantar hyperhidrosis. *World J Surg*. 2015 Apr;39(4):905-11.
10. Park HS, Hensman C, Leong J. Thoracic sympathetic nerve reconstruction for compensatory hyperhidrosis: the Melbourne technique. *Ann Transl Med*. 2014 May;2(5):45.
11. Youssef T, Soliman M. Unilateral sequential endoscopic thoracic sympathectomy for palmar hyperhidrosis: a proposed technique to overcome compensatory hyperhidrosis and improve plantar hyperhidrosis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2015 May;25(5):370-4.

üye
listesi 11

üye listesi

No	Unvan	İsim
1.	Prof. Dr.	Mehmet ZİLELİ
2.	Prof. Dr.	Fahir ÖZER
3.	Prof. Dr.	Ö. Selçuk PALAOĞLU
4.	Prof. Dr.	M. Murat HANCI
5.	Prof. Dr.	Sait NADERİ
6.	Prof. Dr.	Rahmi Kemal KOÇ
7.	Prof. Dr.	Y. Şükrü ÇAĞLAR
8.	Doç. Dr.	Sedat DALBAYRAK
9.	Yrd. Doç. Dr.	Ümit KEPOĞLU
10.	Prof. Dr.	Serdar ÖZGEN
11.	Prof. Dr.	Erkan KAPTANOĞLU
12.	Prof. Dr.	Ali ARSLANTAŞ
13.	Prof. Dr.	Ayhan ATTAR
14.	Prof. Dr.	Ahmet MENKÜ
15.	Prof. Dr.	Hakan CANER
16.	Prof. Dr.	Alparslan ŞENEL
17.	Prof. Dr.	M. Zafer BERKMAN
18.	Doç. Dr.	Yurdal SERARSLAN
19.	Doç. Dr.	Suat CANBAY
20.	Prof. Dr.	Kemal YÜCESOY
21.	Op. Dr.	Niyazi Nefi KARA
22.	Op. Dr.	Mesut YILMAZ
23.	Prof. Dr.	Kadir Kotil
24.	Doç. Dr.	Hamit Selim KARABEKİR
25.	Prof. Dr.	M. Hakan BOZKUŞ
26.	Op. Dr.	Habibullah DOLGUN
27.	Prof. Dr.	Ethem BEŞKONAKLI
28.	Op. Dr.	Aybars AKKOR
29.	Op. Dr.	İ. Altan ACAR
30.	Prof. Dr.	Sabri Cem AÇIKBAŞ
31.	Prof. Dr.	M. Konuralp İLBAY
32.	Prof. Dr.	Atilla AKBAY
33.	Prof. Dr.	Cumhur KILINÇER

No	Unvan	İsim
34.	Prof. Dr.	R. Alper KAYA
35.	Prof. Dr.	Erdal KALKAN
36.	Op. Dr.	Gökhan ÖZÇINAR
37.	Op. Dr.	Lale HANCI
38.	Prof. Dr.	Mehmet Sedat ÇAĞLI
39.	Prof. Dr.	Süleyman ÇAYLI
40.	Prof. Dr.	Erdal COŞKUN
41.	Doç. Dr.	Yusuf Kurtuluş DURANSOY
42.	Prof. Dr.	Özkan ATEŞ
43.	Prof. Dr.	Kaya KILIÇ
44.	Prof. Dr.	Tuncer SÜZER
45.	Doç. Dr.	Gülşah BADEMCI
46.	Prof. Dr.	Aslan GÜZEL
47.	Prof. Dr.	Ömer Faruk ÜNAL
48.	Op. Dr.	Şerif İsmail YURT
49.	Doç. Dr.	Gökhan BOZKURT
50.	Op. Dr.	Mehmet MERAL
51.	Prof. Dr.	S. Murat İMER
52.	Doç. Dr.	Hakan KAYALI
53.	Prof. Dr.	Serdar KAHRAMAN
54.	Op. Dr.	Refik SEYLAN
55.	Op. Dr.	Mustafa UZUNLU
56.	Op. Dr.	Zöhtü Oğuz ERDOĞAN
57.	Op. Dr.	Selim HACISALIHOĞLU
58.	Op. Dr.	Selçuk UYSAL
59.	Op. Dr.	Murat ATEŞ
60.	Prof. Dr.	Çetin Refik KAYAOĞLU
61.	Op. Dr.	Metin CENGİZ
62.	Op. Dr.	Ahmet Levent AYDIN
63.	Doç. Dr.	Osman Fikret SÖNMEZ
64.	Yrd. Doç. Dr.	Mehmet ALPTEKİN
65.	Op. Dr.	Mehmet Şükrü İNAN
66.	Prof. Dr.	Cüneyt TEMİZ

No	Unvan	İsim
67.	Op. Dr.	Erhan TAKÇI
68.	Op. Dr.	Ethem Onur KULAKSIZOĞLU
69.	Op. Dr.	Hakan SOMAY
70.	Prof. Dr.	Deniz KONYA
71.	Op. Dr.	Hakan BOZOĞLU
72.	Op. Dr.	Tevfik GÜÇ
73.	Op. Dr.	Ali Rıza TOSUN
74.	Op. Dr.	Kudret TEZEL
75.	Op. Dr.	Tarkan KIZARTICI
76.	Prof. Dr.	Altay BEDÜK
77.	Prof. Dr.	Kemal BENLİ
78.	Op. Dr.	Hasan ÇETİN
79.	Prof. Dr.	Aşkın GÖRGÜLÜ
80.	Doç. Dr.	Varol AYDIN
81.	Op. Dr.	Ş. Ajlan ÇERÇİ
82.	Op. Dr.	Nuriye Güzin ÖZDEMİR
83.	Prof. Dr.	Bayram ÇIRAK
84.	Op. Dr.	Ali Eray SÖYLEV
85.	Op. Dr.	Ali SAMANCIOĞLU
86.	Op. Dr.	Cengiz ÖZDEMİR
87.	Op. Dr.	Nural Cafer ÇELİK
88.	Op. Dr.	Ufuk SOYLU
89.	Prof. Dr.	Ahmet SELÇUKLU
90.	Prof. Dr.	Mehmet Özerk OKUTAN
91.	Doç. Dr.	Mehmet ŞENOĞLU
92.	Op. Dr.	İbrahim YERAL
93.	Doç. Dr.	Merih İŞ
94.	Prof. Dr.	Olca ESER
95.	Op. Dr.	Şöhret Ali OĞUZOĞLU
96.	Op. Dr.	Salih Işık DİLEK
97.	Op. Dr.	Ümit DEMİRCİ
98.	Doç. Dr.	Feyza KARAGÖZ GÜZEY
99.	Doç. Dr.	Erhan EMEL
100.	Doç. Dr.	Nejat IŞIK
101.	Prof. Dr.	Tayfun HAKAN
102.	Op. Dr.	Erhan ÇELİKOĞLU
103.	Op. Dr.	Mehmet Ali DEMİRBAŞ
104.	Prof. Dr.	Tansu MERTOL
105.	Op. Dr.	Necmettin GÜZEL

No	Unvan	İsim
106.	Op. Dr.	Hasan Serdar COŞKUN
107.	Prof. Dr.	Ayhan KOÇAK
108.	Op. Dr.	Bülent BOZYIĞIT
109.	Op. Dr.	Yusuf KUYUCU
110.	Doç. Dr.	Ali DALGIÇ
111.	Op. Dr.	Mehdi SADAT
112.	Doç. Dr.	Tuncay KANER
113.	Prof. Dr.	Murat COŞAR
114.	Doç. Dr.	Bülent TUCER
115.	Prof. Dr.	Murat KALAYCI
116.	Doç. Dr.	Serkan ŞİMŞEK
117.	Prof. Dr.	İhsan SOLAROĞLU
118.	Op. Dr.	Hakan İLASLAN
119.	Doç. Dr.	B. Tunç ÖKTENOĞLU
120.	Op. Dr.	Erkan GÜRGEN
121.	Op. Dr.	Abdullah TEMİZKAN
122.	Prof. Dr.	Kudret TÜREYEN
123.	Op. Dr.	Mustafa TURGUT
124.	Op. Dr.	Mahmut Gökdağ
125.	Doç. Dr.	İlker Solmaz
126.	Op. Dr.	Aydın Şölen
127.	Doç. Dr.	Melih Bozkurt
128.	Op. Dr.	Mustafa Arif Eras
129.	Prof. Dr.	Mehmet Daneyemez
130.	Prof. Dr.	Başar Atalay
131.	Prof. Dr.	Murat Bavbek
132.	Prof. Dr.	Nejmi Kıymaz
133.	Op. Dr.	Salih Cengiz Türkmen
134.	Op. Dr.	Özkan Özger
135.	Op. Dr.	Ahmet Baki
136.	Yrd. Doç. Dr.	Erol Öksüz
137.	Doç. Dr.	Hakan Hanımoğlu
138.	Doç. Dr.	Mehdi Sasani
139.	Doç. Dr.	Adem Aslan
140.	Op. Dr.	Hasan Murat Ayten
141.	Doç. Dr.	Ahmet Dağtekin
142.	Prof. Dr.	Tahsin Erman
143.	Op. Dr.	Gökhan Gökçe
144.	Op. Dr.	Ersin Işıldı

No	Unvan	İsim
145.	Op. Dr.	Murat Karakuş
146.	Doç. Dr.	Hüseyin Hayri Kertmen
147.	Op. Dr.	Çiğdem Mumcu
148.	Doç. Dr.	Ali Ender Ofluoglu
149.	Op. Dr.	Birol Özkal
150.	Prof. Dr.	Halil İbrahim Seçer
151.	Doç. Dr.	Cem Yılmaz
152.	Yrd. Doç. Dr.	Özgür Demir
153.	Doç. Dr.	Alaettin Yurt
154.	Doç. Dr.	Hasan Serdar Işık
155.	Yrd. Doç. Dr.	Selim Kayacı
156.	Op. Dr.	Kadir Öztürk
157.	Doç. Dr.	Onur Yaman
158.	Op. Dr.	Ahmet Gürhan Gürçay
159.	Doç. Dr.	Nail Özdemir
160.	Doç. Dr.	Soner Şahin
161.	Op. Dr.	Emre Özkara
162.	Yrd. Doç. Dr.	Murat Sayın
163.	Yrd. Doç. Dr.	Zühtü Özbek
164.	Doç. Dr.	Serdar Kabataş
165.	Doç. Dr.	Tevfik Yılmaz
166.	Yrd. Doç. Dr.	Yahya Turan
167.	Op. Dr.	Hasan Kanyılmaz
168.	Yrd. Doç. Dr.	Nuri Eralp Çetinalp
169.	Yrd. Doç. Dr.	Mete Karatay
170.	Op. Dr.	İlker Kiraz
171.	Op. Dr.	Ali Fatih Ramazanoğlu
172.	Doç. Dr.	Cem Dinç
173.	Prof. Dr.	Şeref Doğan
174.	Doç. Dr.	Murat Altaş
175.	Prof. Dr.	Ertuğrul Çakır
176.	Doç. Dr.	Hakan Emmez
177.	Doç. Dr.	Özgür İsmailoğlu
178.	Op. Dr.	Murat Aydın
179.	Yrd. Doç. Dr.	Fatih Keskin
180.	Doç. Dr.	Cem Atabey
181.	Doç. Dr.	Adem Yılmaz
182.	Doç. Dr.	Murat Müslüman
183.	Op. Dr.	Necati Tatarlı

No	Unvan	İsim
184.	Op. Dr.	Özgür Akşan
185.	Op. Dr.	Haydar Çelik
186.	Doç. Dr.	Ferhat Harman
187.	Op. Dr.	Oktay Gürcan
188.	Op. Dr.	İbrahim Barış Saygılı
189.	Op. Dr.	Atilla Kazancı
190.	Doç. Dr.	Mevci Özdemir
191.	Op. Dr.	Hasan Emre Aydın
192.	Op. Dr.	Mesut Emre Yaman
193.	Doç. Dr.	Ömer Faruk Türkoğlu
194.	Op. Dr.	Ercan Bal
195.	Doç. Dr.	Mustafa Onur Ulu
196.	Op. Dr.	Salim Şentürk
197.	Op. Dr.	Mehmet Reşid Önen
198.	Op. Dr.	Ahmet Bal
199.	Op. Dr.	Niyazi Kalyoncu
200.	Op. Dr.	Süleyman Mollamahmutoglu
201.	Yrd. Doç. Dr.	Aykan Ulus
202.	Op. Dr.	Turgut Güz
203.	Op. Dr.	Murat Ulutaş
204.	Op. Dr.	Gökhan Kızılcay
205.	Op. Dr.	Mustafa Nevzat Firidin
206.	Op. Dr.	Ömür Okan Cinemre
207.	Op. Dr.	Gündüz Kadir İstan
208.	Op. Dr.	Ramazan Şimşek
209.	Op. Dr.	Adem Bursalı
210.	Op. Dr.	Can Yıldız
211.	Op. Dr.	Ahmet Turan Dağlı
212.	Doç. Dr.	Davud Ceylan
213.	Op. Dr.	Emrah Akçay
214.	Op. Dr.	Ramazan Fesli
215.	Op. Dr.	Göktaş Akyoldaş
216.	Yrd. Doç. Dr.	Hüseyin Canaz
217.	Op. Dr.	Mehmet Seçer
218.	Op. Dr.	Gökmen Çoban
219.	Yrd. Doç. Dr.	Ender Köktekir
220.	Op. Dr.	Ömer Akar
221.	Op. Dr.	Volkan Murat Ünal
222.	Yrd. Doç. Dr.	Ali Yılmaz

No	Unvan	İsim
223.	Op. Dr.	Yavuz Erdem
224.	Op. Dr.	Ali Erdem Yıldırım
225.	Op. Dr.	Güner Menekşe
226.	Op. Dr.	Hakan Özalp
227.	Op. Dr.	Özgür Şenol
228.	Yrd. Doç. Dr.	Veli Çıtışlı
229.	Op. Dr.	Hakan Korkmaz
230.	Op. Dr.	Seymen Özdemir
231.	Op. Dr.	Murat Korkmaz
232.	Op. Dr.	Tamay Şimşek
233.	Op. Dr.	Güven Gürsoy

No	Unvan	İsim
234.	Yrd. Doç. Dr.	Tibet Kaçıra
235.	Op. Dr.	Niyazi Taşkiran
236.	Op. Dr.	Adnan Demirci
237.	Doç. Dr.	Kazım Yiğitkanlı
238.	Op. Dr.	Emin Kasım
239.	Op. Dr.	Orkun Koban
240.	Op. Dr.	Ahmet Öğrenci
241.	Yrd.Doç. Dr.	Numan Karaaslan
242.	Op. Dr.	Yahya Güvenç
243.	Doç. Dr.	Ali İhsan Ökten
244.	Op. Dr.	Yurdal Gezercan