

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 düzelme açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (105). Ayrıca geceleri uygulanan el bilek spliti yanında oral kortikosteroid ilaç kullanımının, tedavi etkinliğini arttırdığı 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 kullanılacak 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

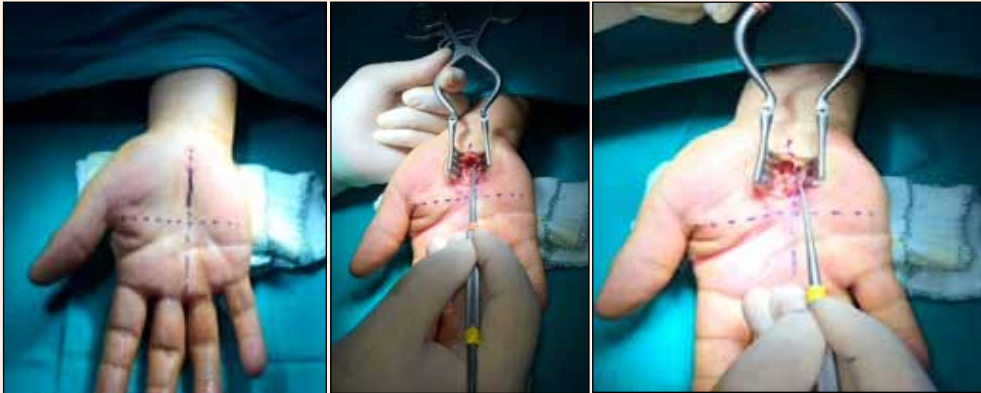
KTS'da, el parmaklarında ortaya çıkan motor kayıplar, median sinir trasesinde ortaya çıkan duysal kayıplar, özellikle geceleri uykudan uyandıran inatçı ağrılar ile beraber pozitif elektrofizyolojik testlerin saptanması hastada cerrahi endikasyonu göstermektedir (9). Cerrahi tedavideki amaç, fleksör retinakulumun 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 yapılarak, 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 alınmaz 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 etiyojisine, 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 seyrederek. 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).

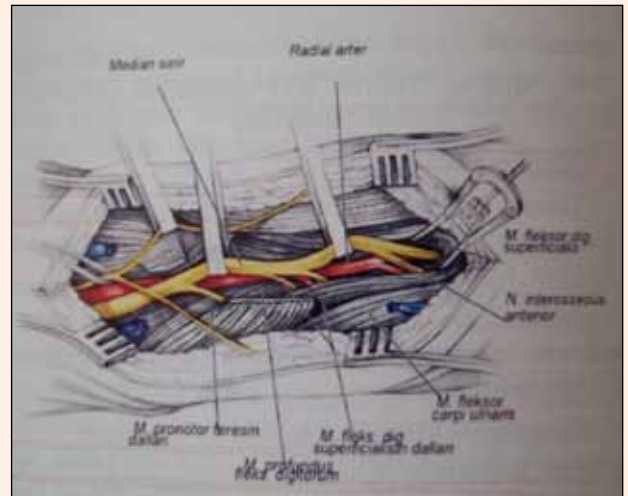
TEDAVİ

AISS'lu olgularda tanı konulmasının ardından ilk olarak, semptomları ağırlaştıran aktivitelere kaçınmak, dinlenme ve bir kaç ay boyunca uygulanan anti enflamatuar 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 kas 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 pozitiftir. 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 etiyolojisinin 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 antebrakial 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 süperfisyal fasya yardımı ile flep elde edilerek ulnar sinir stabilize edilir.

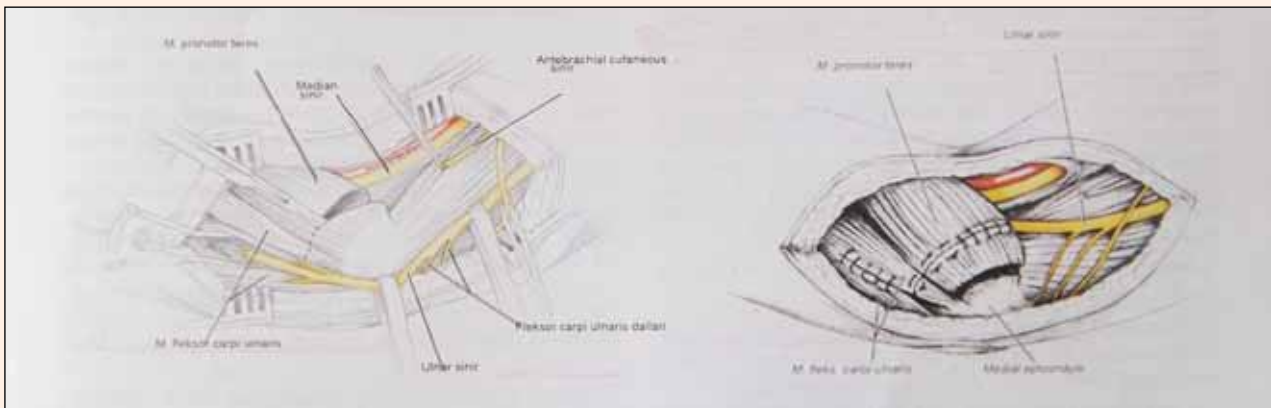
ii) anterior submuskuler transpozisyon: Epikondiller oluk santralinden geçen yaklaşık 10 cm'lik bir insizyon ile cilt ve cilt altı geçilir. Diseksiyon makası yardımı ile ulnar sinir ortaya konulup,

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

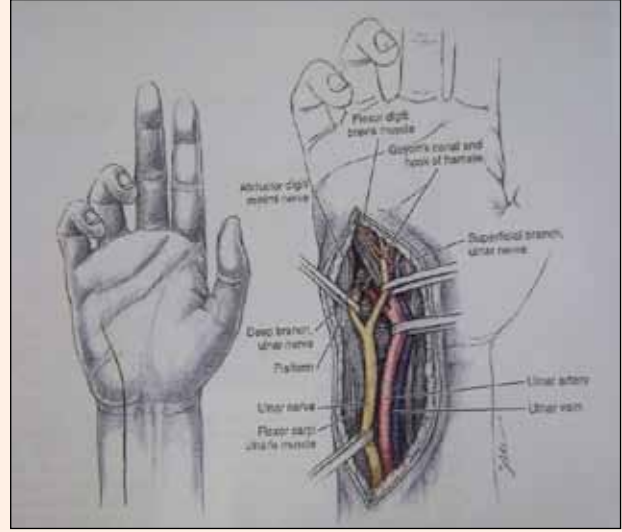
lokalisasyonuna bağlı olarak, elde duyu ve motor kayıplar görülebilmektedir. Ayrıca kanal hizasında Tinnel pozitifliği görülmektedir. Olguların ulnar oluk sendromuyla ayırıcı tanısına dikkat etmek gerekmektedir. Tanı fizik muayene, el bileği görüntüleme yöntemleri ve elektrofizyolojik testlerle konulmaktadır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

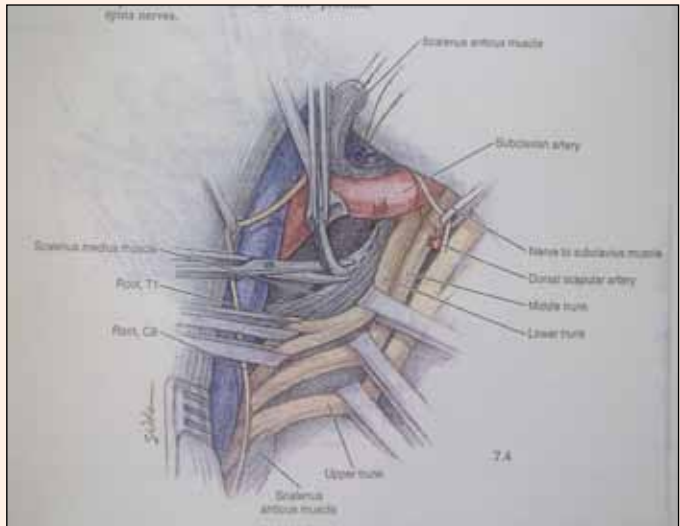
Supraklavikular teknik, skalen alanda geniş ekspojuer sağlayıp, skalen bölgenin anatomisine hakimiyetin daha uygun olması, anatomik patolojilerin tanınmasında ve rezeksiyonunda kolaylık sağlaması nedeni ile en sık tercih edilen yöntemdir. Bu amaçla genel anestezi altında, supin pozisyonda baş karşı tarafa 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 transaksillar 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 seyrederek 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 seyrederek 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).

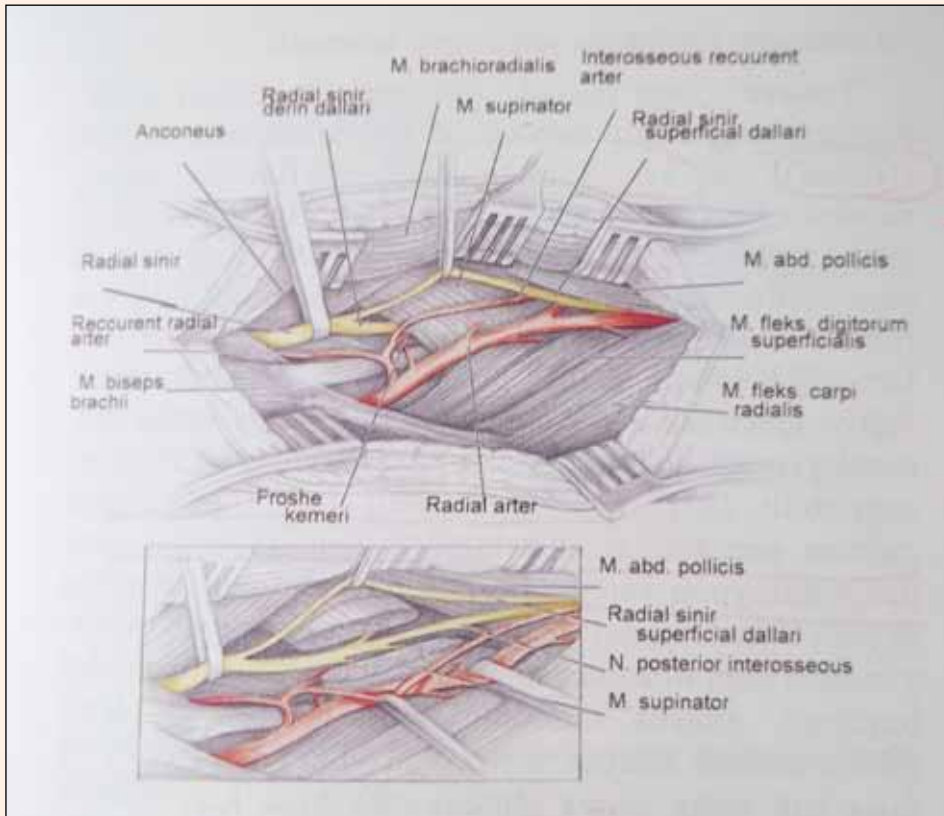
SUPRASKAPULAR SİNİR TUZAK NÖROPATİSİ (SSTN)

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

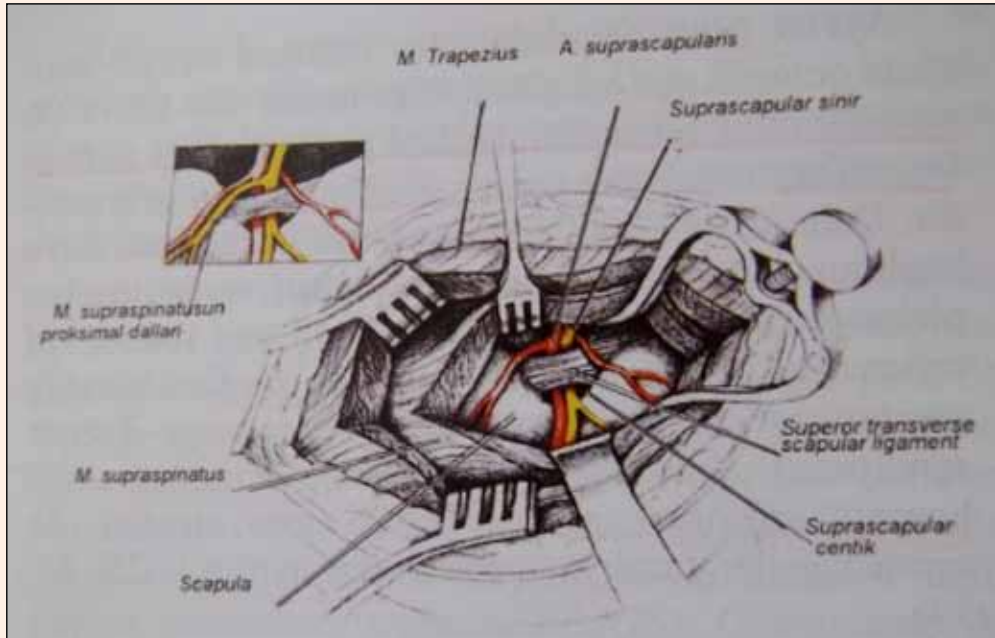
sonrasında SS dekomprese edilmektedir (72). Sergides ve ark. yaptığı çalışmada, SS'in artroskopik dekompresyonun özellikle ossifiye süperior transver skapular ligamana bağlı basılarda etkin bir yöntem olduğunu ileri sürmektedirler (123). Spinoglenoidal kitlelere bağlı sinir kompresyonunda ise günümüzde 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, anti-epileptikler, 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.

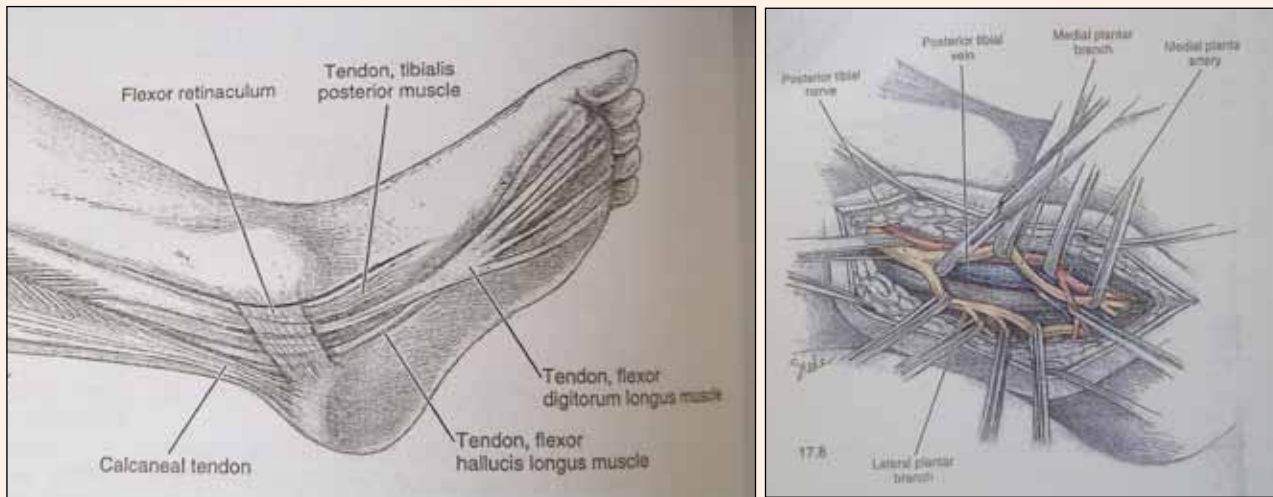
Konservatif Tedavi

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-rijid 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 teknikle, 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, iskio tuberosital avülsiyonlar, sakroiliak eklem irritasyonu yer almaktadır (30,86). Hastalar genellikle kalça bölgesinden başlayan uyluğa 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 muskulus 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 yakınılar (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).

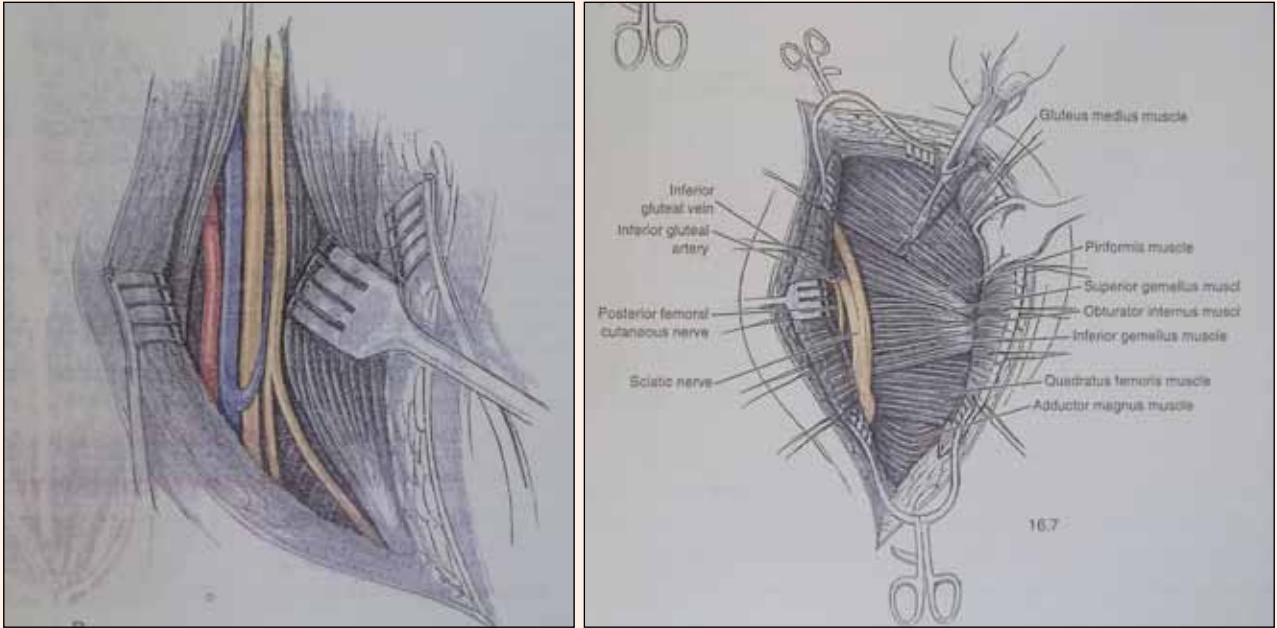
TEDAVİ

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

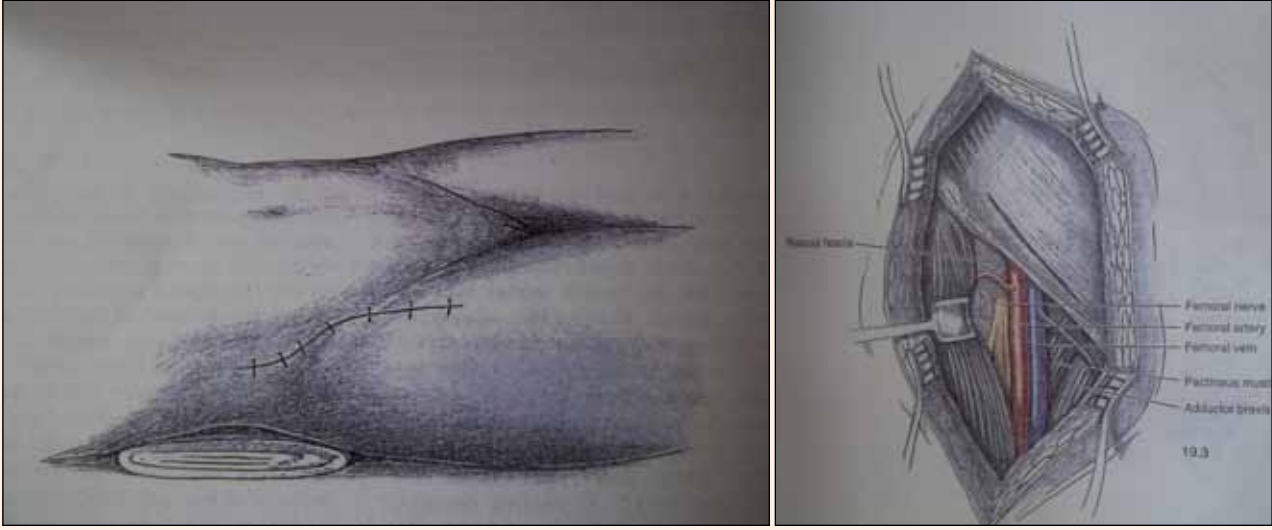
gören görüş, olgulara ilk planda konservatif tedavi şekillerinin uygulanması, bu tedavi prensiplerinden fayda görmeyen hastalara ise cerrahi girişim planlanmasıdır.

MP'nin konservatif tedavisinde non-steroidal anti-enflamatuar ilaçlar, bası etkisi yapan aktivitelerden kaçınma, fizik tedavi, pulse radyofrekans ablasyo, 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 dekompresyon 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: Ist 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, Fournier 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. Hefller 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 une kyste synoviale. *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. Pascarella 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