



Derleme

Periferik Sinir Düzeyinde Ağrı Cerrahisi

Surgical Management of Pain due to the Peripheral Nerves

Sait ÖZTÜRK, Ahmet Cemil ERGÜN, Semih ÇELİK

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Yazışma adresi: Sait ÖZTÜRK ✉ drsaitozturk@yahoo.com

ÖZ

Periferik sinir kaynaklı ağrıların en sık nedenleri sinirin kompresyon altında kalması, travmaya sekonder sinir hasarı, periferik sinir kökenli lezyonlar, metabolik veya toksik nedenler olarak sıralanır. Medikal tedavi ve fizik tedavi egzersizlerinden etkin yanıt alınmadığı veya ilgili patolojiye sekonder nörolojik defisit varlığında cerrahi tedavi kaçınılmazdır. Periferik sinir düzeyindeki ağrının cerrahi tedavisinde ise sinir dekompresyonu başta olmak üzere, spinal kord stimülasyonu (SCS), talamus ve singulum gibi derin beyin yapılarının yüksek frekanslı stimülasyonu (DBS) ve periferik sinire nöromodülasyon tekniği gibi oldukça çeşitli cerrahi yöntemler uygulanmaktadır. Bu derlemede periferik sinir düzeyindeki ağrının cerrahi tedavisinde uygulanan klasik ve modern nöromodülatif cerrahi yöntemler güncel literatür eşliğinde tartışılmıştır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Periferik sinir, Periferik nöropati, Tuzaklanma, Dekompresyon, Periferik sinir stimülasyonu

ABSTRACT

The most common causes of pain due to peripheral nerves are nerve compression, traumatic nerve injury, peripheral nerve lesions, and metabolic or toxic causes. Surgical treatment is inevitable if there is no effective response after medical treatment and physical therapy exercises or in the case of neurological deficits secondary to the related pathology. In the surgical treatment of pain due to peripheral nerve pathologies, various surgical methods such as nerve decompression, spinal cord stimulation (SCS), high frequency stimulation of deep brain structures (DBS) such as the thalamus and cingulum, and stimulation of the peripheral nerves are performed. In this review, classical and modern surgical methods used in the surgical treatment of pain due to peripheral nerves are discussed with the current literature.

KEYWORDS: Peripheral nerve, Peripheral neuropathy, Entrapment, Decompression, Peripheral nerve stimulation

■ GİRİŞ

Periferik nöropatiler; motor, duyuşal ve otonomik sinirlerin birkaçı veya tamamının etkilendiği hastalıklar olarak kabul edilir. Nöropatik ağrının günümüzde kabul gören anlamı ise somatosensöryal sistemi etkileyen bir hastalık veya lezyon sonucu ortaya çıkan ağrı olarak tanımlanır (20). Farklı etnik ve coğrafi alanlarda periferik nöropatinin çeşitliliği de değişkenlik gösterir. Örneğin, batı toplumlarında en sık görülen kronik nöropatik ağrı nedeni diyabet; Afrika ve Asya kıtasında ise en sık neden enfeksiyöz hadiselerle (M. leprea) bağlı gelişen periferik nöropatilerdir (12).

Nöroşirürji pratiğinde ise periferik sinir kökenli ağrıların en sık görülen nedenleri; sinirin bası altında kalması ya da tuzaklanması, travma, periferik sinir lezyonları, metabolik hastalıklar (diabetes mellitus, renal yetmezlik, tiroid bozuklukları vb.) ve toksinlerdir (alkol, ağır metaller, yüksek düzeyde B6 vitamini) (11). Periferik sinirin tuzaklanması/bası altında kalması, travma veya periferik sinir lezyonuna bağlı mononöropati ortaya çıkarken; metabolik ve toksik nedenlerle periferik sinir etkilenimi olursa polinöropati tablosu oluşur.

Periferik sinir düzeyindeki ağrının cerrahi tedavisinde; sinir dekompresyonu başta olmak üzere, spinal kord stimülasyonu

(SCS) ve periferik sinire nöromodülasyon tekniği gibi oldukça çeşitli cerrahi yöntemler uygulanmaktadır (4,15,18,19,21).

Cerrahi Tedavi Yöntemleri

Medikal tedavi ve fizik tedavi egzersizlerinden etkin yanıtın alınmadığı veya ilgili patolojiye sekonder nörolojik defisit varlığında cerrahi tedavi seçeneği ortaya çıkar.

1- Dekompresyon Cerrahisi: Nöroşirürji kliniklerinde en sık uygulanan cerrahi yöntemdir. Dekompresyon cerrahisinin en sık uygulandığı anatomik bölge ise karpal tünelde seyreden median sinirdir. Bunu sırasıyla ulnar sinirin kübital oluk düzeyinde kompresyonu, fibula başı düzeyinde peroneal sinir kompresyonu ve guyon kanalında ulnar sinirin kompresyonu takip eder. Dekompresyon cerrahisinde ise günümüzde üç farklı teknik mevcuttur.

a. Açık Cerrahi: Klasik olarak ilgili periferik sinir üzerinde kompresyona sebep olan ligamanın tam kat kesilmesi ve kompresyon altında kalan sinirin dekompresyonu amaçlanır. Kozmetik açıdan dezavantajlıymış gibi görülmesine rağmen, açık cerrahide etkin bir cerrahi ekspojuz sağlanarak cerrahi işlem esnasında sinir hasarlanması düşüktür.

b. Endoskopik Cerrahi: Açık cerrahi yöntemde amaçlanan dekompresyon hedefini gerçekleştirmek temel prensip olup iki giriş (Chow tekniği) (8) veya tek girişli (Agee tekniği) (2) bir santimetre (cm) genişliğindeki insizyon kullanılarak cerrahi işlem yapılır. Bu tekniklerin temel avantajı minimum doku hasarıdır. Ancak endoskopik dekompresyonda etkin bir kanama kontrolü yapılamaması dezavantaj oluşturur. Uzun dönem sonuçlar ise endoskopik tekniğin açık dekompresyon tekniğinden üstün olmadığıdır.

Günümüzde ise endoskopik set gerektirmeyen kendinden ışık kaynaklı ligaman kesici aletler kullanıma girmiştir. Tek bir insizyon hattı oluşturularak ligaman kesici ışıklı alet sayesinde genellikle proksimalden distale doğru kompresyona sebep olan anatomik yapı insize edilir. Yine bu yöntemde diğer dekompresif tekniklere uzun dönemde üstünlük sağlamadığı bilinmektedir.

c. Minimal İnvaziv Mikrocerrahi Dekompresyon: Endoskopik yöntemlerle benzer uygulama tekniğine sahiptir ancak açılan giriş yerinden işlem yapılırken mikroskop altında bu işlem uygulanır. Temel avantajı daha az skar dokusu ve ligaman komşuluğunda seyreden venöz yapıların korunmasıdır. Bu yöntemin de diğer iki yöntemden üstünlüğü yoktur.

Yukarıda belirtilen değişik dekompresyon tekniklerinin birbirleri üzerinde belirgin üstünlükleri olmadığı gibi, endoskopik teknikte %5 oranında daha fazla re-operasyon gerekliliği bildirilmiştir (16). Ayrıca endoskopik yöntemde ligamanın proksimalden distale kesisi esnasında distal alanda kesinin etkin yapılamayabileceği ve sinir hasarı oluşturma riskinin daha yüksek olabileceği bildirilmiştir (13). Kısacası endoskopik yöntemin kabul edilen tek avantajı postoperatif dönemde analjezik ihtiyacının az olması ve daha erken gündelik hayata dönebilmektir.

2- İnvaziv Periferik Sinir Stimülasyonu (PSS): İlk olarak 1967 yılında deneysel çalışmalar neticesinde nöropatik karakterdeki kronik ağrıların tedavisinde periferik sinir stimülasyonu fikri ortaya atılmıştır (3). Aynı yıllarda spinal kord stimülasyonunun da gündemde olmasından ötürü birçok bilim adamı çalışmalarını spinal kord stimülasyonu üzerinde yoğunlaştırmıştır. 1999 yılında ise Weiner ve Reed tarafından medikal tedaviye dirençli oksipital nevraljili 13 olguda oksipital sinir komşuluğuna uyguladıkları perkütan periferik sinir elektrodu sayesinde oldukça etkin sonuçlar bildirilmiştir (22). Bu dikkat çekici çalışmanın ardından post-herpetik nevraljilerde paraspinal alanın stimülasyonu ve lepra hastalığına sekonder ortaya çıkan ağrılı periferik sinir tutulumlarında ise ilgili periferik sinirin stimülasyonu gibi farklı çalışmalar yüksek tedavi etkinliği ile bildirilmiştir (10,24). Ayrıca posttravmatik periferik sinir hasarına sekonder gelişen mononöropatilerde de PSS tekniği etkin bir yöntemdir (9).

Periferik sinir stimülasyonunun etki mekanizması ise düşük voltaj ve düşük amplitüde bozulmuş olan nöronal ileti/organizasyonun elektrik enerjisi ile düzene sokulması, farklı bir deyişle modüle edilmesi prensibine dayanır. Cerrahi işlem sonrası parestezik şikâyetlerin hızlıca geçmesi ve ağrının azalması tipiktir. En önemli dezavantajı ise sinir etrafına implante edilen elektrodun migrasyonudur (10). Bir diğer komplikasyon ise düşük oranlarda da olsa cerrahi alan enfeksiyonudur. Nöromodülasyon ekipmanlarının yüksek maliyeti dezavantaj gibi görünse de, hastaların cerrahi işlem sonrası azalan medikal tedavi ihtiyacı uzun dönemde maliyet etkin bir tedavi yöntemi olduğunu işaret eder.

Ülkemizde ise bu yöntem Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından geri ödeme kapsamında değildir.

3- Spinal Kord Stimülasyonu: Perkütan veya açık laminotomi yapılarak, servikal veya torakal bölgede posterior epidural alana yerleştirilen elektrodun bir pile entegre edilmesiyle yapılan bir çeşit nöromodülatif cerrahi yöntemdir. Etki mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber; Melzack ve Wall tarafından 1965 yılında ortaya sürülen kapı-kontrol mekanizması ile etki ettiği düşünülür (17). Medikal tedaviye dirençli ve oldukça ağrılı sinir lezyonlarında %50'den fazla klinik iyileşme başarısı bildirilmiştir (7). Komplet kök avulsiyonu durumunda klinik etkinliğin sağlanamaması bilinmektedir (6). Bunun nedeni ise beyin sapına giden yolakların zamanla dejenerasyona uğramasıdır (14). En etkin yanıtın alındığı hasta grubu ise avulsif olmayan brakial pleksus hasarlı olgulardır.

4- Kortikal ve Derin Beyin Stimülasyonu (DBS): Nöropatik ağrının tedavisinde kullanılan bütün farklı tedavi seçeneklerine rağmen başarı oranı %35-45 civarındadır (23). Kortikal beyin alanlarının veya talamus ve singulum gibi derin beyin yapılarının düşük voltajlı/yüksek frekanslı elektriksel stimülasyonu kronik nöropatik ağrıda oldukça yeni bir cerrahi teknik olup, ilk sonuçlar yüz güldürücü bildirilmiştir (1,5). Ancak oldukça yeni bir tedavi yöntemi olan bu beyin stimülasyonu tekniğinin deneysel çalışmaları devam etmekte ve uzun dönem sonuçları tüm nörolojik

bilimler camiası tarafından merakla beklenmektedir. Abreu ve ark. tarafından literatüre sunulan bir klinik çalışmada, phantom ekstremité ağrısı olan ve brakial pleksus hasarına bağlı periferik nöropatik ağrılı hastalarda talamik DBS ardından ağrı skorlarında %50'den fazla gerileme rapor etmişlerdir (1). Ancak yine ülkemizde bu endikasyon ile yapılacak DBS cerrahisi günümüz şartlarında geri ödeme kapsamında değildir.

Derin beyin stimülasyonu hareket bozukluklarının tedavisinin yanı sıra psikoşirürji ve kompleks ağrı semptomlarının tedavisinde de oldukça etkin ve yüz güldürücü bir cerrahi tekniktir. %1'in altında morbidite ve %0.1'in altında mortalite oranları ile genel nöroşirürji operasyonları içerisindeki en güvenilir yöntemlerdendir. En sık görülen komplikasyonlar ise intraserebral kanama, menenjit, elektrot kırılması/migrasyonu ve stimülasyon ilintili duyu-durum bozukluklarıdır. Ancak bu belirtilen oranlar oldukça düşük oranlardadır.

İlerleyen yıllar içerisinde ağrının cerrahi tedavisinde nöromodülatif tekniklerden daha fazla söz edeceğimiz gerçeği şaşırıcı olmayacaktır.

■ SONUÇ

Periferik sinir kompresyonunun sebep olduğu ağrının tedavisinde dekompresif cerrahi teknikler altın standarttır. Ancak gelişen biyomedikal endüstri sayesinde, son yıllarda hızlı bir gelişim gösteren nöromodülatif cerrahi yöntemler ise hem periferik hem de santral kaynaklı ilaca dirençli nöropatik ağrının tedavisinde oldukça etkin sonuçlar ortaya koymaktadır.

■ KAYNAKLAR

1. Abreu V, Vaz R, Rebelo V, Rosas MJ, Chamadoira C, Gillies MJ, Aziz TZ, Pereira EAC: Thalamic deep brain stimulation for neuropathic pain: Efficacy at three years' follow-up. *Neuromodulation* 20(5):504-513, 2017
2. Agee JM, Peimer CA, Pyrek JD, Walsh WE: Endoscopic carpal tunnel release: A prospective study of complications and surgical experience. *Journal of Hand Surgery* 20:165-171, 1995
3. Araujo MG: Leprosy in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 36:373-382, 2003
4. Balevi M, Ozturk S: Modified simple decompression of ulnar nerve in the treatment of cubital tunnel syndrome: Report of a series of cases. *Niger J Clin Pract* 21:974-978, 2018
5. Boccard SGJ, Prangnell SJ, Pycroft L, Cheeran B, Moir L, Pereira EAC, Fitzgerald JJ, Green AL, Aziz TZ: Long-term results of deep brain stimulation of the anterior cingulate cortex for neuropathic pain. *World Neurosurgery* 106:625-637, 2017
6. Carvalho GA, Nikkhah G, Samii M: Treatment of pain following traumatic lesions of the brachial plexus. *Der Orthopade* 26:621-625, 1997
7. Chivukula S, Tempel ZJ, Chen CJ, Shin SS, Gande AV, Moossy JJ: Spinal and nucleus caudalis dorsal root entry zone lesioning for chronic pain: Efficacy and outcomes. *World Neurosurgery* 84:494-504, 2015

8. Chow JC: The Chow technique of endoscopic release of the carpal ligament for carpal tunnel syndrome: Four years of clinical results. *Arthroscopy* 9(3):301-314, 1993
9. Eisenberg E, Waisbrod H, Gerbershagen HU: Long-term peripheral nerve stimulation for painful nerve injuries. *Clinical Journal of Pain* 20:143-146, 2004
10. Freitas TDS, Fonoff ET, Marquez Neto OR, Kessler IM, Barros LM, Guimaraes RW, Azevedo MF: Peripheral nerve stimulation for painful mononeuropathy secondary to leprosy: A 12-month follow-up study. *Neuromodulation* 21:310-316, 2018
11. Head KA: Peripheral neuropathy: Pathogenic mechanisms and alternative therapies. *Altern Med Rev* 11(4):294-329, 2006
12. Hughes RA: Peripheral neuropathy. *BMJ (Clinical research ed.)* 324:466-469, 2002
13. Lee C, Tindall S, Kliot M: Entrapment syndrome of peripheral nerve injuries. Winn HR (ed), Youman's Neurological Surgery. 5th ed, Philadelphia: Elsevier, 2004:3923
14. Lovaglio AC, Socolovsky M, Di Masi G, Bonilla G: Treatment of neuropathic pain after peripheral nerve and brachial plexus traumatic injury. *Neurology India* 67:32, 2019
15. Ly-Pen D, Andréu JL, de Blas G, Sánchez-Olaso A, Millán I: Surgical decompression versus local steroid injection in carpal tunnel syndrome: A one-year, prospective, randomized, open, controlled clinical trial. *Arthritis & Rheumatism* 52:612-619, 2005
16. MacDermid JC, Richards RS, Roth JH, Ross DC, King GJ: Endoscopic versus open carpal tunnel release: A randomized trial. *Journal of Hand Surgery* 28:475-480, 2003
17. Moayed M, Davis KD: Theories of pain: From specificity to gate control. *Journal of Neurophysiology* 109:5-12, 2013
18. Slavin KV, Colpan ME, Munawar N, Wess C, Nersesyan H: Trigeminal and occipital peripheral nerve stimulation for craniofacial pain: A single-institution experience and review of the literature. *Neurosurgical Focus* 21:1-5, 2006
19. Tesfaye S, Watt J, Benbow SJ, Pang KA, Miles J, MacFarlane IA: Electrical spinal-cord stimulation for painful diabetic peripheral neuropathy. *Lancet* 348:1698-1701, 1996
20. Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, Cruccu G, Dostrovsky JO, Griffin JW, Hansson P, Hughes R, Nurmikko T, Serra J: Neuropathic pain: Redefinition and a grading system for clinical and research purposes. *Neurology* 70:1630-1635, 2008
21. Vasiliadis HS, Georgoulas P, Shrier I, Salanti G, Scholten RJ: Endoscopic release for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* (1):CD008265, 2014
22. Weiner RL, Reed KL: Peripheral neurostimulation for control of intractable occipital neuralgia. *Neuromodulation* 2:217-221, 1999
23. Wright ME, Rizzolo D: An update on the pharmacologic management and treatment of neuropathic pain. *JAAPA* 30:13-17, 2017
24. Yakovlev AE, Peterson AT: Peripheral nerve stimulation in treatment of intractable postherpetic neuralgia. *Neuromodulation* 10:373-375, 2007