



## Üst Ekstremitede Gelişen Turnike Paralizi: Olgu Sunumu Tourniquet Paralysis Developed in the Upper Extremity: A Case Report

Rabia TERZİ<sup>1</sup>, Ebru YAŞAR<sup>2</sup>, Apdullah YILDIRIM<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Kocaeli, Türkiye

<sup>2</sup>Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Kocaeli, Türkiye

<sup>3</sup>Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Plastik ve Rekonstrüktif, Cerrahi Kliniği, Kocaeli, Türkiye

### Özet

Elli bir yaşında erkek hasta, sol el 3. parmak distalinde gelişen dev hücreli tümör-nodüler tenosinovit nedeniyle operasyona alınmıştır. Cerrahi sonrasında sol kolda güçsüzlük gelişmesi üzerine, klinik ve elektromiyografi (EMG) bulgularına dayanılarak ulnar, median ve radial sinirlerin etkilendiği turnike paralizi düşünülmüştür. Hastaya fizik tedavi ve rehabilitasyon programı verilmiş ve hastanın 3 ay sonrasındaki takiplerinde tama yakın düzeyde klinik iyileşme saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Turnike paralizi, nöropati, üst ekstremit, EMG, rehabilitasyon

### Abstract

A 51-year-old male patient was operated on for a giant cell tumor (nodular tenosynovitis) in the distal third finger of his left hand. The weakness, developed after the surgery, was diagnosed as tourniquet paralysis upon clinical and EMG findings in which the ulnar, median, and radial nerves were affected. The patient was given a physical therapy and rehabilitation program, and near-complete recovery was detected at the follow-up visit after 3 months.

**Key Words:** Tourniquet paralysis, neuropathy, upper extremity, EMG, rehabilitation

### Giriş

Pnömatik turnikeler, uzun yıllardır ekstremitte cerrahisi sırasında kanama kontrolünü sağlamak ve kansız bir alan oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır. Turnike uygulamasını takiben, nadir de olsa birtakım komplikasyonlar gelişebilir. Bunlar içerisinde; derin ven trombozu, kompartman sendromu, cilt lezyonları, postoperatif şişlik, pulmoner ödem, rabdomyoliz ve nörolojik komplikasyonlar yer alır (1-3). Turnike paralizi; genelde turnike kullanımı sonrasında gelişen akut kompresyon nöropatisi olup, turnike distalinde motor ve duysal kayıp ile karakterizedir (4,5). Tanısı elektrofizyolojik bulgulara dayanılarak konulmaktadır (6). Bu olgu sunumunda 51 yaşında erkek hastada, el cerrahisini takiben üst ekstremitde gelişmiş paralizi, turnike paralizi olarak değerlendirilmiş ve sunulmuştur.

### Olgu Sunumu

Elli bir yaşında erkek hasta, 2 yıldır sol el üçüncü parmakta şişlik ve şekil bozukluğu yakınması nedeniyle hastanemiz plastik cerrahisi kliniğine başvurmuştur. Yapılan fizik muayenesinde sol el üçüncü parmakta proksimal falankstan başlayıp, pulpaya uzanan kitleler tespit edilmiştir. Manyetik rezonans görüntülemesinde (MRG), sol el üçüncü parmak orta ve distal falanks komşuluğunda, tendonla yakın komşuluk gösteren, 30x13 mm ve 5 mm çapında benign kitle lezyonları tespit edilmiştir. Hastaya, bölgesel blok altında cerrahi uygulanmış ve kitle çıkarılmıştır. Kırk dakika süren operasyonda, sol kola 250 mm/Hg basıncında cerrahi turnike uygulanmıştır. Hastanın patolojik incelemesinde, tendon kılıfının dev hücreli tümörü ve nodüler tenosinovit tespit edilmiştir. Hastanın cerrahi sonrası, sol kolda güçsüzlük yakın-

ması gelişmiş ve takiplerinde, ilk üç gün tüm üst ekstremitte kas gücü 1/5 olarak bulunmuştur. Postoperatif 3. haftada yapılan elektromiyografisinde (EMG), *nervus medianus'ta* total ileti bloğu ve sekonder aksonal dejenerasyon ile giden fokal segmental demiyelinizasyon, *nervus radialis* parsiyel aksonal dejenerasyonu, *nervus ulnaris'te* parsiyel ileti bloğu, sekonder aksonal dejenerasyon ve ılımlı rejenerasyon ile giden fokal segmental demiyelinizasyon saptandı. Hasta turnike paralizisi tanısıyla kliniğimize yatırıldı ve hastanın fizik muayenesinde, sol el üçüncü parmak volar yüzde cerrahiye ait insizyon skarı görüldü. Sol omuz, dirsek ve el bileği pasif eklem hareket açıklıkları açık ve ağrısızdı. Sol el üçüncü parmak, fleksiyon pozisyonunda ve eklem hareketleri ağırlıydı. İnspeksiyonda gözlenen belirgin bir kas atrofi veya her iki kol arasında çap farkı bulunmamaktaydı. Sol omuz kuşağı kas gücü 5/5, sol dirsek fleksiyonu ve ekstansiyonu ile ön kol supinasyonu ve pronasyonu 3/5, el bileği dorsifleksiyonu 1/5, fleksiyonu 2+/5, parmak fleksiyonu ve ekstansiyonu ile baş parmak opozisyonu 1/5 idi. Sol üst ekstremitte triseps refleksi, brakioradial refleksi ve biceps refleksi alınmadı. Sol kolda hipostezi tarifliyordu. Hastanın tedavisinde, sol el bileği ve parmak ekstansörlerine haftada 5 gün, 20'er dakika olmak üzere toplam 4 hafta süresince elektriksel stimülasyon uygulandı. Uygulama hasta oturur pozisyonda iken, ekstansör kaslar üzerine bağlanan elektrotlar yardımıyla, frekansı 20-50 Hz, amplitüdü 0-100 mA, puls süresi optimal kontraksiyona göre ayarlanarak yapıldı. Sol omuz, dirsek, el bileği ve parmak eklemlerine, aktif ve pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri ile aktif progresif dirençli egzersizlerinden oluşan fizik tedavi ve rehabilitasyon programı uygulandı. Tedavi sonrasında fizik muayenede, sol dirsek fleksiyonu ve ekstansiyonu 4/5, el bileği dorsifleksiyonu ile tüm parmak ekstansiyonu 2/5, el bileği ve tüm parmak fleksiyonu 3/5, baş parmak opozisyonu 2/5 idi. Hastaya ev egzersiz programı ile birlikte, sol el nötr pozisyonda istirahat splinti verilerek taburculuğu yapıldı. Hastanın üç ay sonrasındaki takiplerinde sol omuz, dirsek kuşağı kas gücü 5/5, el bileği ve parmakların fleksiyon ile ekstansiyon kas gücü 4/5 idi. Duyu kaybı tariflemiyordu ve derin tendon refleksleri normoaktif olarak bulundu. Bir yıl sonraki fizik muayenesinde, sol üst ekstremitte kas gücü 5/5 olarak değerlendirildi. Yapılan EMG'de, motor ve duysal iletim çalışmasında *N. medianus*, *ulnaris* ve *radialis'te* normal motor ve duysal yanıtlar alındı, konsantrik iğne EMG çalışmasında ise *N. radialis* ile innerve kaslarda belirgin büyük boylu polifazik, geniş süreli motor ünite potansiyeli (MÜP) aktivitesinde ise *N. medianus* ile innerve kaslarda seyrelme paterni saptandı. Bu bulgularla, solda rejenerasyonun büyük ölçüde gerçekleştiği düşünüldü.

## Tartışma

Turnike ile ilişkili sinir paralizisinin insidansı 1/7000-8000'dir (5,7). Mikrocerrahiye ait uygulamalarla yapılan operasyonlarda, 4300 vakada bir olarak belirtilmiştir (8). Turnike paralizisinden sıklıkla üst ekstremitte etkilenir. Median, ulnar ve radial sinirler üst ekstremitte en sık etkilenen sinirlerdir (7). Radial sinir en hassas sinir olmasına rağmen, median ve ulnar sinir daha sıklıkla etkilenir. Muskulokutanöz sinir de etkilenme oldukça nadir görülür (9). Klinik olarak, pnömatik turnike yerleşim alanı distalindeki sinirlerde motor ve duysal yetersizlikle karakterizedir (4,5). Litera-

türde dupuytren kontraktürü cerrahisi sırasında, kol üzerine turnike uygulanan ve sonrasında turnike bölgesinin altında paralizisi, kozalji semptomları ve otonomik değişikliklerin olduğu bir vaka bildirilmiştir (10). Bizim vakamızda ulnar, median ve radial sinir birlikte etkilenmiştir. Kas güçsüzlüğü dışında, kozalji semptomları ve otonomik değişiklikler tespit edilmemiştir. Literatürde üst ekstremitte dışında, alt ekstremitte safen ve femoral sinirlerin etkilendiği turnike paralizileri de tanımlanmıştır (11,12).

Turnike paralizisi etyopatogenezinde, iskemi ve mekanik deformasyon bulguları ön plandadır. Patolojik değişimler, mekanik basının en fazla olduğu turnikenin iki kenarında oluşur. Bu basınç ile miyelin kılıfı sıkışır ve bir paranodal bölge değerinin içine doğru invagine olur. Böylece turnike, kıyı bölgelerinde fokal demiyelinizasyon alanları oluşur. Internodal segmentte impuls iletimi yavaşlar, iletim bloğu olan bölgenin distalinden normal M yanıtı alınırken, proksimalden uyarım ile M yanıtı alınmaz ya da düşük amplitüd olarak elde edilir. Lezyon yeri altında duysal ve miks sinir aksiyon potansiyelleri normal kalır iken, lezyon yeri ve üzerinde küçülmüş olarak alınabilir ya da elde edilemeyebilir (13,14). Bu tip komplikasyonlarda EMG ve sinir ileti çalışmaları; lokasyonu, etyolojiyi ve periferik nöropati varlığını belirlemede faydalıdır (15). Olgumuzda, klinik ve EMG sonuçlarıyla birlikte turnike paralizisi tanısı konulmuştur.

Perioperatif dönemde, nörolojik defisit neden olabilecek sebeplerin ayırıcı tanısında; preoperatif yaralanma, periferik nöropati, yanlış pozisyonlama, cerrahi travma, anestezi sinir bloğu ve turnike sayılabilir. Olgumuzda, cerrahi öncesi herhangi bir nörodefisit bulunmamaktaydı. Subklinik periferik nöropati oluşuracak diyabet, üremi gibi hastalıkları mevcut değildi. Boyun gerilmesi veya kolun yanlış pozisyonlamasından kaynaklanacak brakial pleksus lezyonu düşünülmüdü. Çünkü, omuz kuşağı kaslarında nörodefisit gözlenmedi. Cerrahi olacak alan elin distalinde olduğundan, direkt sinir dokusuna cerrahi travma düşünülmüdü. Lokal anesteziyle ilgili komplikasyonlar, keskin solüçlü iğne kullanımı ile direkt travma ya da epinefrin içerikli solüsyonlar kullanımı ile ortaya çıkabilir (7,16). Perinöral enjeksiyon, brakial pleksusta kompresyona neden olarak hasar meydana getirebilir. Olgumuzda, omuz kuşağı korunduğu için lokal anestezideye bağlı gelişen bir komplikasyon düşünülmemiştir.

Literatürde paralizisi tarif edilen olguların turnike zamanları, 28 dakika ile 2 saat 40 dakika arasında değişmektedir ve süre aralığının geniş bulunmasına rağmen, 2 saatin üzerindeki uygulamalar tavsiye edilmemektedir. Bu sürenin üzerindeki uygulamalarda iskemi daha da artar, kas dokusunda metabolik değişiklikler ve asidoz gelişir (12). Dayan ve ark. (17) savaş alanında uzamış turnike uygulamalarının komplikasyonlarına ilişkin yaptıkları çalışmada, turnike uygulamasını takiben sinir hasarı gelişen 5 olgu sunulmuştur. Bu tip vakalarda, kanama kontrolünün yapıp 2 saatte bir turnike yerinin değiştirilmesi, kanama durduğunda ise turnikeyi basınç bandajı ile değiştirmek, minimal doku hasarı için önerilmiştir. Bizim vakamızda turnike süresi 40 dakika olarak belirtilmiştir.

Cerrahi sırasında tavsiye edilen üst ekstremitte pnömatik kaf basıncı; erişkinde 250, çocukta 200 mmHg'dir (12). De Tullio ve ark. (18) operasyon sırasında, kazayla 200 mmHg üzerinde turnike basıncı uygulanmasından sonra tamamen iyileşme süresinin 3

ayı bulduğu, üst ekstremitte paralizisi gelişen bir olgu sunmuşlardır. Cerrahide uygulanan turnike ekipmanının periyodik kontrolünün önemine değinmişlerdir. Vakamızda, tavsiye edilen düzeyde basınçla pnömatik kaf uygulanmasına rağmen paralizisi gelişmiştir.

Ön kol turnikelerinin; üst ekstremitte turnikelerine göre daha az ağrı ile kas iskemisine neden oldukları ve komplikasyon oranlarının daha az olduğuna dair çalışmalar mevcuttur. Ng ve ark. (19) 96 gönüllüde yaptıkları çalışmada, ön kol ve kola 5 dakika süre ile 250 mmHg basıncında turnike uygulayarak, gelişen ağrıyı ve komplikasyonları kaydetmişlerdir. Kol turnikesi uygulanan hastalarda, daha fazla ciddi ağrı gelişimi saptamışlardır. Komplikasyonlar sadece kol turnikelerinde gözlenmiş olup, bunlar uzamış kuvvetsizlik, yanma duygusu, rahatsızlık hissi ve tutukluk olarak not edilmiştir. Ön kol turnikelerinin daha güvenli ve daha iyi tolere edildiği sonucuna varılmıştır. Bu konuyla ilgili yapılan bir başka çalışmada, turnike tolerans ortalaması ön kol turnikelerinde 13 dakika daha uzun bulunmuştur (20). Bizim vakamızda kol turnikesi uygulanmıştır ve bu tip vakalarda daha sık ön kol turnikesi kullanımı önerilebilir.

Literatürde, üst ekstremitte cerrahisini takiben gelişen ve 7,5 ay süren üst ekstremitte paralizisinde, üst ekstremitte fonksiyonunun spontan geri döndüğü bildirilmiştir (21). Başka bir çalışmada, ortalama 6 ay içinde tümüyle iyileşmenin olduğu bildirilmiştir (6). Olgumuzda 3. ayda tama yakın bir klinik düzelleme saptanmış ve 1 yıl sonraki EMG'sinde tüm sinirlerde rejenerasyon görülmüştür.

## Sonuç

Kol ve el cerrahisinde, kansız ameliyat gerçekleştirmek amacıyla kullanılan turnikenin; nadiren de olsa median, ulnar ve radial sinir tuzak nörapatisine neden olabileceği akılda tutulmalıdır. Başlangıçtaki ağır klinik tablonun selim seyrettiğini bilmek ve hastaları bu konuda bilgilendirmek, hastalıkla ilgili endişeleri azaltmak adına önemlidir.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu olguya katılan hastadan alınmıştır.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - R.T.; Tasarım - R.T.; Denetleme - R.T., E.Y.; Kaynaklar - R.T., E.Y.; Malzemeler - R.T., E.Y., A.Y.; Veri toplanması ve/veya işleme - R.T., E.Y., A.Y.; Analiz ve/veya yorum - R.T.; Literatür taraması - R.T., E.Y.; Yazıyı yazan - R.T., E.Y.; Eleştirel inceleme - R.T., E.Y.; Diğer - R.T., E.Y., A.Y.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patient who participated in this case.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - R.T.; Design - R.T.; Supervision - R.T., E.Y.; Funding - R.T., E.Y.; Materials - R.T., E.Y., A.Y.; Data Collection and/or Processing - R.T., E.Y., A.Y.; Analysis and/or Interpretation - R.T.; Literature Review - R.T., E.Y.; Writer - R.T., E.Y.; Critical Review - R.T., E.Y.; Other - R.T., E.Y., A.Y.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

## Kaynaklar

1. Odinson A, Finsen V. Tourniquet use and its complications in Norway. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:1090-2. [CrossRef]
2. Lee YG, Park W, Kim SH, Yun SP, Jeong H, Kim HJ, et al. A case of rhabdomyolysis associated with use of a pneumatic tourniquet during arthroscopic knee surgery. *Korean J Intern Med* 2010;25:105-9. [CrossRef]
3. Murphy CG, Winter DC, Bouchier-Hayes DJ. Tourniquet injuries: pathogenesis and modalities for attenuation. *Acta Orthop Belg* 2005;71:635-45.
4. Oh SJ. Nerve Conduction in Focal Neuropathies. In: *Clinical Electromyography Nerve Conduction Studies*; Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003;6001-694.
5. Storm S, Weiss MD. Self-Inflicted Tourniquet Paralysis Mimicking Acute Demyelinating Polyneuropathy. *Muscle&Nerve* 2003;5:631-5. [CrossRef]
6. On AY, Ozdemir O, Aksit R. Tourniquet paralysis after primary nerve repair. *Am J Phys Med Rehabil* 2000;79:298-300. [CrossRef]
7. Selander D. Neurotoxicity of local anesthetics: animal data. *Reg Anesth* 1993;18:461-8.
8. Landi A, Saracino A, Pinelli M, Caserta G, Facchini MC. Tourniquet paralysis in microsurgery. *Ann Acad Med Singapore* 1995;24:89-93.
9. Aho K, Sainio K, Kianta M, Varpanen E. Pneumatic tourniquet paralysis. Case report. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65:441-3.
10. Bolton CF, McFarlane RM. Human pneumatic tourniquet paralysis. *Neurology* 1978;28:787-93. [CrossRef]
11. Kornbluth ID, Freedman MK, Sher L, Frederick RW. Femoral, saphenous nerve palsy after tourniquet use: a case report. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:909-11. [CrossRef]
12. Rorabeck CH, Kennedy JC. Tourniquet-induced nerve ischemia complicating knee ligament surgery. *Am J Sports Med* 1980;8:98-102. [CrossRef]
13. Ertekin C. Periferik sinir fizyolojisi ve nöropatiler. In: *Sentral ve Periferik EMG, Anatomi-Fizyoloji-Klinik. Meta basım matbaacılık, Bornova-İzmir*: 2006;73-154.
14. Klenerman L. Tourniquet paralysis. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65:374-5.
15. Eipe N, Padhi NR. Tourniquet palsy or residual block? *Anesth Analg* 2005;100:903-4. [CrossRef]
16. Selander D, Brattsand R, Lundborg G, Nordborg C, Olsson Y. Local anesthetics: importance of mode of application, concentration and adrenaline for the appearance of nerve lesions. An experimental study of axonal degeneration and barrier damage after intr fascicular injection or topical application of bupivacaine (Marcain). *Acta Anaesthesiol Scand* 1979;23:127-36. [CrossRef]
17. Dayan L, Zinmann C, Stahl S, Norman D. Complications associated with prolonged tourniquet application on the battlefield. *Mil Med* 2008;173:63-6.
18. De Tullio V, Bertini G, Celenza M, Fasciolo M, Guagnini M. A case of paralytic syndrome of the upper limb caused by tourniquet. *Minerva Med* 1990;81:131-2.
19. Ng ES, Ting JR, Foo SL, Akram SA, Fadzli AA, Alywiah JS, et al. The comparison of discomfort level between upper arm and forearm tourniquet. *Med J Malaysia* 2006;61:23-6.
20. Hutchinson DT, Mc Clinton MA. Upper extremity tourniquet tolerance. *J Hand Surg Am* 1993;18:206-10. [CrossRef]
21. Savvidis E, Parsch K. Prolonged transitory paralysis after pneumatic tourniquet use on the upper arm. *Unfallchirurg* 1999;102:141-4. [CrossRef]