

MEDIAN SINIRIN ÖN KOLDAKİ SEYRİ VE DALLANMA ŞEKİLLERİ

Feray Güleç¹ Gülgün Şengül²

¹ TCSB İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Kliniği, İzmir

² Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İzmir

ÖZET

Amaç: Median sinirin ön koldaki seyri ve dallanma şekillerinin belirlenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: İki kadın toplam 25 formaldehit ile fikse edilmiş erişkin kadavraya ait, toplam 50 ön kolun diseksiyonu yapılarak median sinirin ön koldaki seyri ve dallanma şekilleri kaydedildi.

Bulgular: Median sinirin 50 ön koldan altısında (%12) epicondylus medialis üzerine kayarak atipik seyir gösterdiği izlendi. Ön kolda kaslara yönelen terminal motor dalların sinir gövdesinden ayrılmadan çok daha önce oluştukları ve proksimale doğru uzun mesafeler boyunca makroskopik olarak izlenebildikleri saptandı. Bu sinirlerin dallanma şekillerinde bireysel farklar oldukça sıkı ve en sık izlenen altı dallanma paterni elli ön koldan 33 tanesinde mevcuttu.

Martin Gruber anastomozuna 1 kadavrada bilateral, 1 kadavrada sol, üç kadavrada sağ tarafta unilateral olmak üzere toplam 6 ön kolda (%12) rastlandı.

Sonuç: Elin insana özgü ince motor işlevleri bireyin fonksiyonelliği ve yaşam kalitesi bakımından çok önemlidir. Bu fonksiyonların korunması, ortopedi, fizik tedavi ve nöroloji basta olmak üzere çeşitli alanlardaki klinisyenlerin günlük tıp uygulamalarında önemli bir yer tutar. Klasik anatomi kaynaklarının çoğu, teknolojinin mümkün kıldığı tedavi seçeneklerinin gerektirdiği anatomik detaylardan yoksundur. Bu nedenle median sinir anatomisi gibi alanlarda yapılacak detaylı anatomik çalışmalar önemini korumaktadır.

Anahtar Kelimeler: Median sinir, ön kol, Martin-Gruber Median-Ulnar Anastomozu **Nobel Med 2014;** 10(3): 58-62

THE COURSE AND BRANCHING PATTERN OF THE MEDIAN NERVE IN THE FOREARM

ABSTRACT

Objective: Determination of the course, distribution and branching patterns of the median nerve in forearm is aimed.

Material and Method: Fifty forearms of 25 (23 male and 2 female) formaldehyde fixed cadavers were dissected and the course and branching patterns of the median nerve were recorded.

Results: In 6 of the 50 forearms (12%), the median nerve showed atypical course by sliding over the medial epicondyl. The terminal motor branches to the forearm muscles were formed very early before leaving the nerve trunk and could be followed macroscopically for long

distances till the proximal sites. Individual variations of branching of these nerves were frequent and the most seen 6 variation patterns were existant in 33 of the 50 forearms. Martin Gruber anastomosis was detected in totally 6 forearms (12%); one cadaver bilaterally, on the left side in one and on the right side in three forearms unilaterally.

Conclusion: Complex motor functions specific to human hand are very important for functionality and life quality of the individual. Maintenance of these functions is an important issue in routine clinical practice mainly for practitioners in orthopedics, neurology and physical therapy and rehabilitation. The advance in medical technology needs more details than the classical contents of anatomy textbooks and detailed anatomical studies of the forearm and the median nerve maintain their importance.

Keywords: Median nerve, forearm, Martin-Gruber Median-Ulnar Anastomosis *Nobel Med* 2014; 10(3): 58-62

GİRİŞ

El anatomisi ve fonksiyonu ile insana özgü biçimde evrilmiş bir organdır ve yaşam kalitesi üzerinde göz ardı edilemeyecek öneme sahiptir.^{1,2} İnce motor becerilerde el ve parmak fleksör kaslarının üstlendiği rol türümüzün evriminde dönüm noktalarından biri olarak tanımlanabilir.¹⁻³ Bu kasların büyük kısmının innervasyonunu sağlayan median sinir nörologlar, ortopedistler ve fizik tedavi uzmanları başta olmak üzere birçok hekim için son derece önemlidir. Bunda sinirin travmaya açık lokalizasyonu, insana özgü el fonksiyonlarının doğası ve bu doğrultuda evrilmiş anatomik yapı önemli rol oynar.¹⁻³

Median sinir, ondan ayrılan irili ufaklı sinirler ve bunlarla ilişkili kas ve tendonlar hızla gelişen mikrocerrahi tekniklerinin kullanıldığı yapılardır.^{4,5} Bu uygulamalar, sorunun yayılımı, şiddet ve doğasının saptanması, uygun yaklaşımların seçilmesi ve tedavi sonrası takip için objektif veriler sunan elektrofizyolojik incelemelerin de önemini artırır.^{6,7}

Median sinirin ön kol proksimalindeki seyri ve dallanma şekillerine ilişkin standart anatomi kitaplarındaki bilgiler hızla ilerleyen teknolojinin gerektirdiği ayrıntıların tümüne sahip değildir.⁸⁻¹⁰ Ayrıca elektromyografi (EMG) başta olmak üzere tüm elektrofizyolojik incelemelerde uygulayıcıların anatomik detaylara hakimiyeti oranında başarı kaydedebilir ve EMG laboratuvarlarına başvuru nedenleri arasında karpal tünel sendromu ilk sıralarda yer alır.^{6,11} Gerçekleştirdiğimiz çalışma bu nedenlerle median sinirin ön koldaki seyri ve dallanma şekillerine ilişkin

anatomik detayların ortaya çıkarılmasını ve ulaşılan sonuçların multidisipliner bir bakışla değerlendirilmesini amaçlamıştır.

MATERYAL ve METOD

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında gerçekleştirilen bu çalışmada formaldehit ile fikse edilmiş erişkin 23 erkek ve 2 kadın kadavraya ait toplam elli ön kolun diseksiyonlarından elde edilen veriler değerlendirildi. Ölüm sebebi ön kol sinir ve kas yapılarını etkilemiş, yahut bu bölgede herhangi bir cerrahi girişime ait skar izlenen örnekler çalışmaya dahil edilmedi. Diseksiyon kadavralar normal anatomik pozisyonda iken yapıldı. Morfometrik tanımlamalar için standart milimetrik kumpas kullanıldı. Tüm diseksiyon ve ölçümler aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

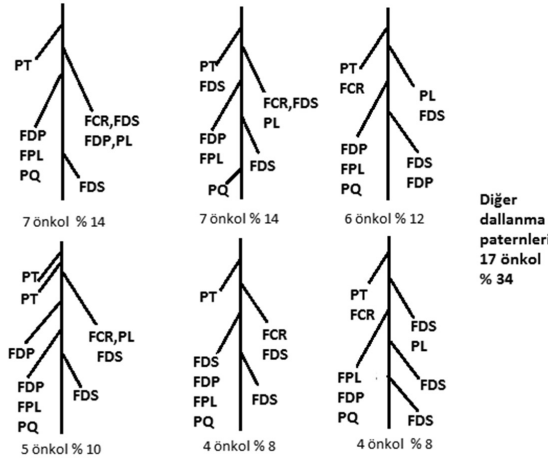
İlki interepikondiler hattın 10 cm proksimalinde, ikincisi el bileğinde olan iki transvers diseksiyon hattı median hatta uygulanan longitudinal bir insizyon ile birleştirildi. Cilt ve cilt altı yapılar geçilerek fascia brachii ve fascia antebrachii'ye ulaşıldı. Yüzeysel venler ve sinirler ekarte edilip fasiyalar uzaklaştırıldıktan sonra ön kol fleksör yüz kaslarının yüzeysel bölümü izlendi. Diseksiyona devam edebilmek için m. pronator teres radiusa tutunma yerinden serbestleştirilerek n. medianus'un bu bölgedeki dallanma patterni ve bunların hangi kas ya da kas gruplarına yöneldiği izlendi.

Nervus medianus; m. pronator teres hizasına dek internal epineurium korunarak takip edildi. Bu →



Şekil 1: Median sinirin mediale kayarak medial epikondil üzerine doğru yer değiştirdiği izleniyor.

AB: Arteria brachialis, NM: Nervus medianus, EM: Epicondylus medialis



Şekil 2: Median sinirin ön kol bölgesinde en sık gösterdiği dallanma paternleri ve görülme oranları. Mesafeler dikkate alınmamıştır.

PT: Musculus pronator teres, **FCR:** Musculus flexor carpi radialis, **PL:** Musculus palmaris longus, **FDS:** musculus flexor digitorum superficialis, **FDP:** Musculus flexor digitorum profundus, **FPL:** Musculus flexor pollicis longus, **PQ:** Musculus pronator quadratus

sinirden ayrılan dal ve dal gruplarının interepikondiler hatta olan uzaklıkları ve dallanma paternleri not edildi. Martin-Gruber anastomozu olarak adlandırılan median ve ulnar sinirler arasındaki anastomoz için morfometrik değerlendirme bir başka çalışmada değerlendirilmek üzere dışlanarak anastomozun yalnızca insidansı belirlendi.

BULGULAR

Ön kolun proksimal sınırı olarak kabul edilen interepikondiler hattın bileğe olan uzaklığı $25,15 \pm 1,42$ (maks. 26,52-min 22,62) cm olarak saptandı. Nervus medianus'un kolda sulcus bicipitalis medialis içinde arteria brachialis eşliğinde yer alırken arteri dirsek proksimalinde önden çaprazlayarak mediale doğru yer değiştirdiği izlendi. Sıklıkla fossa cubiti düzeyinde trochlea humeri hizasında bulunmakla birlikte olguların 6 tanesinde (%12) beklenenden daha mediale kayarak epicondylus medialis üzerine taşıdığı izlendi (Şekil 1).

Median sinirin ön koldaki dallanma şekillerinin değişkenlik gösterdiği ve herhangi bir paternin belirgin biçimde baskın olarak tanımlanmasının mümkün olmadığı saptandı. En sık görülen altı dallanma paterni olgulardan 33 tanesinde (%66) mevcuttu ve kalan 17 ön kolda (%34) diğer olarak tanımlanan ve birer ikişer örnekte saptanan farklı paternler bulunuyordu (Şekil 2). Benzer şekilde bir çeşitlilik daha az oranda olmakla beraber anterior interosseal sinir (AOS) için de geçerliydi.

Bahsedilen dal ve dalcıklar sinirden ayrıldıkları noktalardan çok önce oluşmuşlardı. Özellikle pronator teres (PT), flexor carpi radialis (FCR) ve flexor digitorum superficialis (FDS) kaslarına giden dallar makroskopik olarak birçok örnekte interepikondiler hattın proksimaline kadar takip edilebiliyorlardı (Şekil 3). Bu durum bazı olgularda AOS için de geçerli idi.

Çalışmada ön kolda median sinirden ayrılarak ulnar sinire katılan dalların oluşturduğu Martin-Gruber anastomozuna 1 kadavrada bilateral, 1 kadavrada sol, üç kadavrada sağ tarafta olmak üzere toplam altı ön kolda (%12) rastlandı (Şekil 4).

TARTIŞMA

Median sinir ortopedi, periferik sinir cerrahisi, nöroloji ve fizik tedavi alanlarında çalışan birçok klinisyenin günlük tıp uygulamalarında önemli bir yere sahiptir.¹²⁻¹⁴ Bu durum insana özgü el fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde median sinir tarafından innerve edilen kasların üstlendiği rolün büyüklüğü ile orantılıdır.

Çalışmamızda median sinirin ön koldaki bölümünün seçilmesinin nedeni buradaki seyirin makroskopik takibe imkan sağlamasıdır. Ekstremitelere giden ven arter sinir üçlüsünün stratejik geçit noktalarından biri olan fossa cubiti median sinirin ön kola giriş yeridir.^{9,10} Sinirin kan örneği almak veya damar yolu açmak için sıklıkla kullanılan bu alandaki seyri klasik anatomi bilgilerine göre sabittir denebilir.^{9,10,15} Humerusun distal ucundaki trochlea humerinin yüzeyinden geçen siniri kemik makaradan m. brachialis ayırır ve bu bölgede median sinir arteria brachialis'in medialinde yer alır. Oysa çalışmamızda disseke edilen elli ön koldan altısında (%12) median sinirin trochlea humeriden medial epikondilin önüne doğru yer değiştirdiği izlenmiştir. Literatürde çalışmamızdakine benzer seyirin varlığından sıklığından ve öneminden söz eden çalışmalar bulunmaktadır.^{16,17} Araştırmacıların fleksör kasların yüksek orjinli olmalarıyla ilişkilendirdikleri bu tablo suprakondiler humerus kırıklarında özellikle pediatrik yaş grubunda önem taşır zira bu durum sinirin medial epikondil arkasına transpoze olarak traksiyona uğramasına yol açabilir.¹⁶⁻¹⁸ →

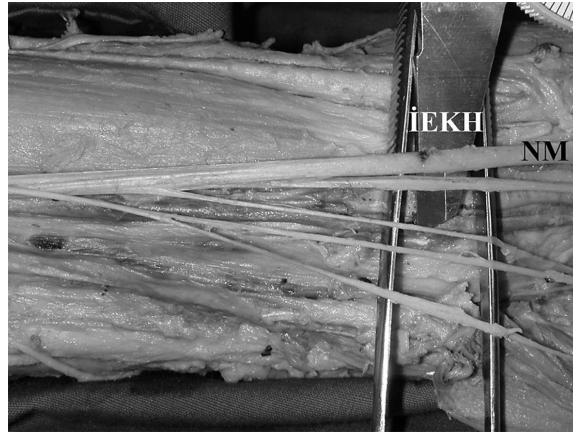
Hedef kasa yönelen terminal motor dalların ana sinirden ayrılmadan çok önce oluştuğu, uzun mesafeler boyunca sinir kılıfının içinde kaldıkları ve birbirleriyle bağlantılar kurdukları bilinmektedir.^{14,15} Total sinir transferi uygulamalarına alternatif yöntemler bu esasa dayanarak geliştirilmiştir. Median sinirden ön kolda ayrılan dallar saf motor sinirler olmaları ve sinerjist etkili kaslara gitmeleri nedeni ile bu alternatif uygulamalar için uygun bir yapı sergiler (Şekil 3). Çalışmamızda kaslara yönelen terminal dalların interepikondiler hattın proksimalinde teşekkül ederek uzun mesafeleri sinir kılıfı içinde katettikleri doğrulanmış, ancak burada bireysel farklılıkların oldukça yaygın olduğu gösterilmiştir. Benzer durum ana dallardan anterior interosseal sinir için de geçerlidir.

Diseke edilen 50 ön koldaki dallanma şekillerinden en sık görülen altı tanesi 33 (%66) ön kolda mevcuttu ve 17 ön kolda ise (%44) bunların dışında kalan dallanma paternleri bulunuyordu. Bir başka deyişle baskın bir dallanma paterni izlenmedi (Şekil 2). Bu durum diseksiyonlar sırasında karşılaşılan kas varyasyonları ile de ilişkilendirilebilir. Araştırmamız esnasında Gantzer kası olarak da bilinen m. flexor pollicis longus (FPL) kasının aksesuar başı, palmaris longus kası agenezisi ve pronator teres kasının aksesuar başı gibi kas varyasyonları da ayrıca kaydedildi. Bu gözlemlerimiz ön koldaki musküler varyasyonların sıklığının median sinir dallanmasındaki çeşitlilikte rol oynuyor olabileceğini düşündürmektedir.

Bu makalenin ana konusunu oluşturmasa da diseksiyonlar sırasında ortaya konan bir başka önemli yapı periferik sinir anastomozlarının belki de en bilineni olan Martin Gruber anastomozudur. Bu anastomoz değişik toplumlarda farklı sıklıkta rapor edilmiş, bazı EMG çalışmalarında oldukça yüksek oranlarda varlığı bildirilmiştir.¹⁹⁻²¹ Bizim araştırmamızda 1 kadavrada bilateral, bir kadavrada sol, üç kadavrada sağda olmak üzere toplam altı ön kolda (%12) bu anastomozun varlığı gözlenmiştir (Şekil 4).

SONUÇ

İnsan elinin ince motor fonksiyonları medeniyetimizin şekillenmesindeki belirleyici unsurlardandır. Obsidyen balta ve ok uçlarından itibaren diğer türlerden ayrılmamızı



Şekil 3: Median sinirden ayrılan motor dalların interepikondiler hattın proksimalinde oluştuğu izleniyor.

İEKH: İnterepikondiler hat



Şekil 4: Martin-Gruber anastomozunu oluşturan dalcık n. ulnaris'e katılıyor. AIOS'da insidental bir nörofibrom mevcut.

AIOS: Anterior interosseal sinir, NU: Nervus Ulnaris, MG: Martin Gruber Anastomozu

sağlayan “araç-gereç kullanma yeteneği” bilgisayar ve cep telefonları ile beraber modern hayatın merkezine yerleşmiştir. Bu derece önemli olan elin ince motor becerilerinin korunması tıp pratiğinde de karşılığını bulmaktadır. Bu nedenle klinisyenlerin ihtiyaç duyduğu anatomik detaylara yönelik araştırmalar geçmişte olduğu gibi günümüzde de önemini korumaktadır.

* Yazarlar herhangi bir çıkar ilişkisi içinde bulunmadıklarını bildirmiştir.

İ	İLETİŞİM İÇİN: Feray Güleç TCSB İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, İzmir gulecferay@gmail.com
✓	GÖNDERDİĞİ TARİH: 02 / 07 / 2013 • KABUL TARİHİ: 17 / 06 / 2014

KAYNAKLAR

1. Marzke MW, Marzke RF. Evolution of the human hand: Approaches to acquiring, analysing and interpreting the anatomical evidence. *J Anat* 2000; 197: 121-140.
2. Young RW. Evolution of human hand: the role of throwing and clubbing. *J Anat* 2003; 202: 165-174.
3. Susman RL. Hand function and tool behavior in early hominids. *J Hum Evol* 1998; 35: 23-46.
4. Chantelot C, Feugas C, Migaud H, et al. Effect of the Steindler procedure on the median nerve branches to the medial epicondylar muscles. *J Hand Surg* 2000; 25: 276-280.
5. Mazurek MT, Shin AY. Upper extremity peripheral nerve anatomy: current concepts and applications. *Clin Orthop* 2001; 383: 7-27.
6. Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders Second Edition Elsevier/Butterworth-Heinemann, Philadelphia 2005: 255-290.
7. Won SY, Hur MS, Rha DW, et al. Extra and intramuscular nerve

- distribution patterns of the muscles of the ventral compartment of the forearm. *Am J Phys Med Rehabil* 2010; 89: 644-652.
8. Liu J, Pho RW, Pereira BP, Lau HK, Kumar VP. Distribution of primary motor nerve branches and terminal nerve entry points for the forearm muscles. *Anat Rec* 1997; 248: 456-463.
 9. Moore KL, Dalley AF. *Clinically Oriented Anatomy*, 4th edition Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore 1999: 714-716.
 10. Williams PL. *Grays Anatomy* 38th edition Churchill Livingstone London 1995: 267-269.
 11. Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Jankovic J. *Neurology in Clinical Practice*. 5th Edition Volumes II Butterworth-Heinemann, Philadelphia 2008: 2261-2262.
 12. Gunther SF, Dipasquale D, Martin R. The internal anatomy of the median nerve in the region of the elbow. *J Hand Surg* 1992; 17: 648-656.
 13. Tung TH, Mackinnon SE. Flex digitorum superficialis nerve transfer to restore pronation two case reports and anatomic study. *J Hand Surg* 2001; 26: 1065-1072.
 14. Canovas F, Moulleron P, Bonnel F. Biometry of the muscular branches of the median nerve to the forearm. *Clin Anat* 1998; 11: 239-245.
 15. Chantelot C, Feguas C, Guillem P, Fontaine C. Innervation of the medial epicondylar muscles: an anatomical study in 50 cases. *Surg Radiol Anat* 1999; 21: 165-168.
 16. Roberts WH. Anomalous course of median nerve medial to the trochlea and anterior to the medial epicondyle of the humerus. *Ann Anat* 1992; 174: 309-311.
 17. Chen WS. Restoration of elbow flexion by modified Steindler flexorplasty. *Int Orthop* 2000 24: 165-168.
 18. Van Egmond C, Tonino AJ, Kortleve JW. Steindler flexorplasty of the elbow in obstetric brachial plexus injuries. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 169-173.
 19. Shu HS, Chantelot C, Oberlin C, Alnot JY, Shao H. Martin-Gruber communicating branch: Anatomical and histological study. *Surg Radiol Anat* 1999; 21: 115-118.
 20. Niedenfuhr MR, Vasquez T, Ferreira B, et al. Martin Gruber anastomosis revisited. *Clin Anat* 2002; 15: 129-134.
 21. Uchida Y, Sugioka Y. Electrophysiological diagnosis of Martin-Gruber connection and its clinical importance in peripheral nerve surgery. *J Hand Surg Am* 1992; 17: 54-59.