



Brakial pleksopatide klinik, EMG ve MR nörografi bulgularının değerlendirilmesi

© Sinem Karazincir¹, © Ayşe Turhanoglu², © Emine Esra Okuyucu³, © Gülen Burakgazi¹

¹ Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

² Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

³ Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

Öz

Brakial pleksopatide klinik, EMG ve MR nörografi bulgularının değerlendirilmesi

Amaç: Çalışmanın amacı brakial pleksopatide MR nörografi sonuçlarını elektrodiagnostik test ile birlikte değerlendirmek ve MR nörografinin yararlılığını saptamaktır.

Yöntem: Brakial pleksopati şüphesi bulunan ve elektrodiagnostik test yapılan 50 hasta çalışmaya dahil edildi. MR nörografide Brakial pleksusun kök, gövde ve kord seviyesinde seyri, kalibrasyonu, sinyal yoğunluğu ve devamlılığı 2 bağımsız radyolog tarafından değerlendirildi.

Bulgular: Elektrodiagnostik test altın standart tanı testi kabul edilerek yapılan analizde MR nörografinin tanılabilirlik, duyarlılık, özgüllüğü; 1. okuyucu için sırasıyla %64, %45.16, %94.73; 2. okuyucu için sırasıyla %74, %67.74, %84.21 idi. Okuyucular arası tutarlılık %78 idi.

Sonuç: Brakial pleksopati klinik şüphesi bulunan hastalarda MR'in duyarlılığı ve okuyucular arasındaki uyum orta derecede bulundu. MR nörografi brakial pleksopatide gösterebilir ancak pleksusun normal görünümü pleksopati tanısını dışlamamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Brakial Pleksus, Pleksopati, MR Nörografi, Elektrodiagnostik Test

Abstract

Evaluation of clinical, EMG and MR neurography findings in brachial plexopathy

Objective: The aim of our study was to correlate the results of MR neurography with electrodiagnostic testing in order to determine the usefulness of MR neurography.

Method: 50 patients with suspected plexopathy who underwent electrodiagnostic test were included in the study. In MR neurography, the course, calibration, signal intensity and continuity of the brachial plexus at the root, trunk and cord level were evaluated by 2 independent radiologists.

Results: The diagnostic accuracy, sensitivity and specificity of MR neurography in the analysis performed by using the electrodiagnostic test gold standard diagnostic test; for the 1st reader, 64%, 45.16%, 94.73%, respectively; for the 2nd reader, 74%, 67.74%, 84.21%, respectively. Inter-reader consistency was to be 78%.

Conclusion: In patients with clinical suspicion of brachial plexopathy, the sensitivity of MR and the agreement between readers was found to be moderate. MR neurography of the brachial plexus may show brachial plexopathy, but normal MR neurography appearance of the plexus should not exclude the diagnosis of plexopathy.

Keywords: Brachial Plexus, Plexopathy, MR Neurography, Electrodiagnostic Test

Nasıl Atıf Yapmalı: Karazincir S, Turhanoglu A, Okuyucu EE, Burakgazi G. Brakial pleksopatide klinik, EMG ve MR nörografi bulgularının değerlendirilmesi. MKÜ Tıp Dergisi. 2022;13(47):243-247. <https://doi.org/10.17944/mkutfd.971518>

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Sinem Karazincir

Email: sinemkarazincir@yahoo.com

ORCID ID: 0000-0003-3269-0483

Geliş/Received: 16 Temmuz 2021

Kabul/Accepted: 8 Temmuz 2022

GİRİŞ

Brakial pleksus C5-T1 spinal sinirlerinin ventral köklerinden kaynaklanarak omuzun ve üst ekstremitenin motor ve duysal innervasyonunu sağlayan kompleks bir sinir ağdır (1).

Brakial pleksopati periferik nöropatinin bir formu olup travma, neoplazi, inflamasyon veya otoimmün etyoloji sonucu gelişebilmektedir (2-4).

Brakial pleksopatinin klinik semptom ve bulguları servikal radikülopatiyeye benzerlik gösterebilmekte ve bu patolojilerin ayrılması tedavi stratejileri farklı olabileceği için önemlidir (5-6). Periferik sinir hastalığının tanısında altın standart yöntem nörolojik muayene yanı sıra elektrofizyolojik testlerdir (EMG ve NCS). Bu çalışmalar operatör bağımlı olup yorumlanması EMG ve nöromusküler hastalıklar konusunda uzmanlaşmış klinisyenin deneyimlerine bağlıdır. Ayrıca pleksusun derin lokalizasyonu ve kompleks yapıda olması nedeniyle elektrodiagnostik testler yetersiz sonuç verebilmekte ve böylece pleksus lezyonlarının tanısı, karakterizasyonu ve tedavisi güç olabilmektedir (7-9).

Brakial pleksusun tanısal görüntülemesinde tercih edilen yöntem multiplanar görüntüleme yeteneği ve yüksek yumuşak doku kontrastı nedeniyle diğer periferik sinir incelemelerinde olduğu gibi MR'dır. MR Nörografi (MRN) yeni bir teknolojik modalite olup sinirlerin morfolojik karakteristikleri (kalibrasyon, devamlılık, komşu yapılarla ilişkisi) yanısıra fibrosis, inflamasyon veya ödem gibi patolojik durumları hakkında bilgi sağlayabilmektedir (2,4,10-13).

Literatürde brakial pleksopatinin MRN bulguları araştırılmış olmakla birlikte tanısal doğruluğu ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır (5,7,14-17).

Çalışmamızda, klinik olarak brakial pleksopati şüphesi bulunan hastaların elektrodiagnostik test bulguları ile karşılaştırarak MRN'nin brakial pleksopati tanısındaki yerinin araştırılması amaçlandı.

YÖNTEM

Çalışmaya 2017- 2019 tarihleri arasında brakial pleksopati şüphesiyle elektrodiagnostik test ve MR Nörografi yapılan 50 hasta dahil edildi. Bu çalışma yerel etik kurul tarafından onaylandı (25/04/2017, karar no. 15). Çalışma protokolü, kurumun insan araştırma komitesi tarafından önceden onaylanmış, 1975 Helsinki Bildirgesi'nin etiğine uygundur.

MR Nörografi, 1.5-T MR Philips Achieva cihazı ile yapıldı. MR nörografi tetkiki sırasında aksiyel T1A, axial ybT2A, koronal T1A, oblik sagittal T1A, oblik sagittal T2, koronal STIR, koronal 3DSTIR, MIP sekanslar alındı. MR Nörografi görüntüleri iş istasyonlarına aktarıldı ve görüntüler iki bağımsız radyolog tarafından elektrodiagnostik test sonuçları bilinmeden ayrı ayrı değerlendirildi.

Tablo 1. EMG sonuçları ile MRG bulgularının karşılaştırılması

	EMG (n:50)		Duyarlılık	Özgüllük	Doğruluk
	normal	pleksopati			
Okuyucu 1 normal pleksopati	18 1	17 14	%45.16	%94.73	%64
Okuyucu 2 normal pleksopati	16 3	10 21	%67.74	%84.21	%74

Değerlendirme de brakial pleksus sağ ve sol olarak kök, trunkus, kord olmak üzere 3 seviyede sinirin seyri, kalibrasyonu, sinyal intensitesi ve devamlılığı değerlendirildi. Her seviye için anormal MR bulguları açısından pleksus komponentinde yağ planı kaybı, fasiküler patern de değişiklik, komponentlerde fokal veya diffüz genişleme, yağ baskılı T2A da sinyal intensite artımı varlığı değerlendirildi.

EMG altın standart tanı testi kabul edilerek 1.ve 2.okuyucu için MRN'nin tanısal doğruluğu, duyarlılığı, özgüllüğü araştırıldı.

BULGULAR

Hastaların yaş ortalaması 39.8 ± 18 (14- 82) olup 27 'si erkek (%54), 23'ü (%46) kadındı. Klinik olarak travma, ağrı ve kas gücü kaybı gibi bulgular bulunmaktaydı.

Elli hastanın elektrodiagnostik testinde hastaların 31'inde (%62) brakial pleksus tutulumu var iken, 6'sında normal, 13'ünde pleksus dışı bulgular bulunmaktaydı.

Elektrodiagnostik test sonuçlarına göre brakial pleksus lezyonu olan 31 hastanın, 20'sinde sağ, 11'inde sol pleksus tutulumu mevcuttu. Lezyon seviyelerine bakıldığında hastaların 2'sinde kök, 17'sinde trunkus, 3'ünde kord düzeyinde, 1'inde trunkus ve kord 1'inde kök ve trunkus tutulumu, 7 'sinde ise panpleksopati mevcuttu.

Elektrodiagnostik test altın standart olarak alındığında 1.okuyucu için MRN'nin doğruluğu %64, duyarlılığı %45.16, özgüllüğü %94.73, pozitif öngörü değeri % 93.33, negatif öngörü değeri %51.42, 2.okuyucu için MRN'nin doğruluğu %74, duyarlılığı %67.74, özgüllüğü % 84.21, pozitif öngörü değeri % 87.5, negatif öngörü değeri %61.53 idi (Tablo 1).

Okuyucular arası tutarlılık %78 idi; rastlantısal tutarlılığı ekarte etmek için yapılan analizde kappa değeri 0.553 olup okuyucular arası orta düzeyde uyum bulunmaktaydı.

Elektrodiagnostik testi normal olan 6 hastanın MR' ı her iki okuyucuya göre normaldi. EMG sinde pleksus dışı tutulumu bulunan 13 hastanın; 10'unda MR normal iken diğer 3'ünde sol elde uyuşma ağrı ve kas gücü kaybı kliniği olan bir hastada 1. okuyucuya göre normal, 2. okuyucuya göre sol kök+trunkus tutulumu, sağ bulguları bulunan 2 hastanın



Figür 1: 19 yaşında EMG de sağ trunkus tutulumu bulunan hastanın MR nörografisinde sağ trunkusta volüm ve sinyal artışı



Figür 2: 46 yaşında trafik kazası geçiren EMG de sol brakial pleksus tutulumu bulunan hastanın MR nörografisinde psödomeningosel ile birlikte trunkusta volüm ve sinyal artışı

birinde 1. okuyucuya göre sağ kök, 2. okuyucuya göre sağ kök+trunkus tutulumu vardı. Ağrı semptomu bulunan 3 hastada, 1. okuyucuya göre patoloji yoktu, 2. okuyucuya göre sağ kök lezyonu bulunmaktaydı.

TARTIŞMA

Brakial pleksopati de pleksus travmatik veya nontravmatik nedenlerle etkilenecek C5-T1 segmental dağılımında sinirlerin innerve ettiği vücut bölgelerinde güçsüzlük, duyu kaybı ve tendon refleksi kaybına neden olur (2-4)

Brakial pleksopati tanısı karmaşık anatomisi, semptomlardaki farklılıklar ve göreceli sıklığı nedeniyle zorluklar taşımaktadır. Hastanın klinik bilgisine göre, brakial pleksopati genellikle sinir iletim ve iğne elektromyografisini içeren bir elektrodiagnostik test ile konmaktadır. Elektrodiagnostik test brakial pleksustaki lezyon yerini, yaralanma ciddiyetini ve prognozu belirlemek için yapılır. Testin büyük ölçüde operatör bağımlı olmasının yanısıra çevreleyen anatomiyi değerlendiremediği için bir sınırlaması bulunmaktadır (7-9).

MRN'nin non invaziv olması, pleksus morfolojisi, lezyon lokalizasyonu ve çevre anatomik yapılarıyla ilgili daha detaylı bilgi vermek gibi birtakım avantajları bulunmaktadır (10-13). Bu durumlarda MRN, sadece pleksopatinin nedenini belirlemeye değil, aynı zamanda servikal disk herniasyonu, rotator kılıf yırtığı veya sıkışması, tendinozis ve kitle lezyonları gibi klinik semptom olarak karıştırılabilecek diğer durumları da dışlamaya yardımcı olmaktadır (13).

Literatürde brakial pleksopatinin MRG bulgular arasında, pleksusun bir veya daha fazla segment kalibrasyonunda artış, artmış T2 sinyal yoğunluğu, perinöral ödem, kontrast tutulumu, psödomeningosel, nöroma, fibrozis, atrofi, kas denervasyon ödemi ve yağlı atrofi gibi direkt ve indirekt

bulgular bildirilmektedir (2-4,13). MR nörografinin elektrodiagnostik test ile karşılaştırmalı yapılan çalışmalarında Crimm ve ark. MRN'nin duyarlılığını, % 41.2 ile % 70.6 arasında orta düzeyde olduğunu ve kontrast maddenin tanıyı değiştirmedikçe bildirmişlerdir (17). Kang ve ark. travma, brakial pleksit ve neoplaziyi içeren elektrodiagnostik test ile tanı konulan 57 hastayı içeren çalışmalarında ise MRN'nin brakial pleksopatiyi saptamada % 81,8 oranında daha yüksek duyarlılık gösterdiğini lezyon lokalizasyonunu belirlemede de iki tanı aracının da % 63.1 ile nispeten yüksek bir uyum oranı gösterdiğini vurgulamışlardır (7).

Upadhyaya ve ark. operasyon bulgularıyla MRN'yi karşılaştırdıkları travmatik pleksopatide doğruluğu %89.47 duyarlılığı %93.55, özgüllüğü % 71.43, intraoperatif elektromyografi ve cerrahi sonuçlarla karşılaştırılan bir başka çalışmada da preganglionik için duyarlılık %93.55, özgüllük %71.43, doğruluk %89.47, postganglionik için %91.30, %60.00, ve %85.71 olarak bildirilmiştir. Travmatik pleksopatide MRN'nin tüm brakial pleksusu doğru bir şekilde görüntüleme ve lezyonları tanımlamasının yanı sıra lokalize edilmesinde cerrahi sonuçlarla yüksek bir korelasyonu gösterdiğini ve bu nedenle cerrahi planlama ve prognozu etkilediği için MR nörografinin son derecede yararlı bir modalite olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde MR nörografinin doğruluk ve duyarlılık açısından farklılıkların nedenleri arasında brakial pleksopati etyolojisi, kullanılan tesla gücü ve çekim protokolündeki farklılık gibi nedenlere bağlı olabileceği bildirilmektedir. 1.5T ve 3T MR'ı karşılaştıran çalışmalarda 3TMR 'ın daha iyi bir sinyal-gürültü oranı (SNR) ve kontrast sağladığı için pleksusu görüntülemeye daha iyi olabileceğini ve brakial pleksusun MR ile görüntülenmesinin bir öğrenme eğrisiyle birlikte artmış tanısal doğruluğun olacağı bildirilmektedir (13,18).

İdiyopatik brakiyal pleksopati genellikle kendi kendini sınırlayan bir süreçtir. İdiyopatik nöritlerde MR normal olabileceği gibi intranöral inflamasyon ve ödeme bağlı T2A da diffüz kalınlaşma ve sinyal intensite artımı izlenebilir. Elektrodagnostik testlerle kanıtlanmış brakial pleksopatili hastalarda MRN bulgusunun olmamasının muhtemel nedenleri nöritin görüntüleme yapılmadan önce gerilemiş olabileceği veya inflamasyonun görüntülemeyle tespit edilemeyecek kadar hafif olmasıyla açıklanmaktadır (17). Bilbey ve ark. MRN'nin neoplastik ve travmatik pleksopatide doğruluğunun daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (14). Bizim çalışmamızda ise MRN'nin tanısal doğruluğu, duyarlılığı, özgüllüğü; 1. okuyucu için sırasıyla %64, %45.16, %94.73; %2. okuyucu için %74, %67.74, % 84.21 olarak orta düzeyde bulunmuştur. Tesla gücü, çekim protokol farklılıkları, pleksopati etyolojisi, okuyucu deneyimi gibi etkenlerin neden olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın en önemli limitasyonu vaka sayısının azlığıdır. Elektrodagnostik test ve MR arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamak için geniş kapsamlı prospektif çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak brakial pleksopati klinik şüphesi bulunan hastalarda MR'in duyarlılığı orta derecede bulunmuştur. Bu nedenle brakiyal pleksusun MR nörografisinin normal olması pleksopati tanısını dışlamamalıdır.

BİLDİRİMLER

Değerlendirme

Dış danışmanlarca değerlendirilmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek

Bu çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje Numarası: 16794) tarafından desteklenmiştir.

Etik Onay

Bu çalışma için Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 25/04/2017 tarih ve 15 sayılı yazı ile etik izin alınmış olup Helsinki Bildirgesi kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Yazar Katkıları

Fikir: SK, AT, EEO, GB, Tasarım: SK, AT, EEO, GB, Gözetim: SK, AT, EEO, GB, Araç gereç: HMKÜ-BAP, Veri toplama ve işleme: K, AT, EEO, GB, Analiz ve yorumlama: SK, AT, EEO, GB, Literatür tarama: K, AT, EEO, GB; Yazma: K, AT, EEO, GB, Eleştirel inceleme: K, AT, EEO, GB

KAYNAKLAR

1. Johnson EO, Vekris M, Demesticha T, Soucacos PN. Neuroanatomy of the brachial plexus: normal and variant

anatomy of its formation. *Surg Radiol Anat* 2010;32:291-7. <https://doi.org/10.1007/s00276-010-0646-0>

- van Es HW, Bollen TL, van Heeswijk HP. MRI of the brachial plexus: a pictorial review. *European journal of radiology*. 2010;74(2):391-402. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2009.05.067>
- Tharin BD, Kini JA, York GE, Ritter JL. Brachial plexopathy: a review of traumatic and nontraumatic causes. *AJR American journal of roentgenology*. 2014;202(1):W67-75. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.9554>
- Fan YL, Othman MI, Dubey N, Peh WC. Magnetic resonance imaging of traumatic and non-traumatic brachial plexopathies. *Singapore Med J*. 2016 Oct;57(10):552-560. <https://doi.org/10.11622/smedj.2016166>
- Fisher S, Wadhwa V, Manthuruthil C, Cheng J, Chhabra A. Clinical impact of magnetic resonance neurography in patients with brachial plexus neuropathies. *The British journal of radiology*. 2016;89(1067):20160503. Epub 2016 Sep 19. <https://doi.org/10.1259/bjr.20160503>
- Chhabra, G.K. Thawait, T. Soldatos, R.S. Thakkar, F. Del Grande, M. Chalian et al. High-Resolution 3T MR Neurography of the Brachial Plexus and Its Branches, with Emphasis on 3D Imaging. *AJNR Am J Neuroradio* March 2013, 34 (3) 486-497. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A3287>
- Kang S, Yoon JS, Hong SJ, Yang SN. Degree of Agreement between Electrodiagnostic Testing and Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Brachial Plexopathy. *American journal of physical medicine & rehabilitation* 2019. 98(7):545-548. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001139>
- Nardin RA, Patel MR, Gudas TF, Rutkove SB, Raynor EM. Electromyography and magnetic resonance imaging in the evaluation of radiculopathy. *Muscle & nerve* 1999; 22(2):151-5. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4598\(199902\)22:2<151::aid-mus2>3.0.co;2-b](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4598(199902)22:2<151::aid-mus2>3.0.co;2-b)
- Ferrante MA: Electrodiagnostic assessment of the brachial plexus. *Neurol Clin* 2012. May;30(2):551-80. Epub 2011 Dec 30. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2011.12.005>
- Torres C, Mailley K, Del Carpio O'Donovan R. MRI of the brachial plexus: modified imaging technique leading to a better characterization of its anatomy and pathology. *The neuroradiology journal*. 2013;26(6):699-719. Epub 2013 Dec 18. <https://doi.org/10.1177/197140091302600614>
- Lutz AM, Gold G, Beaulieu C. MR imaging of the brachial plexus. *Neuroimaging clinics of North America*. 2014;24(1):91-108. Epub 2013 May 16. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2013.03.024>
- Chhabra A, Andreisek G, Soldatos T, Wang KC, Flammang AJ, Belzberg AJ, et al. MR Neurography: Past, Present, and Future. *American Journal of Roentgenology*. 2011;197(3):583-91. <https://doi.org/10.2214/AJR.10.6012>
- Upadhyaya V, Upadhyaya D. Current status of magnetic

- resonance neurography in evaluating patients with brachial plexopathy. *Neurol India* 2019;67:S118-S124. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.250730>
14. Bilbey JH, Lamond RG, Mattrey RF. MR imaging of disorders of the brachial plexus. *J Magn Reson Imaging* 1994;4:13-8 <https://doi.org/10.1002/jmri.1880040106>
 15. Zhang L, Xiao T, Yu Q, Li Y, Shen F, Li W. Clinical Value and Diagnostic Accuracy of 3.0T Multi-Parameter Magnetic Resonance Imaging in Traumatic Brachial Plexus Injury. *Med Sci Monit*. 2018;24:7199-7205. <https://doi.org/10.12659/MSM.907019>
 16. Upadhyaya V, Upadhyaya DN, Kumar A, Gujral RB. MR neurography in traumatic brachial plexopathy. *European journal of radiology* 2015. May;84(5):927-32. Epub 2015 Feb 16. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2015.02.006>
 17. Crim J, Ingalls K. Accuracy of MR neurography in the diagnosis of brachial plexopathy. *European journal of radiology* 2017;95:24-27. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2017.07.012>. Epub 2017 Jul 19
 18. Chabra, 18. Tagliafico A, Succio G, Emanuele Neumaier C, Serafini G, Ghidara M, Calabrese M, et al. MR imaging of the brachial plexus: comparison between 1.5-T and 3-T MR imaging: preliminary experience. *Skeletal Radiol* 2011;40(6):717-24. <https://doi.org/10.1007/s00256-010-1050-x>. Epub 2010 Oct 23