










Laboratuvarımızın Üç Yıllık Ulnar Nöropati Deneyimleri

Three Years Experiences of Ulnar Neuropathy in Our Laboratory

-  Nuran Burcu ARKALI,^a
 Pınar BEKDİK ŞİRİNOCAK,^a
 Tuba AKINCI,^a
 Tuba CERRAHOĞLU ŞİRİN,^a
 Fatma CANDAN,^a
 Lale MEHDİKHANOVA,^a
 M. Barış BASLO,^a
 A. Emre ÖGE,^a
 Elif KOCASOY ORHAN^a

^aNöroloji AD,
İstanbul Üniversitesi
İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul

Received: 12.01.2018
Received in revised form: 25.02.2018
Accepted: 26.02.2018
Available online: 11.04.2018

Correspondence:
Nuran Burcu ARKALI
İstanbul Üniversitesi
İstanbul Tıp Fakültesi,
Nöroloji AD,
İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
burcunuran@hotmail.com

Bu çalışma 33. Ulusal Klinik Nörofizyoloji
EEG-EMG Kongresi (12-16 Nisan 2017,
Antalya)'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: Elektrofizyoloji laboratuvarımızda incelenerek, ulnar nöropati rapor edilen hastaların elektrofizyolojik ve demografik özelliklerinin retrospektif olarak değerlendirilmesi. **Gereç ve Yöntemler:** Klinik Nörofizyoloji Bilim Dalı, Elektromiyografi Laboratuvarımıza 2014-2016 yılları arasında çeşitli nedenlerle elektrofizyolojik inceleme için yönlendirilen hastaların inceleme sonucunda yazılan raporları, elektronik arşivimizden retrospektif olarak incelendi. **Bulgular:** Ulnar sinir nöropatileri, üst ekstremitede karpal tünel sendromundan sonra ikinci sıklıkta görülen tuzak nöropatileridir. Ulnar sinirin tuzak nöropatiye bağlı travmatik olmayan etkilenmesi, travmatik nedenlerden daha sık görülmektedir. Tuzak nöropatinin doğası aksonal ve/veya demiyelinizan tipte ortaya çıkabilmektedir. Ulnar sinirin en çok tuzaklandığı bölge anatomik yerleşimi nedeni ile dirsek segmentidir. Bilek segmentindeki tuzaklanmalar ise dirsek segmentine kıyasla oldukça nadir görülmektedir. Demografik olarak incelendiğinde, ulnar nöropatinin erkeklerde kadınlara göre üç kat daha sık olduğu dikkati çekmiştir. Diğer tuzak nöropatilerinde olduğu gibi ulnar nöropatide de esas suçlanan mekanizma temelde kronik travmadır. Ayrıca, anatomik yakınlıklar da kolaylaştırıcı rol oynamaktadır. Travmatik ulnar nöropatiler daha çok dominant elde saptanır iken, tuzaklanmaya bağlı ulnar nöropatiler sıklıkla nondominant tarafta görülmektedir. **Sonuç:** Bu çalışmada, sonuçlarımızın çoğu literatür verileriyle uyumlu olup Türk toplumunda ulnar nöropatiye ait kesitsel bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ulnar nöropatiler; ulnar sinir kompresyon sendromu

ABSTRACT Objective: Retrospective evaluation of the electrophysiological and demographic features of patients with ulnar neuropathy reported in our electrophysiology laboratory. **Material and Methods:** We have retrospectively reviewed our electronic archives from 2014-2016 for reports of patients who were guided for electrophysiological examination for various reasons in our clinical neurophysiology department, electromyography laboratory. **Results:** Ulnar nerve neuropathies are the second most common entrapment neuropathies after carpal tunnel syndrome in the upper extremity. Non-traumatic influences of the ulnar nerve attached to trap neuropathy are more common than traumatic causes. The nature of the trap neuropathy may arise as an axonal and/or demyelinating type. The most traumatic region of the ulnar nerve is the elbow segment due to its anatomic location. Trapping in the wrist segment is relatively rare compared to the elbow segment. When examined demographically, it was noted that ulnar neuropathy was three times more common in males than females. As in other trap neuropathies, the main accused mechanism in ulnar neuropathy is mainly chronic trauma. Anatomical predispositions also play a facilitating role. Traumatic ulnar neuropathies are predominantly dominant, whereas traumatic ulnar neuropathies are frequently seen on the non-dominant side. **Conclusion:** Most of our results are consistent with the literature and they provide cross-sectional information on ulnar neuropathy in Turkish society.

Keywords: Ulnar neuropathies; ulnar nerve compression syndromes

Ulnar sinir nöropatileri, üst ekstremitede karpal tünel sendromu (KTS)'ndan sonra ikinci sıklıkta görülen tuzak nöropatileridir.¹ Ulnar sinirin tuzak nöropatiye bağlı travmatik olmayan etkilenmesi, travmatik nedenlerden daha sık görülmektedir. Tuzak nöropatinin doğası aksonal ve/veya demiyelinizan tipte ortaya çıkabilmektedir. Ulnar sinirin en çok tuzaklandığı bölge anatomik yerleşimi nedeni ile dirsek segmentidir.² Bilek segmentindeki tuzaklanmalar ise dirsek segmentine kıyasla oldukça nadir görülmektedir. Demografik olarak incelendiğinde, ulnar nöropatinin erkeklerde kadınlara göre üç kat daha sık olduğu dikkati çekmiştir.³ Diğer tuzak nöropatilerinde olduğu gibi ulnar nöropatide de esas suçlanan mekanizma, temelde kronik travmadır. Ayrıca, anatomik yatkınlıklar da kolaylaştırıcı rol oynamaktadır. Travmatik ulnar nöropatiler daha çok dominant elde saptanır iken, tuzaklanmaya bağlı ulnar nöropatiler sıklıkla nondominant tarafta görülmektedir.⁴

Bu çalışmada, elektrofizyoloji laboratuvarında incelenerek ulnar nöropati rapor edilen hastaların, elektrofizyolojik ve demografik özelliklerinin retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nöroloji Ana Bilim Dalı, Klinik Nörofizyoloji Bilim Dalı, Elektromiyografi Laboratuvarımıza 2014-2016 yılları arasında çeşitli nedenlerle elektrofizyolojik inceleme için yönlendirilen hastaların inceleme sonucunda yazılan raporları elektronik arşivimizden retrospektif olarak incelenmiştir. Bu incelemede ulnar nöropati saptanan hastaların elektrofizyolojik ve demografik verileri değerlendirilmiştir. Hastalar cinsiyet, yaş, ulnar nöropatinin lateralizasyonu, etioloji (travmatik/nontravmatik nedenler), varsa tuzaklanma seviyesi, eşlik eden diğer tuzak nöropatileri ve polinöropati varlığına göre sınıflandırılmıştır. Böylece laboratuvarımızda üç yıl içinde değerlendirilen hastalar içinde ulnar nöropati ile ilgili kesitsel bilgiler elde edilmiştir. Verilerimiz, ulnar nöropati ile ilgili dünya literatürüyle karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Laboratuvarımıza, 2014-2016 yılları arasında başvuran 4.339 hastanın 395 (%9,1)'inde ulnar nöropati saptanmıştır. Bu hastaların 267 (%67)'si erkek, 128 (%33)'i kadındır. Hastaların yaş ortalaması 44,86 (3 ay-89 yıl) olarak saptanmıştır. Tüm ulnar nöropatili hastaların 27'sinin 18 yaşından küçük olduğu görülmüştür.

Lateralizasyonuna bakıldığında ise elektrofizyolojik olarak 168 (%42) hastada sağ, 173 (%44) hastada sol ve 54 (%14) hastada ise iki yanlı ulnar nöropati saptanmıştır. Elektrofizyolojik incelemenin ayrıntıları gözden geçirildiğinde, hastaların 280'inde tuzaklanma lokalizasyonunu doğrulamak amacıyla birinci dorsal interosseöz (1. DİO) kası kayıtlaması ile ulnar motor ileti incelemesi yapıldığı, 30 hastada ise santimleme yöntemi kullanılarak mediyal epikondile göre tuzak seviyesinin düzeyinin belirlendiği görülmüştür.

Etiyolojik neden olarak raporlarda belirtildiğine göre; 148 (%37,4) hastanın travmatik, 247 (%62,5)'sinin ise nontravmatik ulnar nöropatiye sahip olduğu görülmüştür. Nontravmatik ulnar nöropati saptanan hastalarda kadınların oranı %36,3 iken, erkeklerin oranı %63,7 olarak bulunmuştur (K=92, E=155). Hem travmatik hem de nontravmatik hastalarda erkek hâkimiyeti dikkat çekmiştir (E=112, K=36).

Nontravmatik ulnar nöropatili hastaların elektrofizyolojik raporları ayrıntılı olarak değerlendirildiğinde, nontravmatik ulnar nöropati saptanan 247 hastanın 55'inde aynı zamanda eşlik eden periferik sinirlerin çoklu tutulumu ile seyreden polinöropati (PNP), 65'inde ulnar nöropati ile birlikte başka bir tuzak nöropati olan KTS ve 25 hastada da hem PNP hem de KTS ile uyumlu bulguların bir arada olduğu dikkatimizi çekmiştir. Birden fazla tuzak nöropatisi saptanan hastalarda elektrofizyolojik açıdan dikkat edilmesi gereken diğer bir tanı olasılığı da herediter basınca duyarlı polinöropati [hereditary neuropathy with pressure palsies (HNPP)]'dir. Hastalarımızdan dokuzunun da HNPP ile uyumlu elektrofizyolojik bulguları olduğu görülmüştür (ikisi izole HNPP, yedisinde

ilave KTS mevcuttu). İzole olarak 145 hastada ise eşlik eden başka bir patoloji olmaksızın nontravmatik ulnar nöropati bulgusu mevcuttu.

Nontravmatik ulnar nöropatili 247 hastanın 84 (%34)'ü sağ, 113 (%46)'ü sol, 50 (%20)'si ise iki yanlı elektrofizyolojik bulguya sahipti. Bu hastalarda nöropati bulguları fizyopatolojilerine göre ayrıldığında; 58 hastada aksonal, 169'unda demiyelinizan, 20'sinde ise aksonal ve demiyelinizan tutulumun bir arada olduğu (mikst) nöropati bulguları saptanmıştır. Aksonal ve mikst tip bulguya sahip olan toplam 78 hastanın; 72'sinde duysal ileti bozukluğu (16'sında saf duysal), 62'sinde motor ileti bozukluğu (altısında saf motor), 56'sında ise duysal ve motor ileti bozukluğu mevcuttu.

Nontravmatik ulnar nöropatili 247 hastanın lezyon lokalizasyonu için 10'unda sadece santimleme yöntemi, 20'sinde santimleme ve 1.DİÖ kasta kayıt ya da iğne elektromiyografi (EMG) incelemesi ile 137'sinde sadece 1.DİÖ kasta kayıt veya iğne EMG incelemesi kullanılmıştır.

Tüm incelemeler dikkate alındığında; lokalizasyonuna bakıldığında 247 hastanın 188'sinde dirsek segmentinde (%76), 10'unda mediyal epikondil distalinde (%4), 14'ünde mediyal epikondil proksimalinde (%5), 7 (%2,8)'sinde bilek düzeyinde, 2 (%0,8)'sinde avuç içinde, 10 (%4)'unda ön kolda tuzaklanma saptanır iken, 16 (%6,4)'sında lezyon yerinin elektrofizyolojik incelemeler ile lokalize edilemediği görülmüştür.

Travmatik ulnar nöropatili olan 148 hastanın 112 (%76)'si erkek, 36 (%24)'sı kadındı. Lezyonların 84'ü sağ, 60'ı sol, dördü ise iki yanlı idi. Hastaların 142'sinde aksonal hasar saptanır iken altısında demiyelinizan tipte tutulumu gösteren elektrofizyolojik bulgular bulunmuştur. Hastaların 134'ünde duysal, 119'unda motor, 109'unda hem duysal hem de motor tutulum saptanır iken, dördünde ise inceleme travmadan sonra çok erken dönemde yapıldığından hiçbir ileti elde edilememiştir. Travmatik hastaların üçünde ek olarak 1. DİÖ kas kayıtlaması ya da iğne EMG incelemesi ile lezyon lokalizasyonunun elektrofizyolojik olarak doğrulandığı görülmüştür (Tablo 1).

TABLO 1: Ulnar nöropatilerin patoloji tipinin elektrofizyolojik dağılımı.

Patoloji			
Aksonal	142 (%96)	58 (%23,5)	200
Demyelinizan	6 (%4)	169 (%68,5)	175
Miks	0	20 (%8)	20

TARTIŞMA

Ulnar nöropatilerin etiyolojisinde en sık neden tuzak nöropatileri olmakla birlikte; delici kesici alet ile yaralanmalar, kırıklar, kitle lezyonları ve kistler de neden olabilmektedir. Dirsek seviyesinde ulnar nöropati, KTS'den sonra ikinci sıklıkta görülen tuzak nöropatidir ve yıllık insidansı 18,9-25,2/100.000 arasında bildirilmektedir.^{1,5,6} Bilek seviyesinde, Guyon kanalından geçtiği yerde, ulnar nöropati insidansı ve prevalansı bilinmemekle beraber, dirsek segmentindeki tuzaklanmaya kıyasla çok daha az görülmektedir.

Ulnar sinir dirsek segmentinde; mediyal intermusküler septum (MIS), humeroulnar aponotik ark (HUA) (kubital tunel sendromu), retroepikondiler oluk ve fleksor karpi ulnaris kasından çıktığı nokta olmak üzere dört farklı lokalizasyonda kompresyona uğramaktadır.² Ulnar nöropatide ilk yakınma genellikle ulnar trasede uyuşma ve parestezidir; dorsal ulnar veya palmar kutanöz alanda duysal semptomların varlığı lezyonu dirseğe lokalize etmekte yardımcıdır ancak bu bulgular her zaman olmayabilmektedir. Kim ve ark.nın yayımladığı 654 hastalık seride de tuzaklanmaların büyük kısmının ulnar oluk bölgesinde gerçekleştiği saptanmıştır.⁷

Çalışmamızda, ulnar nöropatili 395 hastanın 148 (%37)'inde travma söz konusu olmakla birlikte, 247 (%63) hastada nontravmatik etiyoloji saptanmıştır. Ulnar nöropatili 247 hastanın 188'inde (%76) kompresyon bölgesi dirsek seviyesi, 10 (%4)'unda dirsek üstü ve 14 (%5)'ünde de dirsek altı seviyesi olarak lokalize edilmiştir.

Etiyolojiden bağımsız olarak, literatürde de bildirildiği gibi ulnar nöropatili hastalarda erkek hakimiyeti söz konusudur. Travmatik ya da non-

TABLO 2: Nontravmatik ulnar nöropatlere eşlik eden patolojik durumlar.

Toplam nontravmatik vaka	Polinöropatisi olanlar	Karpal tünel sendromu olanlar	PNP+KTS olanlar	HNPP olanlar	Saf ulnar nöropati
247	55	65	25	9	143

PNP: Polinöropati; KTS: Karpal tünel sendromu; HNPP: Hereditör basınca duyarlı polinöropati.

travmatik etiolojide erkek baskınlık değişmekle birlikte, travmatik hastalarda daha belirgin hâle gelmektedir (travmatik E/K=3/1). Mondelli ve ark.nın 311 olguluk retrospektif çalışmasında da insidansı erkekler için 32,7, kadınlar için 17,2 olarak bildirilmiştir.⁵

Hasta topluluğumuzda, erkek hâkimiyetinin yanı sıra yaş ortalamasının da daha genç olması göze çarpmaktadır. Literatürde 456 travmatik sinir yaralanmasının incelendiği bir çalışmadaki veriler de genç yaştaki erkeklerde travmatik ulnar nöropati sıklığını destekler niteliktedir.⁸ Bu durum, erkek popülasyonda travmaya yol açabilecek işlerde çalışma oranının fazlalığı ve çalışan kişilerde yaşın daha genç olması ile ilişkili olarak değerlendirilmiştir.

Dirsek düzeyinde ulnar nöropati de erkeklerde üç-sekiz kat daha fazla görülmektedir.³ Contreras ve ark., kadınlarda dirsek yağ dokusunun erkekler göre 2-19 kat daha fazla olmasının ve erkeklerde koronoid tuberkülün 1,5 kat daha büyük olmasının kompresyon riskini artırdığını öne sürmüşlerdir.³ Çalışmamızda da dirsek düzeyinde ulnar nöropati, erkeklerde kadınlara kıyasla yaklaşık 1,5 kat daha fazla (E= %63,7, K= %36,3) saptanmıştır. Tüm nontravmatik ulnar nöropatlere de erkeklerin oranı kadınlardan 1,5 kat fazla bulunmuştur.

Travmatik ulnar nöropati hastalarımızın 84'ü sağ, 60'ı sol ve dördü iki yanlı etkilenme olarak saptanmıştır. Bu konuda daha önce yayımlanmış olan iki çalışmada ise sağ ve sol ulnar sinir hasarlarının eşit düzeyde olduğu bildirilmiştir.^{9,10} Buradaki temel farkı, söz konusu çalışmaların ulnar sinirin yanı sıra diğer periferik sinir hasarlarının da çalışmalara dahil edilmesinden kaynaklanıyor olabilmektedir. Çalışmamızda ise bu konuda sadece travmatik ulnar nöropatiler değerlendirilmiştir.

Kübital tünel sendromu ise solda sağa kıyasla daha sık gözlenmektedir.¹¹ Nontravmatik ulnar nö-

ropatilerin verilerimizdeki dağılımına baktığımızda sol tarafta daha sık olduğu görülmektedir (sağ 84, sol 113, bilateral 50).

Ulnar nöropatilerde eşlik eden diğer patolojiler gözden geçirildiğinde; 55 hastada PNP, 65 hastada KTS, 25 hastada ise hem PNP hem de KTS bulguları söz konusu idi. Şaşırtıcı olmayan bu sonuçlar diyabetik hastalarda ulnar nöropatinin KTS'den sonra ikinci sıklıkta eşlik eden tuzak nöropatisi olduğunu destekler niteliktedir (Tablo 2).^{12,13}

Ulnar nöropati tanısında elektrofizyolojik yöntemler oldukça yararlıdır. Duysal ve/veya motor sinir amplitüdlerinde düşme, distal latans uzaması ve ileti hızının yavaşlaması tanıya yardımcı olmaktadır. Ayrıca, santimleme yöntemiyle dirsek segmentinde ileti bloğunun gösterilmesi de anlamlıdır. 1. DİO kasından kayıtlama ile motor iletinin incelenmesi ve iğne EMG ile ulnar inervasyonlu kasların tetkiki de lezyonun tanınmasını kolaylaştırdığı gibi etkilenmenin doğasını anlamak ve lokalizasyonunu yapmak için de kullanışlıdır (Tablo 3).

Ulnar motor sinir ileti hızının dirsek bölgesinde yavaşlamasının, ulnar nöropatiyi göstermede

TABLO 3: Ulnar nöropatilerin etioloji, taraf, cinsiyet, fizyopatolojik dağılımı, doğrulama metodu açısından dağılım

	Travmatik	Nontravmatik	Toplam
Cinsiyet			
Kadın	36 (%24)	92 (%36,3)	128
Erkek	112 (%76)	155 (%63,7)	267
Taraf			
Sağ	84 (%57)	84 (%34)	168
Sol	60 (%40)	113 (%46)	173
Bilateral	4 (%3)	50 (%20)	54
Patoloji			
Santimleme/1.DİO/	0/123	30/137	30/280

TABLO 4: Travmatik olmayan ulnar nöropatilerde seviyelere göre elektrofizyolojik bulguların sayısal dağılımı.

	Duysal ileti bozukluğu	Motor ileti bozukluğu	Her ikisi de bozukluk	Her ikisi de normal
Dirsek segmenti (188)	159	173	145	1
Med. epi. altı (10)	9	9	9	0
Med. epi. üstü (14)	12	13	12	1
Ön kol(10)	10	10	10	0
Bilek (7)	5	5	3	0
Avuç içi (2)	2	1	1	0
Belirlenemeyen (16)	14	8	6	0

en anlamlı tanısal kriter olduğu belirtilmiştir.¹⁴ Verilerimizde, nontravmatik ulnar nöropatilerde, tüm etkilenme seviyeleri için duysal ve motor sinir iletimlerinin hemen hemen eşit düzeyde patolojik olduğu gözlenmiştir (Tablo 4).

Laboratuvarımızın yaklaşık üç yıllık kesitsel değerlendirmesi sonucunda, ulnar nöropatileri gözden geçirdiğimiz çalışmamız bize; ulnar nöropatiler için sayısal değerlendirme, etiyolojik yaklaşım ve elektrofizyolojik değerlendirmeye yönelik kullandığımız yöntemleri sorgulamamız açısından yol gösterici olmuştur. Ancak bu çalışma, EMG laboratuvarımızın mevcut bilgisayar sistemindeki kayıtları (elektronik arşiv) gözden geçirilerek, retrospektif olarak gerçekleştirildiğinden hastaların meslekleri, el tercihleri ya da hobileri gibi özellikle nontravmatik hastalarda etiyolojik nedenlere yönelik bilgiler sorgulanamamıştır. Ayrıca yine retrospektif bir değerlendirme olması nedeni ile hastaların elektrofizyolojik değerlendirmelerinde lezyon lokalizasyonu tespiti için hastaya göre inceleme planı yapıldığından farklı protokol uygulan-

dığı görülmüş bu nedenle sadece uygulanmış olan teknikler üzerinden değerlendirilerek sonuçlara ulaşılmıştır.

SONUÇ

Sonuçlarımızın çoğu literatür verileriyle uyumlu olup, Türk toplumunda ulnar nöropatiye ait kesitsel bilgiler sunmaktadır. Ayrıca, laboratuvarımızın verileri retrospektif olarak değerlendirildiğinden araştırma süresinin genişletilmesi hedeflenmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Elif Kocasoy Orhan, Pınar Bekdik Şirinocak, Nuran Burcu Arkalı; **Tasarım:** Elif Kocasoy Orhan, Nuran Burcu Arkalı, Tuba Cerrahoğlu Şirin; **Denetleme/Danışmanlık:** A. Emre Öge, M. Barış Baslo, Elif Kocasoy Orhan; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Pınar Bekdik Şirinocak, Lale Mehdikhanova, Tuba Akıncı, Fatma Candan; **Analiz ve/veya Yorum:** Pınar Bekdik Şirinocak, Nuran Burcu Arkalı, Elif Kocasoy Orhan; **Kaynak Taraması:** Fatma Candan, Tuba Akıncı, Tuba Cerrahoğlu Şirin; **Makalenin Yazımı:** Pınar Bekdik Şirinocak, Nuran Burcu Arkalı; **Eleştirel İnceleme:** A. Emre Öge, M. Barış Baslo.

KAYNAKLAR

1. Chambell WW, Grenberg MK, Krendel DA, Pridgeon RM, Sitaram KP WF. The electrodiagnostic valuation of patients with ulnar neuropathy at the elbow: literatur ereview of the usefulness of nevre conduction studies and needle electromyography. *Muscle Nerve* 1999;22(8):175-205.
2. Landau ME, Campbell WW. Clinical features and electrodiagnosis of ulnar neuropathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2013;24(1):49-66.
3. Contreras MG, Warner MA, Charboneau WJ, Cahill DR. Anatomy of the ulnar nerve at the elbow: potential relationship of acute ulnar neuropathy to gender differences. *Clin Anat* 1998;11(6):372-8.
4. Kucera JD, Robins TG. Relationship of cumulative trauma disorders of the upper extremity to degree of hand preference. *J Occup Med* 1989;31(1):17-22.
5. Mondelli M, Giannini F, Ballerini M, Ginanneschi F, Martorelli E. Incidence of ulnar neuropathy at the elbow in the province of Siena (Italy). *J Neurol Sci* 2005;234(1-2):5-10.

6. Latinovic R, Gulliford MC, Hughes RA. Incidence of common compressive neuropathies in primary care. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77(2):263-5.
7. Kim DH, Han K, Tiel RL, Murovic JA, Kline DG. Surgical outcomes of 654 ulnar nerve lesions. *J Neurosurg* 2003;98(5):993-1004.
8. Kouyoumdjian JA. Peripheral nerve injuries: a retrospective survey of 456 cases. *Muscle Nerve* 2006;34(6):785-8.
9. Noble J, Munro CA, Prasad VS, Midha R. Analysis of upper and lower extremity peripheral nerve injuries in a population of patients with multiple injuries. *J Trauma* 1998;45(1):116-22.
10. McAllister RM, Gilbert SE, Calder JS, Smith PJ. The epidemiology and management of upper limb peripheral nerve injuries in modern practice. *J Hand Surg Br* 1996;21(1):4-13.
11. Assmus H, Antoniadis G, Bischoff C. Carpal and cubital tunnel and other, rarer nerve compression syndromes. *Dtsch Arztebl Int* 2015;112(1-2):14-25.
12. Rota E, Morelli N. Entrapment neuropathies in diabetes mellitus. *World J Diabetes* 2016;7(17):342-53.
13. Jang JE, Kim YT, Park BK, Cheong IY, Kim DH. Subclinical ulnar neuropathy at the elbow in diabetic patients. *Ann Rehabil Med* 2014;38(1):64-71.
14. Kern RZ. The electrodiagnosis of ulnar nerve entrapment at the elbow. *Can J Neurol Sci* 2003;30(4):314-9.