

Kübital tünel sendromunda ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonu

Nevzat Selim GÖKAY¹, A. Erdem BAGATUR²

¹Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ;

²Medicana International İstanbul Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Bu çalışmanın amacı kübital tünel sendromunun tedavisinde kullanılan ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonunun orta ve uzun dönem sonuçlarını değerlendirmektir.

Çalışma planı: Kübital tünel sendromu tanısıyla ulnar sinire cilt altı anterior transpozisyon yapılan 33 hasta (24 erkek, 9 kadın; ortalama yaş: 48; dağılım: 26-59) geriye dönük olarak değerlendirildi. Ameliyat sonrası izlem süresi ortalama 4 yıl 9 ay (dağılım: 2 yıl 6 ay-8 yıl) idi. Hastaların ameliyat öncesi evrelendirilmesi modifiye McGowan ölçütlerine, ameliyat sonrası klinik değerlendirmesi Wilson & Krout sınıflamasına göre yapıldı. Modifiye McGowan ölçütlerine göre 5 hastada (%15) Evre 1, 7 hastada (%21) Evre 2A, 9 hastada (%27) Evre 2B, 12 hastada (%36) ise Evre 3 ulnar sinir nöropatisi vardı.

Bulgular: Wilson & Krout sınıflamasına göre hastaların 24'ünde (%73) mükemmel, 7'sinde (%21) iyi, 1'inde (%3) orta, birinde (%3) kötü sonuç alındı. Kötü sonuç alınan hasta ezilme yaralanması sonrasında nöropati gelişen hastaydı. Hastaların ameliyat öncesi McGowan evrelemesi ile ameliyat sonrası Wilson & Krout skorları arasında istatistiksel açıdan anlamlı ters bir ilişki olduğu gözlemlendi ($p<0.05$, $r=-0.43$). Semptomların başlangıcından geçen süre uzadıkça tedavinin başarısının anlamlı şekilde ters yönde etkilendiği saptandı ($p<0.05$). Ameliyat sonrasında hiçbir hastada komplikasyon gözlenmedi.

Çıkarımlar: Ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonu kübital tünel sendromlu hastaların tedavisinde güvenilir, komplikasyon oranı düşük ve etkili bir cerrahi yöntemdir.

Anahtar sözcükler: Anterior transpozisyon; kübital tünel sendromu; nöropati; ulnar sinir.

Kübital tünel sendromu olarak adlandırılan dirsek-te ulnar sinir nöropatisi, karpal tünel sendromundan sonra ikinci sıklıkta görülen tuzak nöropatisidir.^[1-5] Sorun ilk kez 1878'de tanımlanmış olsa da 'kübital tünel sendromu' terimi ilk kez 1958'de kullanılmıştır.^[6] Kemik sorunları (osteofitler, kırık sonrası kübitus valgus), yumuşak doku kitleleri (gangliyon, tümör), fasyal yapıların posttravmatik darlıkları ve ulnar sinirin medial epikondil üzerinde subluksasyonu gibi bazı yapısal nedenlerle ortaya çıkabilse de, olguların çoğunda belirgin

bir etioloji saptanamaz ve idiyopatik olarak değerlendirilir.^[3,7] Ulnar sinir en sık medial epikondilin hemen distalinde, fleksör karpi ulnaris kasının humeral ve ulnar başlarının fasyaları arasındaki Osborne ligamanının altında bası altında kalır.

Ulnar sinirin dağılım alanında uyumsuzluk olması, kübital tünel sendromlu hastalarda en sık görülen bulgudur. Hastaların sıklıkla dirseğin medial tarafında, medial epikondilin arka oluğu boyunca yayılan ağrı şikayeti mevcuttur. Ayrıca intrinsik kaslarda ve el kavrama gücünde



zayıflama da görülür. Ciddi ve uzamış olgularda intrinsik kaslarda ve özellikle birinci dorsal interosseöz kasta ileri derecede zayıflık görülebilir.^[7] Akut ve subakut nöropatinin ilk tedavisi konservatiftir. İstirahat, dirsek fleksiyonundan ve sinir üzerine basınç uygulamaktan kaçınma genellikle yeterlidir; bununla birlikte, semptomların ısrarı halinde breys ile immobilizasyon sağlanabilir. Konservatif tedaviye yanıt alınmayan, duyuşal ve motor ileti çalışmalarında ilerleyici ulnar sinir fonksiyon bozukluğu veya aksonal hasar görülen hastalarda ulnar sinirin cerrahi dekompresyonu gereklidir.^[1,8] Cerrahi tedavi seçenekleri basit dekompresyon (açık veya endoskopik), medial epikondilektomi ile birlikte basit dekompresyon ve anterior transpozisyon (cilt altı, intramüsküler veya submüsküler). Bununla birlikte, en etkin cerrahi yöntem konusunda bir fikir birliği sağlanamamıştır. Ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonu, nispeten basit cerrahi tekniği, yüksek başarı ve düşük komplikasyon oranları nedeniyle çok tercih edilen bir cerrahi yöntemdir.^[1,5]

Bu çalışmada kübital tünel sendromu nedeniyle ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonu yapılan hastaların orta ve uzun dönem sonuçları geriye dönük olarak değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Kübital tünel sendromu tanısıyla ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonu yapılan ardışık 46 hasta geriye dönük olarak değerlendirildi. Kübital tünel sendromu ile birlikte eşlik eden servikal radikülopati, karpal tünel sendromu, alkolizm, hipotiroidi ve kronik böbrek yetersizliği olan dokuz hasta çalışma dışında bırakıldı; dört hastaya ulaşılamadı. Çalışmaya 33 hasta (24 erkek, 9 kadın; ortalama yaş: 48; dağılım: 26-59) alındı. Hastalık 21 hastada sağ, 12 hastada ise sol dirsekteydi. Hastaların hepsi aynı cerrah tarafından ameliyat edildi.

Kübital tünel sendromu tanısı hastaların öykü ve fizik muayene bulgularına göre konuldu ve elektrodiagnostik test sonuçları ile desteklendi. Öyküde ulnar sinir bölgesinde, özellikle küçük parmakta ve yüzük parmağının ulnar yarısında uyuşma ile duyu kaybı, elde güç ve beceri kaybı ile dirsek medialinde ağrı dikkate alındı. Fi-

zik muayenede ise elin intrinsik kaslarında, özellikle 1. dorsal interosseöz kasta atrofi, dirsekte ulnar sinir üzerinde Tinel bulgusunun pozitifliği, dirsek fleksiyonu ve el bileği ekstansiyonuyla yakınmaların ortaya çıkması ve vize artması ve iki-nokta ayırımı testinin pozitifliği arandı.

Elektrodiagnostik test olarak sinir ileti çalışmaları ve iğne EMG'si yapıldı. Tüm testler normal koşullar altında, oda sıcaklığında yapıldı. Dirsekte ulnar sinir motor ileti hızının (*motor conduction velocity*, MCV) 47 m/s'nin, duyuşal ileti hızının (*sensory conduction velocity*, SCV) 54 m/s'nin altında olması ile iğne EMG'sinde fibrilasyon aktivitesi ve motor ünite aksiyon potansiyel konfigürasyonunda anormallikler ve azalmış katılım olması sinir fonksiyonlarında bozulma olarak değerlendirildi.^[9]

Hastaların hepsine ameliyattan önce en az 3 ay süreyle konservatif tedavi yöntemleri uygulanmıştı. Semptomların başlamasıyla ameliyat edilinceye kadar geçen süre ortalama 11 (dağılım: 6-36) ay idi. Ek kemik patolojilerini saptamak amacıyla dirsek radyografileri çektilerildi. Kübital tünel sendromu, bir hastada humerus lateral kondil psödoartrozuna bağlı kübitus valgus ve bir hastada dirsek ezilme yaralanması sonrasında olmak üzere iki hastada travmaya sekonder ortaya çıkmış iken, diğer hastalarda idiyopatik idi. Ezilme yaralanması sonrasında ameliyat edilen hastaya daha önce iki kez ulnar sinir dekompresyonu uygulanmış, ancak transpozisyon yapılmamıştı.

Hastaların ameliyat öncesindeki şikayetlerinin şiddeti modifiye McGowan sınıflandırmasına göre 4 evrede değerlendirildi (Tablo 1).^[10] Ameliyat öncesi dönemde dirsek segmentinde ortalama MCV değeri 35±9 m/s idi. Ön koldaki MCV değeri normal limitlerdeydi. EMG sonuçları 20 hastada anormal idi.

Hastaların 3'ü aksiller blok anestezisi, 12'si bölgesel intravenöz anestezisi, 18'i genel anestezisi altında ameliyat edildi ve hepsinde pnömatik turnike hemostazı uygulandı. Sinirin serbestleştirilmesi ve transpoze edilmesi sırasında damarsal yapısının ve medial antebraikiyal kutanöz sinirin korunmasına dikkat edilerek diseksiyon yapıldı (Şekil 1). Bütün hastalarda medial intermüsküler septum

Tablo 1. Ameliyat öncesi dirsekte ulnar nöropatinin evrelemesinde kullanılan modifiye McGowan sınıflaması.^[10]

Evre	Tanımı	Hasta sayısı
1	Hastalarda subjektif duyuşal semptomlar mevcut, fakat objektif bulgu yok	5
2A	Hastaların intrinsik gücü iyi (4/5), intrinsik atrofi yok	7
2B	Hastaların intrinsik gücü orta (3/5), intrinsik atrofi mevcut	9
3	Hastalarda belirgin intrinsik atrofi ve duyuşal bozulma mevcut	12



Şekil 1. Ulnar sinirin gevşetilmesi ve öne transpozisyonu. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]



Şekil 2. Sinirin oluşuna geri dönmesine engel olmak amacıyla cilt altı doku medial epikondile dikiliyor. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir]

rezeke edildi. Ulnar sinir, yatağından kaldırılarak medial epikondilin anterior yüzüne taşındı. Sinirin oluşuna geri dönmesini engellemek amacıyla cilt altı yağlı doku bir kılıf oluşturacak şekilde medial epikondil üzerindeki fasyaya dikildi (Şekil 2). Ezilme yaralanması nedeniyle daha önce iki kez ameliyat edilmiş olan hastada ulnar sinirde belirgin fibrozis ve sinir çevresinde yapışıklıklar olduğu görüldü. Hiçbir hastada ulnar sinirin subluksasyonu saptanmadı. Ulnar sinirin oluşturulan olukta hareket etmesi ve fibrozis gelişmemesi amacıyla, ameliyattan sonra dirsek immobilizasyonu uygulanmadı ve erken harekete başlandı. Hiçbir hastada komplikasyon görülmedi.

Sonuçlar modifiye Wilson & Krout ölçütleriyle değerlendirildi (Tablo 2).^[11] Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Spearman ve ki-kare testleri kullanıldı. 0.05'ten düşük p değerleri istatistiksel açıdan anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Hastalar ortalama 4 yıl 9 ay (dağılım: 2 yıl 6 ay-8 yıl) süreyle izlendi. Hiçbir hastada erken veya geç komplikasyon ve nöks görülmedi.

Hastaların biri dışında tümünde semptomatik iyileşme sağlandı. Wilson & Krout sınıflamasına göre hastaların 24'ünde (%73) mükemmel, 7'sinde (%21) iyi, 1'inde (%3) orta, birinde (%3) kötü sonuç alındı (Tablo 3). Orta ve kötü sonuç alınan 2 (%6) hasta da ameliyat öncesinde modifiye McGowan değerlendirmesine göre Evre 3 hastalar idi. Kötü sonuç alınan hasta ezilme yaralanması sonrasında nöropati gelişen ve daha önce iki kez ameliyat edilmiş olan hastaydı.

Hastaların ameliyat öncesindeki McGowan evrelemleri ile ameliyat sonrasındaki takipteki Wilson & Krout skorlamaları arasında istatistiksel olarak ters yönde bir korelasyon olduğu görüldü ($p < 0.05$, $r = -0.43$) (Tablo 3). Semptomların başlangıcından geçen süre uzadıkça tedavinin başarısının anlamlı şekilde ters yönde etkilendiği saptandı ($p < 0.05$) (Tablo 4).

Tartışma

Ulnar sinirin dirsek seviyesinde tuzaklanması olan kübital tünel sendromu, gittikçe artan bir şekilde üst ekstremitenin duyuşal ve motor semptomlarının kaynağı olarak kabul edilmektedir. Sinirin bası altında kalmasının tedavisi sinirin gevşetilmesidir. Hastalığın en uy-

Tablo 2. Ulnar nöropatinin ameliyat sonrasında değerlendirilmesinde kullanılan modifiye Wilson & Krout kriterleri.^[11]

Evre	Tanımı
Mükemmel	Minimal motor ve duyuşal değişimler, insizyon bölgesinde hassasiyet yok
İyi	Semptomlar ortadan kalkmış, fakat aralıklı olarak bölgesel hassasiyet mevcut
Orta	Düzelme var fakat ameliyat öncesine göre daha hafif düzeyde devam eden duyuşal ve motor değişiklikler mevcut
Kötü	Düzelme yok veya kötüleşme mevcut

Tablo 3. Klinik sonuçların hastaların ameliyat öncesindeki evrelemesine göre istatistiksel olarak karşılaştırılması.

Wilson & Krout değerlendirilmesi	Ameliyat öncesi McGowan evresi				Toplam
	1	2A	2B	3	
Mükemmel	5	6	7	6	24
İyi		1	2	4	7
Orta				1	1
Kötü				1	1

p=0.01, r=-0.43

gun cerrahi tedavisine yönelik literatürde fikir birliği bulunmamaktadır.^[7,12-15] Cerrahi tedavi seçenekleri arasında açık ve endoskopik basit dekompresyon, medial epikondilektomi ile birlikte sinirin dekompresyonu ve sinirin anterior transpozisyonu (cilt altı, submusküler, intramusküler) bulunmaktadır.^[1,5,13,15,16]

Basit dekompresyonda basıyı kaldırmak için başta Osborne ligamanı olmak üzere ulnar sinirin üzerindeki tüm dokular gevşetilir, ancak sinir kemik tünelden ayrılmaz. Medial epikondilektomide, basit dekompresyona ek olarak, humerus medial epikondilinden çeşitli büyüklükte parçalar çıkartılarak kemik tünel genişletilir ve böylelikle ulnar sinir üzerindeki bası daha da azaltılmaya çalışılır. Komplikasyonları basit dekompresyona göre daha fazladır.^[17]

Bu iki yöntemle de sinir üzerindeki ekstrinsik bası ortadan kaldırılabılır fakat intranöral basınç değişmez. Ulnar sinirin dayandığı dayandığı temel nokta ise dirsek fleksiyonu sırasında sinirin traksiyonu ile oluşan intranöral basınç ortadan kaldırılmasıdır.^[18] Normal dirsek hareketleriyle ulnar sinirde traksiyon, sürtünme ve bası oluşur. Dirsek fleksiyonu sırasında Osborne ligamanının gerginleşip sertleşmesi ve dirsek medial kollateral ligamanının kübital tünel içine doğru kabarılaşması nedeniyle kübital tünel daralır, tünel içi basınç artar.^[6,19] Kübital tünel kesitinin oval şekli dirsek fleksiyonu sırasında iyice yassılaşır.^[20] Dirsek fleksiyona geldikçe kübital tünel hacmi %55 azalırken, tünel içi basınç yedi kat artar; dirsek fleksiyonuna fleksör karpi radialis kasının kontraksi-

yonunun eşlik ettiği durumlarda ise tünel içi basınç 20 kattan fazla artar.^[21] Dirseğin 130 derece fleksiyonu sırasında intranöral basınç ektranöral basınca göre %45 arttığı, kübital tünelin 4 cm proksimalinde de intranöral basınç %63 arttığı gösterilmiştir.^[22,23]

Dirsek hareketleri sırasında ulnar sinir hem hareket eder hem de esneyerek uzar. Ulnar sinir, yalnızca dirseğin fleksiyonu sırasında 16 mm hareket ederken; el bileği, parmaklar, dirsek ve omuzun birlikte hareket ettiği durumlarda 22 mm hareket etmektedir.^[24] Dirsek fleksiyonu sırasında ulnar sinir 4.7 mm esneyip uzarken, omuzun abduksiyon ve dış rotasyonu bu uzama 8 mm'ye çıkmaktadır. Bu uzamanın sinir üzerindeki ortalama gerilimi %29 artırdığı gösterilmiştir.^[25] Bu gerilme ve sonucunda ortaya çıkan intranöral basınç artışının ulnar sinir nöropatisinde ve kübital tünel sendromunun gelişiminde önemli bir yeri olduğu düşünülmektedir.

Bize göre kübital tünel sendromu kompresyon nöropatisi olduğu kadar, bir traksiyon nöropatisi olarak da ele alınmalıdır. Bir olgumuzda olduğu gibi humerus lateral kondil psödoartrozuna bağlı kübitus valgusa sekonder olarak ortaya çıkan kübital tünel sendromu traksiyon tip nöropati için çok iyi bir örnek oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, ulnar sinirin basit dekompresyonu ya da medial epikondilektomi ile birlikte dekompresyonunun özellikle ileri evre olgularda tam bir rahatlama sağlayamayacağı akla gelmelidir.

Traksiyon ve gerilim artışının büyük bir rol oynadığı nöropatiyi ortadan kaldırmak amacıyla ulnar siniri

Tablo 4. Klinik sonuçların hastaların semptom süresi ile istatistiksel olarak karşılaştırılması.

Wilson & Krout değerlendirilmesi	Semptom süresi (ay)			Toplam
	≤6	6 - 12	≥12	
Mükemmel	4	16	4	24
İyi		1	6	7
Orta			1	1
Zayıf			1	1

p<0.05

dirseğin fleksiyonu sırasında maruz kaldığı gerilme ve intranöral basınç artışından kurtararak dirsek anterioruna transpozisyonu etiyojiye yönelik bir tedavi seçeneği olacaktır. Basit dekompresyon ve medial epikondilektomi ile birlikte dekompresyon ile sinir üzerindeki basınç azalmakta ancak traksiyon etkisi değişmemektedir. Basit gevşetmenin dirsek fleksiyonu sırasında sinirde meydana gelen germe kuvvetlerini engellemediği gösterilmiştir.^[26] Ayrıca, basit dekompresyon sonrasında istatistiki olarak anlamlı bir şekilde ulnar sinir instabilitesi görüldüğü bildirilmiştir.^[27,28]

Kübital tünel sendromunun cerrahi tedavisinde en uygun tekniği bulmak için yapılmış olan çok sayıda karşılaştırma çalışması mevcuttur. Aynı şekilde hastanın ameliyat öncesi sınıflama ve klinik bulgularına göre teknik seçimi çalışmaları da vardır. Ancak bu çalışmaların birçoğunda 1950 yılında McGowan^[29] tarafından tanımlanmış olan sınıflama sistemi kullanılmıştır. Bu sınıflama sistemi ulnar sinirin yalnızca motor fonksiyonları göz önüne alınarak yapılmış ve duyuşal bozukluklar dikkate alınmamıştır. Bununla birlikte, hastaların birçoğunda duyuşal yakınmalar ön plandadır ve motor bulgular ileri evrelerde ortaya çıkmaktadır. McGowan sınıflama sistemi 1989 yılında Goldberg ve ark.^[10] tarafından modifiye edilmiş ve bu duyuşal bulgularda değerlendirilmede ölçüt olarak kullanılmaya başlamıştır.

Kübital tünel sendromunun cerrahi tedavisinde herhangi bir tedavi yönteminin üstün olduğunun gösterilmemesine rağmen teknik seçiminde önyargılı davranılmaktadır. McGowan sınıflandırmasının eski versiyonunun kullanılması da yanıltıcı olabilmektedir. Hafif ve orta düzeyde ve kısa süreli semptomları olan hastalarda genellikle basit dekompresyon tercih edilirken, ileri düzeyde ve uzun süreli semptomları olan hastalarda anterior transpozisyon yapma eğilimi vardır. Bu çalışmada semptom süresi 6 aydan kısa olan hastalarda ameliyatın başarısının diğerlerine göre daha iyi olduğu saptandı ($p<0.05$). Bu sonuç semptom süresindeki artışın cerrahinin başarısını olumsuz etkilediğini göstermektedir (Tablo 4). Dellon,^[27] hafif sinir basısı olan hastalarda bütün cerrahi tekniklerle başarılı sonuçlar elde edilebileceğini, ancak orta derecede basısı olan hastalarda basit dekompresyonun nadiren başarılı olabileceğini bildirmiştir. In situ dekompresyon ve kısmi epikondilektomi ile benzer sonuçlar alınırken, anterior cilt altı transpozisyonun diğer iki yöntem kadar etkili olmadığı görülmüştür.^[7] Bununla birlikte, yazarlar, hastaların ameliyat öncesindeki hastalık derecelerinin farklı olmasının sonuçlarının güvenilirliğini etkileyebileceğini, buna rağmen anterior cilt altı transpozisyonunun sonuçlarının kısmi epikondilektomi ile kıyaslan-

abilir olduğunu bildirmişlerdir. Hahn ve ark.,^[13] benzer semptom sürelerine sahip gruplardan oluşan çalışmaları medial epikondilektomiye eşlik eden ulnar sinir dekompresyonu ile anterior cilt altı transpozisyonunun klinik sonuçlarının oldukça benzer olduğunu saptamışlardır. Bununla beraber, iki grup arasında insizyon uzunluğu ve morbidite açısından epikondilektomi grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Mandelli ve Baiguini^[30] kübital tünel sendromunun cerrahi tedavisi için bir algoritma tanımlamışlar ve her hasta için en uygun cerrahi tekniği tanımlamaya çalışmışlardır. Bu algoritmayı biyolojik özellikler (sinir morfolojisi ve medial epikondil etrafındaki skar dokusu miktarı), ameliyat öncesi McGowan skalası ve klinik parametreler üzerinden oluşturmuşlardır. Bu algoritmaya göre sınıfladıkları 44 hastayı modifiye basit dekompresyon, cilt altı ve submusküler transpozisyon ile tedavi etmişler ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Algoritma kullanışlı görünmekle birlikte hem gruptaki hasta sayısı azdır, hem de hafif olgularda dahi basit dekompresyonun yukarıda söz edilen dezavantajları aşılammıştır.

Ulnar sinirin cilt altı transpozisyonu basit cerrahi teknik, yüksek başarı oranı ve komplikasyonun daha az olması nedeniyle çok tercih edilen transpozisyon tekniğidir ve submusküler ya da intramusküler tekniğe göre morbiditesi belirgin olarak azdır.^[8] Ulnar sinirin submusküler ve cilt altı transpozisyonun sonuçlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, McGowan Evre 2 ve 3 hastalarda ameliyat sonrasında duyuşal ve motor iyileşme düzeyleri benzer olarak bulunmuştur.^[18] Ayrıca, kas ve kemik dokusuna girişim yapılmadığı için anterior cilt altı transpozisyon ameliyatı sonrasında immobilizasyon ihtiyacı bulunmamaktadır. Ameliyat sonrasındaki hastalarda erken dirsek hareketlerine başlanmasının ulnar sinirin kayarak hareket etmesini sağladığı ve hareket başlanmadığı takdirde ikinci veya üçüncü haftada gelişebilecek perinöral fibrozisi engellediği için hastalarımızın hepsinde erken harekete başlanmıştır.^[8] Erken hareketin işe dönüş süresini kısalttığı da gösterilmiştir.^[31]

Literatürde anterior cilt altı transpozisyonu sonrasında ulnar sinir fonksiyonlarında kötüleşme ve ağrılı nöroma gelişmesi gibi komplikasyonlar bildirilmiştir.^[13] Kübital tünel cerrahisi sonrasında hastaların yaklaşık %20'sinde semptomlarda düzelme olmaması, yaklaşık %35'inde ise ameliyat bölgesinde bir rahatsızlık kaldığı bildirilmiştir.^[32] Cerrahi başarısızlık yetersiz gevşetme yapılmasına, iatrojenik bası yaratılmasına, skar dokusu gelişimine, ulnar sinirin kıvrım yapmasına veya sinirin subluksasyonuna bağlı olabilir. Anterior transpo-

zasyon sonrasında proksimal ve distalde sinirin yetersiz bir şekilde serbestleştirilmesine veya sinirin gevşetil-meyen bir band üzerinde kıvrım yapmasına bağlı olarak medial intermusküler septumda iatrojenik bası gelişebilir.^[33] Anterior transpozisyon sonrasında medial intermusküler septum proksimalde bası odağı olmaması için rezeke edilmelidir.^[5,33] Kübital tünel cerrahisi sonrasında gelişen cilt nöroması ameliyat sonrası oluşan ağrının önemli bir nedenidir. Ulnar sinirin diseksiyonu sırasında medial antebrakiyal kutanöz sinir etkilenebilir veya zedelenebilir. Dikkatli bir diseksiyonla sinir hasarı engellenebilir. Ulnar sinirin fonksiyonlarının bozulması sinirin devaskülarizasyonuna da bağlı olabilir.^[33] Bahsi geçen komplikasyonlar hastalarımızın hiçbirinde görülmedi. Hiçbir hastada ulnar sinir paralizisi, subluk-sasyonu veya dirsekte fleksiyon kontraktürü gelişmedi. Antebrakiyal kutanöz sinirin korunması amacıyla insizyonun medial epikondilin ön tarafında olmasına dikkat edilmelidir.^[12]

Kübital tünel sendromu nedeniyle ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonu yapılan hastalarda orta ve uzun dönemde sonuçların iyi olduğu görüldü. Hiçbir olguda ulnar sinir felci ya da ameliyat öncesi döneme göre kötüleşme görülmedi. 33 hastanın 31'inde (%94) mükemmel ve iyi sonuç elde edildi. Birinde (%3) orta ve birinde (%3) kötü sonuç alındı. Kötü sonucun ezilme yaralanması olan ve daha önceden iki kez basit de-kompresyon yapılan hastada olması ve ulnar sinirde fibrozis izlenmesi, bize sinirde intrinsik bir hasarın varlığını düşündürdü. Caputo ve Watson^[34] ikincil cilt altı subkutan anterior transpozisyon uyguladıkları hastalarda %75 iyi ve mükemmel sonuç bildirmişlerdir. Bu sonuçlar primer cerrahiden daha kötü olmasına rağmen, submusküler veya cilt altı anterior transpozisyon birçok hastada en azından ağrının kısmi olarak geçmesini sağlar. Muhtemelen bu hastada yapılan revizyon cerrahisi idiyopatik bir tuzaklanma nedeniyle yapılmadığı için hastanın şikayetlerinde düzelme olmadı.

Sonuç olarak, literatürde farklı tekniklerin karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda anterior cilt altı transpozisyon sonuçlarının diğerlerine göre kötü bulunmasının bu tekniğin özellikle ileri evre ve intrinsik sinir hasarı olan kronik hastalarda tercih edilmiş olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Ulnar sinirin cilt altı anterior transpozisyonu kübital tünel sendromu tedavisinde kullanılabilecek güvenilir, komplikasyon oranı düşük, uygulaması kolay bir yöntemdir ve sinirin traksiyon etkisinden kurtulmasını sağlayan mekanik avantajı nedeniyle tercih edilmelidir.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Asamoto S, Böker DK, Jödicke A. Surgical treatment for ulnar nerve entrapment at the elbow. *Neurol Med Chir* 2005;45:240-5.
2. Brauer CA, Graham B. The surgical treatment of cubital tunnel syndrome: a decision analysis. *J Hand Surg Eur Vol* 2007; 32:654-62.
3. Erol B, Tetik C, Sirin E. The mid-term results of minimal medial epicondylectomy and decompression for cubital tunnel syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38:330-36.
4. Keiner D, Gaab MR, Schroeder HW, Oertel J. Comparison of the long-term results of anterior transposition of the ulnar nerve or simple decompression in the treatment of cubital tunnel syndrome – a prospective study. *Acta Neurochir* 2009; 151:311-6.
5. Palmer BA, Hughes TB. Cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2010;35:153-63.
6. Feindel W, Stratford J. The role of the cubital tunnel in tardy ulnar palsy. *Can J Surg* 1958;1:287-300.
7. Mitsionis GI, Manoudis GN, Paschos NK, Korompilias AV, Beris AE. Comparative study of surgical treatment of ulnar nerve compression at the elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:513-9.
8. Dellon AL, Coert JH. Results of the musculofascial lengthening technique for submuscular transposition of the ulnar nerve at the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:1314-20.
9. Practice parameter for electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow: summary statement. American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Muscle Nerve* 1999;22:408-11.
10. Goldberg BJ, Light TR, Blair SJ. Ulnar neuropathy at the elbow: results of medial epicondylectomy. *J Hand Surg Am* 1989;14:182-8.
11. Wilson DH, Krout R. Surgery of ulnar neuropathy at the elbow: 16 cases treated by decompression without transposition. Technical note. *J Neurosurg* 1973;38:780-5.
12. Abuelem T, Ehni BL. Minimalist cubital tunnel treatment. *Neurosurgery* 2009;65:A145-9.
13. Hahn SB, Choi YR, Kang HJ, Kang ES. Decompression of the ulnar nerve and minimal medial epicondylectomy with a small incision for cubital tunnel syndrome: comparison with anterior subcutaneous transposition of the nerve. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2010;63:1150-5.
14. Lee SK, Sharma S, Silver BA, Kleinman G, Hausman MR. Submuscular versus subcutaneous anterior ulnar nerve transposition: a rat histologic study. *J Hand Surg Am* 2009;34: 1811-4.
15. Macadam SA, Gandhi R, Bezuhly M, Lefaiivre KA. Simple decompression versus anterior subcutaneous and submuscular transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome: a meta-analysis. *J Hand Surg Am* 2008;33:1314.e1-12.
16. Cobb TK. Endoscopic cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2010;35:1690-7.
17. Bednar MS, Blair SJ, Light TR. Complications of the treatment of cubital tunnel syndrome. *Hand Clin* 1994;10:83-92.
18. Charles YP, Coulet B, Rouzaud JC, Daures JP, Chammas M. Comparative clinical outcomes of submuscular and subcutaneous transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2009;34:866-74.

19. Vanderpool DW, Chalmers J, Lamb DW, Whiston TB. Peripheral compression lesions of the ulnar nerve. *J Bone Joint Surg Br* 1968;50:792-803.
20. Apfelberg DB, Larson SJ. Dynamic anatomy of the ulnar nerve at the elbow. *Plast Reconstr Surg* 1973;51:79-81.
21. Werner CO, Ohlin P, Elmqvist D. Pressures recorded in ulnar neuropathy. *Acta Orthop Scand* 1985;56:404-6.
22. Gelberman RH, Yamaguchi K, Hollstien SB, Winn SS, Heidenreich FP Jr, Bindra RR, et al. Changes in interstitial pressure and cross-sectional area of the cubital tunnel and of the ulnar nerve with flexion of the elbow. An experimental study in human cadavera. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:492-501.
23. Patel VV, Heidenreich FP Jr, Bindra RR, Yamaguchi K, Gelberman RH. Morphologic changes in the ulnar nerve at the elbow with flexion and extension: a magnetic resonance imaging study with 3-dimensional reconstruction. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:368-74.
24. Wilgis EF, Murphy R. The significance of longitudinal excursion in peripheral nerves. *Hand Clin* 1986;2:761-6.
25. Wright TW, Glowczewskie F Jr, Cowin D, Wheeler DL. Ulnar nerve excursion and strain at the elbow and wrist associated with upper extremity motion. *J Hand Surg Am* 2001; 26:655-62.
26. Catalano LW 3rd, Barron OA. Anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve. *Hand Clin* 2007;23:339-44.
27. Dellon AL. Review of treatment results for ulnar nerve entrapment at the elbow. *J Hand Surg Am* 1989;14:688-700.
28. Robertson C, Saratsiotis J. A review of compressive ulnar neuropathy at the elbow. *J Manipulative Physiol Ther* 2005; 28:345.
29. McGowan AJ. The results of transposition of the ulnar nerve for traumatic ulnar neuritis. *J Bone Joint Surg Br* 1950;32-B:293-301.
30. Mandelli C, Baiguini M. Ulnar nerve entrapment neuropathy at the elbow: decisional algorithm and surgical considerations. *Neurocirugia (Astur)* 2009;20:31-8.
31. Weirich SD, Gelberman RH, Best SA, Abrahamsson SO, Furcolo DC, Lins RE. Rehabilitation after subcutaneous transposition of the ulnar nerve: immediate versus delayed mobilization. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:244-9.
32. Jackson LC, Hotchkiss RN. Cubital tunnel surgery. Complications and treatment of failures. *Hand Clin* 1996;12: 449-56.
33. Gellman H. Compression of the ulnar nerve at the elbow: cubital tunnel syndrome. *Instr Course Lect* 2008;57:187-97.
34. Caputo AE, Watson HK. Subcutaneous anterior transposition of the ulnar nerve for failed decompression of cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2000;25:544-51.