

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

Brakiyal Pleksus Yaralanmasında Robot Destekli Üst Ekstremité Rehabilitasyonu: Olgu Sunumu*Robot-Assisted Therapy for Upper Extremity Rehabilitation in Brachial Plexus Injury: A Case Report*İrem AKGÜN , Ender Ersin AVCI , Eren TİMURTAŞ , İlkşan DEMİRBUKEN , Mine Gülden POLAT 

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

Geliş tarihi/Received: 09.10.2020**Kabul tarihi/Accepted:** 12.01.2021**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:****İrem AKGÜN**, Arş. Gör.Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Maltepe/
İstanbul**E-posta:** iremm_akgun@hotmail.com**ORCID:** 0000-0001-5265-5904**Ender Ersin Avcı**, Arş. Gör.**ORCID:** 0000-0002-8089-0351**Eren Timurtaş**, Dr. Öğr. Üyesi**ORCID:** 0000-0001-9033-4327**İlkşan Demirbükén**, Doç. Dr.**ORCID:** 0000-0003-0566-5784**Mine Gülden Polat**, Prof. Dr.**ORCID:** 0000-0002-9705-9740

Bu çalışma, 17 Eylül 2020 tarihinde "ESMAC 2020 Kongresi"nde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

Öz

Erb-Duchenne Palsi üst brakiyal pleksustaki lezyon nedeniyle ortaya çıkan kas zayıflığı ve motor fonksiyon kaybı ile karakterize bir hastalıktır. Rehabilitasyon kliniklerinde çeşitli konservatif rehabilitasyon yaklaşımları yaygın olarak kullanılmakla birlikte son yıllarda kullanılan robot destekli tedavi nörolojik bozukluğu olan hastalarda üst ekstremité fonksiyonunu iyileştirmek için umut verici bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma Erb-Duchenne Palsi'li pediatrik hastada robot destekli tedavinin üst ekstremité motor fonksiyonuna etkisini göstermek amacıyla yapıldı. Çalışmaya 11 yaşındaki pediatrik hasta dahil edildi. Hastanın eklem hareket açıklığı, kas kuvveti ve üst ekstremité becerisi değerlendirildi. Tüm değerlendirmeler tedavinin başlangıcında ve 12 haftalık tedavi sonrasında yapıldı. Tedavi sonrasında özellikle aktif dirsek fleksiyonunda 18°'lik artış olmak üzere dirsek ekstansiyonunda da iyileşmeler görüldü. El bileği fleksiyonunda 11° ve el bileği ekstansiyonunda 4°'lik artışlarla birlikte, ön kol supinasyon ve pronasyonu eklem hareket açıklıklarında minor kazanımlar gözlemlendi. Dirsek fleksiyonu, dirsek ekstansiyonu ve el bileği fleksiyonunun kas gücünde iyileşmeler görüldü. Üst ekstremité beceri skoru 3.96 puanlık artış gösterdi. Bu vaka raporu robot destekli tedavinin Erb-Duchenne Palsi'li hastalarda etkili bir rehabilitasyon yöntemi olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Brakiyal pleksus yaralanması, Erb-duchenne palsi, Robot destekli tedavi.

Abstract

Erb-Duchenne Palsy occurs due to a lesion in the upper brachial plexus and is characterized by muscle weakness and loss of motor function. Although various conservative rehabilitation approaches are widely used in rehabilitation clinics, the robot-assisted therapy, which has been used in recent years, has been used as a rehabilitation approach to improve upper extremity function in patients with neurological disorders. This study aimed to show the effect of robot-assisted therapy on upper extremity motor function in a pediatric patient with Erb-Duchenne Palsy. An 11-year-old pediatric patient was included in the study. Range of motion, muscle strength and upper extremity ability of the patient were evaluated. All evaluations were made at the beginning of treatment and at the end of 12-weeks of treatment. After treatment, improvements were obtained in elbow flexion and extension, particularly 18° increase was found in flexion. Minor gains were observed in the range of motion of the forearm supination and pronation, with an increase of 11° in wrist flexion and 4° in wrist extension. Remarkable improvements were observed in the strength of elbow flexion, elbow extension, and muscle strength of the wrist flexion. The upper extremity skill score increased by 3.96 points. This case report showed that robot-assisted therapy would be an effective rehabilitation method for in patients with Erb-Duchenne Palsy.

Keywords: Brachial plexus injury, Erb-duchenne palsy, Robot-assisted therapy.

1. Giriş

C5 ve T1 spinal sinirlerin birleşmesiyle oluşan brakial pleksus, kol ve el bölgesinin motor ve duyu sinirlerinin kaynağı olan bir nöral ağ yapısıdır. Bu nöral ağın yaralanması sonradan veya doğum sırasında olabilir. Doğum sırasında gerçekleşen brakial pleksus yaralanmaları obstetrik brakial pleksus (OBP) yaralanmalarıdır. OBP görülme sıklığı 1000 doğumda 0.5 ile 3 arasında değişmektedir. Bebeğin kilolu doğması, annenin yaşı, annenin yapısal darlığı gibi durumlar OBP yaralanmaları nedenleri arasındadır. OBP yaralanmalarının üç farklı klinik tipi vardır. Bunlar; üst trunkus tutulumu (Erb Duchenne-en sık görülen), alt trunkus tutulumu (Klumpke) ve tam tutulumdur (1,2).

Üst gövde obstetrik brakial pleksus palsi yaralanmalarından Erb Duchenne Palside (EDP) C5-C6 ve bazen de C7 sinir kökleri hasarı görülür. Üst ekstremitte fonksiyonları limitlidir ve omuz, dirsek ve ön kol hareketlerinde güçsüzlük görülür (3,4). İyi bir iyileşme için erken müdahale ve doğru tedavi yaklaşımı oldukça önem taşır. Bebeklik döneminde yapılan germe ve pasif hareketler kas fonksiyonunun korunmasına ve normal eklem hareket açıklığının sağlanmasına yardımcı olur (5). İlerleyen yaşlarda EDP için kullanılan bu tedavi protokolü değiştirilebilir veya farklı yöntemler eklenebilir.

Robot destekli tedaviler 2000'li yıllarda kullanılmaya başlanmış ve oldukça gelişme göstermiştir. Kullanılabilir, güvenli ve alternatif bir tedavi olmasından dolayı son yıllarda oldukça yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle inme için kullanılan bu yöntem farklı nörolojik problemlerde de kullanılmaya başlanmış ve üst ekstremitte fonksiyonları üzerine olumlu etkilere sahip olduğu bildirilmiştir. İnme hastalarında yapılan robot destekli tedavilerin kullanıldığı çalışmalardan oluşan sistematik derlemeler ve meta-analiz çalışmalarında motor fonksiyon ve günlük yaşam aktivitelerinde iyileşmeler olduğu belirtilmiştir (6). Sık tekrarlı ve basit motor görevlerle yapılan bu egzersizler robot destekli tedavinin temelini oluşturur ve umut verici sonuçlara sahiptir.

Pediyatrik hastalarda üst ekstremitte robot destekli tedavilerin kullanılması yaygın değildir. Bu nedenle robot destekli tedavinin bu hasta popülasyonunda ne etkisi olduğu henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu olgu sunumunda EDP'li bir olguda 12 haftalık robot destekli tedavinin hastanın normal eklem hareket açıklığına, kas kuvvetine ve üst ekstremitte becerisine olan etkisini incelemek amaçlanmıştır.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Robot Destekli Tedavi

Hastaya 12 hafta boyunca haftada 2 seans ve her seans 30 dk olacak şekilde toplamda 24 seans robot destekli tedavi uygulandı. Tedavi 10'ar dakikalık 3 hareket paterninde gerçekleşti. Tekrarlı ve aktif olarak dirsek fleksiyon-ekstansiyonu, el bileği fleksiyon-ekstansiyonu ve pronasyon-supinasyon yaptırıldı. Robot destekli tedavi için üst ekstremitteye yönelik aktif hareket ve direnç tedavisi içeren HOUSTONBIONICS ExoRehab UE1 cihazı kullanıldı. Cihaz belirli bir eklem üzerinde durulmasına izin veren ve fonksiyonel tedavi sağlayan giyilebilir dış iskelet yapısından oluşmuştur (Şekil 1). Cihaz aynı zamanda hem antagonist

hem de agonist kas gruplarının rehabilitasyonuna izin vermekte idi. Fonksiyonel hareketler robotik cihazla entegre video oyunları ile yapıldı (Şekil 2). Her hareket paterni için farklı oyunlar oynandı. Video oyunlarının zorluk seviyeleri hastanın durumuna göre değiştirildi (Şekil 3).



Şekil 1. Robot Destekli Tedavi Cihazı ve El Bileği Uygulama Aparatı (Robot Destekli Tedavi Cihaz (ExoRehab UE1) resmi İrem Akgün tarafından klinik uygulama ortamında çekilmiştir)

2.2. Değerlendirme

Değerlendirmeler tedaviye başlamadan önce ve tedavi sonrasında yapıldı. Tedavi öncesinde hastaya tedavi ile ilgili bilgi verilip yazılı ve sözlü onamları alındı.



Şekil 2. Video oyunu (İrem Akgün tarafından uygulama esnasında çekilmiş bir resimdir. Cihaz İrem Akgün tarafından İstanbul Özel Caddie Tıp Merkezi'ne götürülmüş ve uygulaması bu klinikte yapılmıştır).

2.2.1. Eklem Hareket Açıklığı ve Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Hastanın dirsek, bilek ve önkol eklem hareket açıklığı ve kas kuvveti değerlendirildi. Eklem hareket açıklığı üniversal gonyometre ile, kas kuvveti Medical Research Council (MRC) Kas Kuvveti Değerlendirmesi ile ölçüldü. MRC Kas Kuvveti Değerlendirmesi kolay ve yaygın kullanılabilen, tekrarlanabilir bulgulara izin veren bir ölçüm yöntemidir. Doğumsal brakial pleksus hasarı bulunan olgularda tercihen kullanılmaktadır (7). Kas kuvveti ve eklem hareket açıklığı ölçümü hasta sırtüstü yatar pozisyondayken yapıldı.

2.2.2. Üst Ekstremitte Beceri Değerlendirmesi

Hastanın üst ekstremitte becerisi Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST) ile değerlendirildi. QUEST değerlendirmesi yaygın olarak pediatrik nörolojik vakalarda üst ekstremitte becerisini değerlendiren bir yöntem olarak kullanılmaktadır. QUEST değerlendirmesi yaklaşık 45 dakika süren el, kol ve omuz fonksiyonlarını detaylı olarak inceleyen 4 alt başlıktan oluşan bir skaladır. 4 alt başlık kendi içlerinde skorlanır, ardından toplam skor hesaplanır (8).



Şekil 3. Hastaya Robot Destekli Tedavi Uygulaması

3. Olgu Sunumu

On bir yaşında kız çocuğu sağ taraf etkilenimli EBP ile doğmuştur. Doğum sırasında fazla kilolu olmasından kaynaklı C5-C7 sinir kökleri hasar görmüştür. Hasta şu an 144 cm boyunda ve 44 kg ağırlığındadır. Doğumunu takiben 2 sene sonra fizik tedaviye başlamıştır. 2011 ve 2017 yıllarında olmak üzere iki kere tendon transfer operasyonu geçirmiştir. Şu an haftanın iki günü özel bir klinikte fizyoterapi almaktadır. Hasta uyurken gece ateli kullanmaktadır.

Hastanın başlangıçta 110° dirsek fleksiyonu, 55° el bileği fleksiyonu, 10° bilek ekstansiyonu, 20° supinasyonu ve 18° pronasyonu var idi. Dirsek fleksör kas kuvveti 3, dirsek ekstansör kas kuvveti 2, el bileği fleksör kas kuvveti 3, el bileği ekstansör kas kuvveti 2, supinator kas kuvveti 2 ve pronator kas kuvveti 2 olarak ölçüldü. Tedavi öncesi QUEST skoru 66.68 olarak hesaplandı (Tablo 1).

3.1. Tedavi Sonuçları

24seanslık robot destekli tedavi sonrasında değerlendirilen eklem hareket açıklıklarında gelişmeler görüldü. Özellikle dirsek fleksiyonunda belirgin olmak üzere, el bileği

fleksiyon, ekstansiyon, supinasyon ve pronasyonda gelişmeler kaydedildi. Dirsek ekstansiyonu için hastanın ilk değerlendirmesinde görülen 10°'lik ekstansiyon kaybı 12 hafta sonrasında 6° oldu (Tablo 1). Tedavi sonrası bilek fleksörleri, supinatörler ve pronatörlerin kas kuvvetinde gelişme görülmezken, dirsek fleksörleri, ekstansörleri ve el bileği ekstansörlerinde iyileşme gözlemlendi (Tablo 1). Üst ekstremitte becerilerini değerlendiren QUEST skoru tedavi öncesine göre 3.96 puanlık bir artış gösterdi.

Tablo 1. Hastanın Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değerlendirilen Eklem Hareket Açıklığı, Kas Kuvveti ve Üst Ekstremitte Beceri Skorları

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası
Eklem Hareket Açıklığı (Derece)		
Dirsek fleksiyonu	110	128
Dirsek Ekstansiyon Kaybı	10	6
El Bileği Fleksiyonu	55	66
El Bileği Ekstansiyonu	10	14
Supinasyon	20	24
Pronasyon	18	20
MRC-Kas kuvveti		
Dirsek Fleksörleri	3	4
Dirsek Ekstansörleri	2	3
El Bileği Fleksörleri	3	4
El Bileği Ekstansörleri	2	2
Supinatörler	2	2
Pronatörler	2	2
QUEST Skoru	66.68	70.64

MRC: Medical Research Council, QUEST: Quality of Upper Extremity Skills Test

4. Tartışma

Erb Duchenne palsi nadir görülen bir nörolojik hastalıktır. Tedavisi için genellikle konservatif ve cerrahi yaklaşımlar kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda robot destekli tedavinin nörolojik rehabilitasyona ihtiyaç duyan hastalarda kullanılması brakial pleksus hasarı olan hastalarda da kullanılabilirliğini sorgulatmıştır. Robot destekli tedavinin altında yatan mekanizma ile robotik cihazların sık tekrarlı ve görev odaklı egzersiz yaptırması motor gelişimi iyileştirir, fonksiyonel hareket performansını arttırmaktadır (9).

Obstetrik brakial pleksus yaralanmalarının neredeyse yarısını oluşturan Erb Duchenne Palsi ekstremitte disfonksiyonuna neden olan duyuşal motor kaybı ikinci eklem kontraktürü ile karakterizedir. Omuz abduksiyonu, fleksiyonu, dirsek fleksiyonu ve supinasyonda motor disfonksiyon görülür (10). Bu nedenle obstetrik brakial pleksus hasarı ile doğan hastalar bebekliklerinden itibaren tedaviye gereksinim duyarlar. Bebeklerin %95'i sadece fizik tedavi ile tam işlev kazandığı, %5'inin ise daha yüksek düzelme sağlamak amacıyla daha fazla fizik tedaviye gereksinim duyduğu belirtilmiştir (4).

Erb Duchenne Palsi semptomlarının tedavisi için yapılan çalışmaların çoğunluğu konvansiyonel fizyoterapi uygulaması ile yapılmıştır. Konvansiyonel fizyoterapinin normal eklem hareket açıklığını koruduğu ve kas kuvvetini arttırdığı bilinmektedir. Son yıllarda konvansiyonel tedaviye ek olarak birçok tedavi yöntemi denenmektedir. Kısıtlı zorlayıcı hareket tedavisi, sanal gerçeklik uygulamaları, elektrik stimülasyonları ve robot destekli

tedaviler bu yöntemler arasındadır. Konvansiyonel tedavi dışında kullanılan bu tedavi yaklaşımlarının da motor disfonksiyonlara olumlu etkileri olduğu görülmüştür (11-13).

Literatürde doğumsal nedenlerden kaynaklanan brakiyal pleksus hasarı olan hastalarla yapılan robot destekli tedavi ile ilgili çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalardan; Lopez, de Diego, Hernandez, Perez, Ensink ve Valentinuzzi (14) yaptığı çalışmada Erb Duchenne palsili bir erkek çocuk olgusu ele alınmıştır. Hastanın geçirdiği bir kaza sonrası etkilenen ekstremiteye eksoskeletona benzeyen bir cihazla 3 aylık süren tedavi yapılmış, dirsek fleksiyonu ve ekstansiyonu üzerine çalışılmıştır. Olgumuzun sonuçlarıyla benzer olarak dirsek açısı ve kol hareketinde gelişmeler görülmüştür (14). İki olgunun sunulduğu başka bir çalışmada travmatik brakiyal pleksus yaralanmasını takiben geçirilen dirsek fleksör cerrahisi sonrasında tek eklemli robotik cihaz kullanılmıştır. Aynı zamanda hastalara konvansiyonel görsel-duyusal EMG biofeedback tedavisi de uygulanmıştır. Hastaların aktif dirsek fleksiyon normal eklem hareket açıklıklarında tedavi sonrasında ciddi artış görülmüştür. Uzun süreli takipte kalan bu olguların ikisinde de robot destekli tedavi sonrası dirsek eklemi fleksiyon kuvveti (MRC) 1'den 3'e çıkmış, aktif dirsek fleksiyonu bir olguda 90 derece artarken diğer olguda 115 derecelik artış göstermiştir (15). Literatürde bulunan bu vaka çalışmalarının sonuçları çalışmamızla benzer ve daha iyi sonuçlar taşımakta, robot destekli tedavinin doğumsal veya travmaya bağlı brakiyal pleksus hasarlarında tedavi edici ve üst ekstremitte fonksiyonlarını arttırıcı bir etkiye sahip olabileceğini göstermiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın bulguları, robot destekli tedavinin üst ekstremitte fonksiyon bozukluğu olan EDP hastaları için başarılı ve kapsamlı bir rehabilitasyon aracı olacağını göstermektedir. EDP'li pediatrik popülasyon için bu motive edici ve eğlendirici yaklaşım üzerine gelecekteki randomize kontrollü çalışmaların başarılı bir rehabilitasyon süreci için desteklenmesi gerekmektedir.

6. Alana Katkı

Çalışmanın son yıllarda güncel bir yaklaşım olarak kullanılan robot destekli üst ekstremitte rehabilitasyonun uygulandığı EDP olgusundaki klinik sonuçların tartışılmasıyla literatüre ve ileride yapılacak örneklem büyüklüğü geniş çalışmalara katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Araştırmanın Etik Yönü

Çalışmadaki katılımcının ebeveyninden sözlü ve yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çıkar Çatışması

Bu makalede herhangi bir nakdi/ayni yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Yazarlık Katkısı

Fikir/Kavram: İD, İA; **Tasarım:** İD, İA; **Denetleme:** MGP; **Kaynak ve Fon Sağlama:** İD, ET; **Malzemeler:** MGP, İD, ET; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** İA, EEA; **Analiz/Yorum:** MGP, İD, İA, ET, EEA; **Literatür Taraması:** İA, EEA; **Makale Yazımı:** MGP, İD, İA, ET, EEA; **Eleştirel İnceleme:** MGP, İD.

Kaynaklar

1. Malessy MJ, Pondaag W. Obstetric brachial plexus injuries. *Neurosurg Clin N Am*, 2009;20(1):1-14.
2. Yılmaz V, Umay E, Tezel N, Gundogdu I. Timing of rehabilitation in children with obstetric upper trunk brachial plexus palsy. *Childs Nerv Syst*, 2018;34(6):1153-1160.
3. O'Berry P, Brown M, Phillips L, Evans SH. Obstetrical brachial plexus palsy. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, 2017;47(7):151-155.
4. Zafeiriou DI, Psychogiou K. Obstetrical brachial plexus palsy. *Pediatr Neurol*, 2008;38(4):235-242.
5. Grossman JA. Early operative intervention for birth injuries to the brachial plexus. *Semin Pediatr Neurol*, 2000;7(1):36-43.
6. Zhang C, Li-Tsang C W, Au RK. Robotic approaches for the rehabilitation of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Int J Rehabil Res*, 2017;40(1):19-28.
7. O'Brien DF, Park TS, Noetzel MJ, Weatherly T. Management of birth brachial plexus palsy. *Childs Nerv Syst*, 2006;22:103-112.
8. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The reliability and validity of the Quality of Upper Extremity Skills Test. *Phys Occup Ther Pediatr*, 1992;13(2):1-18.
9. Stein J. Robotics in rehabilitation: technology as destiny. *Am J Phys Med Rehabil*, 2012;91(11):199-203.
10. Heise CO, Martins R, Siqueira M. Neonatal brachial plexus palsy: A permanent challenge. *Arq Neuropsiquiatr*, 2015;73(9):803-808.
11. Vaz DV, Mancini MC, do Amaral MF, de Brito Brandão M, de França Drummond A, da Fonseca ST. Clinical changes during an intervention based on constraint-induced movement therapy principles on use of the affected arm of a child with obstetric brachial plexus injury: A case report. *Occup Ther Int*, 2010;17(4):159-167.
12. Okafor UA, Akinbo SR, Sokunbi OG, Okanlawon AO, Noronha CC. Comparison of electrical stimulation and conventional physiotherapy in functional rehabilitation in Erb's palsy. *Nig Q J Hosp Med*, 2008;18(4):202-205.
13. El-Shamy S, Alsharif R. Effect of virtual reality versus conventional physiotherapy on upper extremity function in children with obstetric brachial plexus injury. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2017;17(4):319.
14. López NM, de Diego N, Hernández R, Pérez E, Ensink G, Valentinuzzi ME. Customized device for pediatric upper limb rehabilitation in obstetric brachial palsy. *Am J Phys Med Rehabil*, 2014;93(3):263-266.
15. Kubota S, Kadone H, Shimizu Y, Hara Y, Kubo T, Watanabe H, et al. Robotic rehabilitation training with a newly developed upper limb single-joint Hybrid Assistive Limb (HAL-SJ) for elbow flexor reconstruction after brachial plexus injury: a report of two cases. *J Orthop Surg*, 2018;26(2): 1-7.