



Serebral palside üst ekstremitte cerrahisinde güncel gelişmeler

Current developments in upper extremity surgery on cerebral palsy

Sait Ada, Tahir Sadık Sığun, Firdevs Kul

EMOT Hastanesi, İzmir

Serebral palside (SP) üst ekstremitte cerrahisi, el cerrahisinin önemli konularından biridir. SP'li çocuklar tanı konulduktan itibaren yaşam boyu tedaviye gereksinim duyarlar. Nörolojik bulgular ilerlemese de aşırı aktiviteli kasların, kas-iskelet sisteminin büyümesi sonucunda gerilmesi ve kasların kontraktürü ile eklem kontraktürleri gelişir. SP'li hastalarda üst ekstremitenin alt ekstremiteye göre özellik ve farklılıkları göze alınmalıdır. Daha fazla ve küçük kaslar daha ince işlevler içerir ve alt tarafa göre daha görünür olması nedeniyle duygu durumundan daha fazla etkilenmektedir. Hasta alt ekstremitte ile sadece mobilize olmakla mutluysen, üst ekstremitte ince işlevler ve kozmetik istekler içinde olabilir. Bu nedenle üst tarafta yapılacak cerrahi tedavide beklentiler fazladır ve daha dikkatli olunmalıdır. Hastayı izleyen fizik tedavi uzmanı, fizyoterapist, çocuk nöroloğu ve cerrah mümkünse ortak karar vermelidir. Cerrahi tedavi endikasyonu ilk görüşte konmamalı yeterli gözlem sonrası karar verilmelidir.

Anahtar sözcükler: serebral palsy; üst ekstremitte; cerrahi; rehabilitasyon

Upper extremity surgery in cerebral palsy (CP) is one of the important topics of hand surgery. Children with CP need lifelong treatment from the time of diagnosis. Although the neurological symptoms do not progress, joint contractures develop due to the contraction of the overactive muscles as a result of the growth of the musculoskeletal system and the contracture of the muscles. Differences of the upper extremity with respect to the lower extremity should be taken into consideration in patients with CP. More and smaller muscles contain finer functions and are more affected by emotional factors because they are more visible than the lower side. While the patient is happy to be only mobilized with the lower limb, he/she may have fine functions and cosmetic demands in the upper limb. For this reason, expectations are high in surgical treatment on the upper side and more attention should be paid. The physical therapist, physiotherapist, pediatric neurologist and surgeon should make a joint decision if possible. Surgical treatment should not be indicated at first sight, and a decision should be made after adequate observation.

Key words: cerebral palsy; upper extremity; surgery; rehabilitation

ÜST EKSTREMİTEDE SEREBRAL PALSİNİN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Çocuklarda serebral palsy (SP), santral sinir sistemini yenidogaanda genellikle anoksi, bebeklerde ise enfeksiyon hastalıklarına bağılı olarak tutan, nörolojik bulguları ilerlemeyen, tutulan bölgeye göre bulgulara yol açan geniş klinik bir durumdur. Motor tip dağılımında en sık spastik (%85), sonrasında diskinetik (distoni ve koreatetoz şeklinde) (%7), ataksik tip (%4) ve hipotonik tipe (%3) rastlanır. Spastik hemipleji en sık rastlanan ve tedaviye en iyi yanıt veren tiptir. İsvç'te 1992 ile 2001 yılları arasında doğan 367 SP'li çocuk

en az dört yıl süre ile izlenmiş ve sıklıkla spastik hemiplejik tipe rastlanmıştır. Aynı hasta grubunun el işlevleri El Becerileri Sınıflandırma Sistemi'ne (*Manual Ability Classification System*, MACS) göre değerlendirilmiş; buna göre 367 çocuğun %60'ında hafif derecenin üzerinde bir el işlev bozukluğu saptanmıştır. Spastiklerde MACS I ve II %60, diskinetik çocuklarda ise MACS I ve II %23 olarak görülmüştür. Spastik tip en sık görülmesine karşın el işlevleri diğer tiplere oranla daha iyidir.^[1,2]

Üst ekstremitte işlevleri için el, el bileği, dirsek ve omuz kaslarının bir uyum içinde çalışması gerekir. Örneğin el bileği ve parmak hareketleri arasında

• İletişim adresi: Prof. Dr. Sait Ada, EMOT Hastanesi, 1418 Sokak, No: 14, Kahramanlar, İzmir

Tel: 0232 - 441 01 21 e-mail: sait_ada@yahoo.com

• Geliş tarihi: 14 Mart 2021 Kabul tarihi: 22 Mart 2021

belirgin bir uyum vardır. El bileğinin pozisyonu kavrama ve bırakma gibi işlevlerini, dolayısıyla doğrudan el işlevlerini etkiler. SP'de nörolojik bulguların çeşitliliği ve dağılımı nedeniyle klinik değerlendirme güçlük arz eder. Leclercq, dört önemli konunun açıklığa kavuşturulmasını önerir.^[3] Bunlar; 1) spastisitenin derecesi, 2) motor beceri ve duyu değerlendirilmesi, 3) çocuğun var olan işlev ve gereksinmelerinin değerlendirilmesi ve 4) genel nörolojik değerlendirme ile ek nörolojik sorunların araştırılması ve cerrahiye engel bir durumun olup olmamasıdır. Özellikle beş yaşın altındaki çocuklarda oyun esnasında gözleyerek motor becerileri değerlendirmek gerekir. Çocukların cisimleri kavrama ve bırakma işlevleri sırasındaki hareket kalıpları, hareketlerin hızı, becerileri ve spastisiteyi yenme şekilleri gözlenmelidir. Son yıllarda özellikle video çekimleri önemli bir değerlendirme yöntemi haline gelmiştir. SP'li çocukların sessiz ve sıcak bir ortamda, ağrılı bir işlem yapılmadan, farklı zamanlarda birden fazla muayene yapılarak değerlendirilmesi ve işlevlerinin videoya alınması önerilir. Ayrıca duygusal ve çevresel faktörler de etkili olduğundan, evde günlük hayattaki kullanım videoları da çok işe yaramaktadır. Bu yöntemler ile üst ekstremitte kullanımı ile ilgili genel değerlendirmeler ve bölgesel değerlendirmeler yapılabilir (Tablo 1 ve 2).^[1,4-7] Özellikle cerrahi

düşünülen hastalarda cerrah, fizik tedavi uzmanı ve fizyoterapistler, birlikte bu değerlendirmelere göre endikasyonları belirlemelidir.

Üst ekstremitte SP'de spastisite, en sık fleksör ve pronator kas grubunda görülür. Sıklıkla omuzda adduksiyon ve içe rotasyon, dirsekte fleksiyon ve pronasyon, el bileğinde fleksiyon ve ulnar deviasyon, başparmak çeşitli derecelerde avuç içinde ve parmakların tam açılması şeklinde bir duruş vardır (Şekil 1). Pasif germelere karşı direnç gösterir ama belli bir kuvvetten sonra bu direnç kırılır, direnç kaldırılırsa tekrar eski konumuna döner. Çakı bulgusu denen bu bulguda uygulanan direncin şiddeti Ashworth tarafından spastisitenin derecelendirilmesinde kullanılmıştır.^[8] Spastik kas; hareketten, duyu durumdan ve ağrıdan etkilenir. Refleksleri artmıştır, ancak üst ekstremitede klonus görülmez. Sıklıkla parmakların ekstansiyonu ile omuz abduksiyonu arasında sinkinezis (istemsiz hareket) görülür. Hasta parmaklarını kaldırırken omuzunu abduksiyona getirir.

SP, santral sinir sisteminin ilerleyici olmayan tutuluşuna karşın, kas ve iskelet sisteminde ilerleyici bir hastalık özelliği gösterir. Bu ilerlemenin iki biyomekanik nedeni vardır. Birincisi spastisiteye bağlı kas dengesizliği; yani spastik kasın aşırı aktivasyonu ile antagonist kasların çalışamayıp eklemde kontraktürler oluşturmasıdır.

Tablo 1. House ve ark.'nın 'Üst Ekstremitte İşlevsel Kullanım Sınıflaması'^[4]

Düzey	Kategori	Tanımlama
0	Kullanmaz	Kullanmaz
1	Kötü pasif yardım	Sadece ağırlığı dengeleyici olarak kullanır
2	Orta pasif yardım	Ele yerleştirilmiş nesnelere tutabilir
3	İyi pasif yardım	Nesneyi tutabilir ve diğer elle kullanım için dengeleyebilir
4	Kötü aktif yardım	Aktif olarak nesneyi kavrayabilir ve zayıfça tutar
5	Orta aktif yardım	Aktif olarak nesneyi kavrayabilir ve iyi şekilde dengeler
6	İyi aktif yardım	Aktif olarak nesneyi kavrayabilir ve manipüle eder
7	Kısmi kendinden kullanım	Her iki elle aktivite yapabilir ve bazen elini kendiliğinden kullanır
8	Tam kendinden kullanım	Elini tamamen bağımsız olarak diğer elden ilişkisiz kullanır

Tablo 2. Samilson ve Morris tarafından mofiyede edilen 'Green ve Bank Sınıflaması'^[5,6]

Kötü	Elin sadece kaba bir ağırlık olarak kullanılması, zayıf kavrama ve bırakma, zayıf kontrol
Orta	Elin bir yardımcı el olarak kullanılması, ancak giyinmede etkili bir şekilde kullanılmaması, orta düzeyde kavrama ve bırakma, orta kontrol
İyi	Elin giyinme, yemek yeme ve genel aktivitelerde yardımcı el olarak kullanılması, etkili kavrama ve bırakma, mükemmel kontrol
Mükemmel	Elin giyinme ve yemede iyi kullanılması, etkili kavrama ve bırakma, iyi kontrol



Şekil 1. SP'de üst ekstremitte duruşu.

Diğeri ise spastik kaslardaki aşırı aktivite sonucu oluşan kısıklık ve kas kontraktürlerinin oluşmasıdır. Gerek spastik kasın aşırı aktivitesi ve/veya kontraktürü gerekse spastik kas baskısı ile antagonistlerin çalışmaması sonucunda oluşan psödoparaliziler, büyüyen iskelele birlikte işlevlerin azalmasına ve ilerleyici kontraktürlerin oluşmasına yol açar. Spastik kaslarda kontraktürlerin gelişme olasılığını, Hedber-Graf ve ark. 771 çocukta yaptıkları çalışmada %34 olarak bulmuşlardır.^[9]

Spastisite ve kas kontraktürünün ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Ayırıcı tanı iki şekilde yapılır. Birinci yöntem sinir blokları, diğeri ise botulinum toksin uygulamasıdır. Her ikisi de spastik kasta geçici bir paralizisi yaparak kastaki kısıklamayı değerlendirme olanağını sunar. Ancak botulinum toksin uygulamasında spastik kasın üzerindeki paralitik etkisi uzun olduğu için (3–6 ay), eklem kontraktürlerinin gevşetilmesi (ateller, vb.) ve antagonist kaslar ile hastanın rehabilitasyonu sağlanıp daha iyi işlevsel değerlendirme olanağı ortaya çıkar.

SP'li hastalarda rutin duyu değerlendirilmesi yapılmalıdır. Özellikle stereognozisin (dokunmakla cisimleri tanıyabilme yeteneğinin) değerlendirmesi zor ve tam güvenilir olmayabilir. İki nokta ayrımı, monofilaman testi ve eldeki terleme, ağrı duyusuna bakılarak duyu değerlendirilmesi yapılır. Van Heest, 40 spastik hemiplejili hastada yaptığı çalışmasında yüksek oranda duyu eksikliği (stereognozisin ve iki nokta ayrımı bozukluğu) saptamış ve bu çocuklarda ekstremitte gelişmesinin yeterli olmaması ile duyu ve cerrahi tedavi endikasyonları arasındaki bağlantıyı sorgulamıştır.^[10] Duyunun iyi olmasının cerrahi endikasyonda iyi olması önemli bir kriter olarak belirtilse de buna karşı çıkan yazarlar da vardır.^[11]

ÜST EKSTREMİTE SP CERRAHİSİNDE ENDİKASYONLAR

Tedavide temel amaç, günlük yaşamdaki kullanım aktivitelerini, yani işlevi artırmak; deformiteleri önleyerek elin görünümünü düzeltmek ve varsa hijyen sorunlarını gidermektir. Böylece sosyal yaşamda hastanın kendine güveni artırılmaya çalışılır. Bunu sağlamak için spastik kasların aşırı aktivitesini azaltmak, spastik kasların antagonistlerini güçlendirmek ve eklem kontraktürlerini düzelterek stabil eklem elde etmek gerekir. Burada en sık uygulanan yöntem rehabilitasyondur. SP rehabilitasyonunda germeler, eklem hareketlerinin artırılması, antagonist kaslara elektrik stimülasyonu ile kasların uyarılması ve statik veya dinamik atellemeler, spastik kaslara botulinum toksin uygulamaları önemli rol oynar. Rodríguez-Reyes ve ark.'nın yaptıkları pilot çalışmada kombine uygulamaların (botulinum toksini, elektrik stimülasyonu ve atelleme) daha iyi sonuçlar verdiği yönündedir.^[12] Van Heest ve ark. ise tendon transferi ameliyatlarının birçok parametreye göre, botulinum toksin uygulamalarına göre daha başarılı olduğunu bildirmiştir.^[13]

SP üst ekstremitte cerrahisinde cerrahiye en uygun adaylar spastik hemiplejisi olan, yeterli zeka ve duygusal stabiliteye sahip, elin duyusu iyi olan, motive ve aile desteği iyi olan çocuklardır. Genel olarak üst ekstremitte cerrahisi, SP tedavisi gören çocukların %20'sinde uygulanmaktadır ve bu oran alt ekstremitteye göre daha azdır.

Üst ekstremitte SP cerrahisinde yapılan cerrahi tedavileri Koman ve ark.'nın düzenlediği tabloda özetlenebilir (Tablo 3).^[14]

Omuz

Omuzda adduksiyon ve internal rotasyon deformitesi sık görülür, ancak genellikle az cerrahi girişim yapılır. En sık pektoralis major ve subskapularis uzatılması, nadiren kapsüler gevşetme gerekir. Omuz girişimleri SP'de daha az oranda yapılmaktadır.

Dirsek

Dirsekte genellikle fleksiyon duruşu vardır. Yürüyüş esnasında dirseğin fleksiyona gelmesi, görünüm olarak da hastayı rahatsız eder. Cerrahi olarak 30°'ye kadar olan ekstansiyon eksikliği kabul edilir; 30° ile 60° arası bir deformite varsa lasertus aponevrozisinin eksizyonu ile birlikte biceps ve brakialis tendon-kas uzatmaları önerilir. Biceps uzatılmasının daha nadir önerilmesi, supinasyon gücünün zayıflayıp, önkol pronasyonun artmasına bağlıdır. Dirsek deformitesinin aşırı fleksör pronator kas spastisitesinden kaynaklanması da mümkündür. Bu nedenle dirsek deformiteleri önkol ve el bileği deformiteleri cerrahisinden sonra planlanmalıdır.

Tablo 3. Serebral palside üst ekstremitte cerrahi müdahaleleri^[14]

Eklem	Amaç	Seçenekler
Omuz	Eklem stabilizasyonu	Füzyon, kapsüler rekonstrüksiyonlar
	Eksternal rotasyon kazanımı	Pektoralis major/subskapularis uzatması; latissimus dorsi ve/veya teres majör transferi; humeral osteotomi
	İnternal rotasyon kazanımı	Uzatma/gevşetme infraspinatus/teres minör
Dirsek	Eklem stabilizasyonu	Füzyon
	Ekstansiyon kazanımı	Biseps/brakialis uzatması; brakioradyalis gevşetme; fleksör-pronator gevşetme (kaydırma); kapsülotomi
Önkol	Supinasyon kazanımı	Pronator teres rerouting (yeniden yönlendirme), uzatma veya gevşetilmesi; radius/ulna osteotomisi; fleksör-pronator gevşetme (kaydırma)
El bileği	Stabilizasyon	Füzyon
	Ekstansiyon kazanımı	Fleksör tendon gevşetme; proksimal sıra karpektomi; EKV transferi; FKU'nun EKRB/EKRL/EDK transferi
Başparmak	Stabilizasyon	Volar plate artroplasti; MF füzyon
	Ekstansiyon kazanımı	Gevşetme/uzatma FPL; EPL güçlendirilmesi
	Abduksiyon kazanımı	Addüktör gevşetilmesi; APL kuvvetlendirilmesi; EPL rerouting
Parmaklar	Fleksiyon deformitesi	FDS'nin EDK transferi fleksör-pronator gevşetme (kaydırma); FDS/FDP uzatma; FDS'nin FDP transferi
	Kuşu boynu deformitesi	PIF eklem tenodezi; santral slip tenotomi; intrinsik origo gevşetme

EKV, ekstansör karpi ulnaris; FKU, fleksör karpi ulnaris; EKRB, ekstansör karpi radyalis brevis; EKRL, ekstansör karpi radyalis longus; EDK, ekstansör dijitorum kommunis; MF, metakarpofalangeal; FPL, fleksör polisis longus; EPL, ekstansör polisis longus; APL, abduktör polisis longus; FDS, fleksör dijitorum süperfisialis; FDP, fleksör dijitorum profundus; PIF, proksimal interfalangeal.

El Bileği

SP üst ekstremitte cerrahisinde en önemli kararlarından birisi el bileği değerlendirmesidir. El bileği hareketleri ile parmak hareketleri arasındaki sinerji nedeniyle el bileğindeki fleksiyon deformitesi parmak deformitelerine yol açabilir. Bu nedenle el bileği fleksiyon deformitelerinde yapılacak tendon uzatmaları ve tendon transferleri ile el bileğinde sağlanacak denge dirsekten

ele kadar tüm işlevlerini etkiler. Gevşetmelerin ne fazla ne de az olması gerekir. Deformitenin derecesi ve kontraktür gelişip gelişmemesine bağlı olarak; tenotomiler, medial epikondilden fleksör ve pronator gevşetme, tendon-kas uzatmaları ve tendon transferleri veya nadiren kemik kısaltmaları yapılabilir. Zancolli sınıflaması, hem prognoz hem de cerrahi endikasyonda çok değerlidir (Tablo 4).^[7] Genellikle en sık cerrahi uygulanan

Tablo 4. El bileği, parmak deformiteleri ve tedavi yönlendirmesinde 'Zancolli Sınıflaması'^[7]

Grup	Deformite	Patoloji	Tedavi Kılavuzu
1	El bileği nötral ve nötrale yakın ekstansiyonda tam aktif parmak ekstansiyonu mümkün	FKU yerleşimli spastisite	Genel olarak tedavi gerekmez, nadir olarak FKU tenotomisi
2	Sadece el bileği fleksiyondayken tam parmak ekstansiyonu mümkün		
2a	Parmaklar fleksiyondayken aktif el bileği ekstansiyonu mümkün	Spastisite esas olarak parmak fleksörlerinde, FKU ayrıca spastik olabilir, bilek ekstansörleri aktif	Önkol kaslarının ventral aponevrotik gevşetilmesi veya parmak fleksörlerinin fraksiyonel uzatılması, FKU spastik ise tenotomisi
2b	Parmaklar fleksiyondayken bile aktif el bileği ekstansiyonu mümkün değil	El bileği ekstansörleri aktif değil, parmak ve el bileği fleksörleri spastik	Parmak fleksörlerinin fraksiyonel uzatılması veya aponevrotik gevşetme ile birlikte FKU'nun EKRB'ye transferi
3	Maksimum el bileği fleksiyonuyla bile aktif parmak ekstansiyonu mümkün değil	Belirgin el bileği ve parmak fleksör spastisitesi ile birlikte el bileği ekstansörlerinin paralizisi	İşlev kazanımı için zayıf cerrahi adayları, spastisiteyi azaltıcı ve pozisyonel düzeltici cerrahiler yapılabilir

FKU, fleksör karpi ulnaris; EKRB, ekstansör karpi radyalis brevis.

grup 2a ve 2b'dir. Green işlemi olarak da bilinen yöntemde fleksör karpi ulnarisin (FKU) ekstansör karpi radyalis brevis (EKRB) veya ekstansör karpi radyalis longusa (EKRL) transferi, fleksör kaslara fraksiyonel uzatmalar, pronator gevşetmeler yapılır. Yazarların hasta grubunda da en sık bu işlem uygulanmaktadır. Kas kontraktürü gelişmemiş ise son dönemlerde öne çıkan selektif nörektomiler yapılabilir. İyi bir topografik sinir anatomisi ve iyi cerrahi açılım gerektirir.^[15]

Önkol

Önkolda pronasyon duruşu sık görülür. Pronator teres ve/veya pronator kuadratus aşırı aktivitesine bağlı olabilir. Konservatif yöntemlerle (botulinum ve atelle-meler) düzeltilmeye çalışılabilir. El bileği fleksiyon deformitesi ile birlikte sık görülür. Cerrahi tedavisinde; el bileğinde FKU'nun EKRL'ye transferi veya fleksör pronator grubun gevşetilmesi işlemleri sırasında pronator motor kasların gevşetilmesi veya pronator teresin (PT) rerouting veya brakiyöradyalisin transferi yöntemleri ile aktif supinasyon sağlanmaya çalışılır.^[16,17] Kontraktür gelişmesi ilerleyen yaşlarda daha sık karşımıza çıkar. Deformite statik hale gelir ve pasif olarak önkol rotasyonu olamaz. Bu durumda derotasyon osteotomileri veya distal radyoulnar eklem artrodezleri yapılabilir.

Parmaklar

Zancolli 2b ve 3'te parmak fleksörlerindeki spastisiteye bağlı aktif parmak ekstansiyonları yoktur veya azdır. Bu durumda fleksör kas uzatmaları ve ekstansörlere tendon transferleri yapılabilir. Tendon transferleri Zancolli 2b'de FKU'nun parmak ekstansörlerine, Zancolli 3'te ise fleksör dijitorum profundusların (FDP) distallerinin fleksör dijitorum süperfisialis (FDS) proksimaline transferi akla gelmelidir. Zancolli 3'te yapılan tendon transferleri ile aktif parmak ekstansiyonu çıkması zor iken hastalar tenodez etkisi ile parmaklarını ekstansiyona getirebilirler.

Başparmak

SP'de en önemli sorunlardan ve en sık cerrahi tedavi gereken deformite avuç içinde başparmaktır. Başparmak adduksiyonda ve pronasyonda durur. Bu duruş el işlevlerini çok etkiler, cisimlerin kavranması ve bırakılması zorlaşır. Adduktor polisis, birinci dorsal interosseöz ve fleksör polisis longusun (FPL) spastisitesi en belirgin deforme edici faktördür. Duruşa bağlı birinci aralık daralır ve metakarpofalangeal (MF) eklem kontraktürü sık gelişen sekonder deformitelerdir. Bu deformitede House sınıflaması kullanılır (Tablo 5).^[1] Bu kompleks deformitenin tedavisinde genellikle birinci aralığın ikili veya dördü "Z" plastilerle açılması, adduktor polisisin üçüncü metakarptan gevşetilmesi, birinci dorsal interosseözün birinci metakarptan gevşetilmesi ve FPL'nin uzatılması temel deforme edici faktörleri ortadan kaldırırsa da yeterli olmamaktadır. Bu nedenle abduktor polisis longusun (APL) tenodezi, metakarpofalangeal eklem kapsülodezi veya artrodezi bu girişimlere ilave olarak yapılabilir (Şekil 2).

NEDEN SP'DE ÜST EKSTREMİTE CERRAHİSİ DAHA AZ YAPILIYOR?

Bu sorunun aşağıdaki faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir.^[18]

- Üst ekstremitte alt tarafa göre daha fazla kas yapısına ve daha fazla işleve sahiptir. El işlevleri beceri gerektiren ince hareketleri ve bunların koordinasyonunu içerir. Bu ince işlevler cerrahi tedavi ile tam olarak geri kazanılamaz.
- Hastalığın beyin tutuluşuna bağlı olarak çok farklı bulguları nedeniyle girişim çeşidi fazla ve sonuçları değerlendirmek zordur. Bu nedenle standart bir yöntem yerine hastaya özgü birçok modifikasyonlar gerekir. Literatürde bu konuda yayın sayısı azdır ve cerrahi tedavide genel bir fikir birliği yoktur.

Tablo 5. Spastik avuç içinde başparmak deformitesinin 'House Sınıflaması'^[1]

Tip	Görünüm	Tanımlama
I	Metakarpal adduksiyon	Birinci metakarp adduksiyondadır, fakat MF İP eklem hareketi vardır; AP ve birinci dorsal interosseöz kaslarında spastisite ve kontraktür
II	Metakarpal adduksiyon ve MF eklem fleksiyonu	Birinci metakarp MF eklem fleksiyonu ile birlikte adduksiyondadır; İP eklem mobildir; FPB kasında spastisite ve kontraktür
III	Metakarpal adduksiyon ve MF eklem hiperekstansiyonu	FPL kasının spastisite yokluğunda EPL ve EPB kaslarının kompensatuvar etkisi
IV	Metakarpal adduksiyon ve MF ve İP eklem fleksiyonu	İntrinsik ve FPL kas spastisite kombinasyonu

MF, metakarpofalangeal; İP, interfalangeal; AP, adduktor polisis; FPB, fleksör polisis brevis; FPL, fleksör polisis longus; EPL, ekstansör polisis longus; EPB, ekstansör polisis brevis.



Şekil 2. Beş yaşındaki hastada fleksör karpi ulnarisin (FKU) ekstansör karpi radyalis brevis (EKRB) transferi. Adduktor polisis gevşetme ve abduktör polisis tenodezi. Aynı hastanın ameliyat sonrası 3. yıl görüntüleri.

- c) Hastaların en çok ilişkide olduğu fizik tedavi uzmanları ve fizyoterapistlerin cerrahiye güvenleri azdır ve onlar tarafından cerrahi daha az önerilmektedir.
- d) Ortopedik cerrahlar ve el cerrahları bu konuya fazla ilgi duymamaktadırlar.

ÜST EKSTREMİTE SP CERRAHİSİNDE REHABİLİTASYON

Üst ekstremitte SP'de fizyoterapist olarak spastisite, ağrı, eklem hareketlerinde statik, dinamik kısıtlamalar koordinasyon (kaslar arasındaki dengesizlik) bozukluğu, yumuşak doku ve eklem kontraktürü, eklem deformiteleri, duyu eksiklikleri ve bilişsel bozukluklar değerlendirilir. Günlük yaşam aktivitelerindeki işlevlerle ilgili sorunlar giderilmeye çalışılır. Ancak bunun gerçekleştirilmesi için multidisipliner bir değerlendirme ve tedavi ekibi gereklidir. Çünkü her an sürpriz bir sonuca götürebilen spastik kasların oluşturduğu motor ve buna paralel seyreden duyu eksikliklerinin var olduğu bir durumla karşılaşılır. Ayrıca tedavi yoğun ve uzun süreli bir süreçtir.^[19] Multidisipliner değerlendirmede ve tedavide rol alan fizyoterapistin bu konudaki deneyimi önemlidir.

Çocuğun ailesinden sonra en çok gözlemleyen fizyoterapisttir. Cerrahi öncesi değerlendirmede ve hazırlık tedavisinde, ameliyat sonrası rehabilitasyon ve ortezlemesini devam ettirecek olan fizyoterapist, optimum sonuçlar alınmasında etkin rol oynar.

Ameliyat Öncesi Değerlendirme ve Rehabilitasyon

Kas tonusu, stereognozis, aktif-pasif normal eklem hareketleri ve goniometrik ölçümleri, postür, kavrama ve çimdik gücü, beceri testleri, yardımcı el değerlendirmesi gibi testlerin yanında daha önceki aldığı tedavi

süresinde kullandığı ortezler, deformitelerin süresi, derecesi, mümkünse tedavi eden fizyoterapistten ya da aileden bilgi varsa video kaydı alınması cerrahi karar için yararlı olur. Ameliyat öncesi dönemde çocukta hedeflenen cerrahi yaklaşım için birden fazla değerlendirme gerekir; çocuğun statik ve dinamik eklem hareketlerinin ayakta, otururken, yatarken, bir yere yaslanarak doğru değerlendirmesi yapılmalıdır. Ameliyat öncesi dönemde en az üç ay çocuğa rehabilitasyon için süre tanınmalıdır. Bu süre içinde şunlar yapılmalıdır:

- Kontraktür ve deformiteler için düşük ısıli termoplastik ortezler ya da seri alçılamlar
- Zayıf ve uzamış olan özellikle ekstansör kaslara elektrik stimülasyonu ve kuvvetlendirme
- Duruş çalışması
- İstemli hareketlerdeki selektif motor kontrol
- Çocuğun istemli gevşemesi ve izole eklem hareketini çıkarmaya çalışmasının öğretilmesi
- Kısıtlayıcı hareket tedavisi (sağlam kola bir splint ya da gevşek bir kol askısını içine alıp) ile etkilenen kolu işlevsel aktiviteler için kullanma
- Ayna terapisi; Etkilenen kol ayna arkasına saklanıp çocuğun aynaya bakarken sağlam elle normal eklem hareketlerinin ya da basit el işlevlerini yaptırırken ayna da etkilenmiş elin yerine doğru biçimlerle hareket eden elini görmesi (plastisite etkisi)^[20]
- Ameliyat sonrası yapılacak olan duyu eğitimi, mevcut durum uygunsa hem öğrenme hem de uygulama
- Kas ve eklemler için dokuların yumuşamasını sağlayacak masajlar
- Transfer edilecek kasın işlevini öğretme eğitimi
- Aileyle işbirliği sağlama, onları bilinçlendirme ve ameliyat sonrası için eğitime hazırlama

Ameliyat Sonrası Değerlendirme ve Rehabilitasyon

İmmobilizasyon

Harekete başlama süresine, uygulanan cerrahi işlem ya da aynı anda birlikte yapılacak olan diğer işlemler göz önünde bulundurularak başlanır. Genel olarak üç ile dört hafta içerisinde aktif hareket başlanır. Çok kompleks bir mekanizmaya ve koordinasyona sahip bir eldeki cerrahi sonrası rehabilitasyon ne kadar önemliyse spastik bir elde bunu gerçekleştirmek çok daha zordur ve şansa bırakılmaz. Cerrahın ve fizyoterapistin beceri ve deneyimi de yadsınmaz.

Ödem tedavisi

Akut ödemin 72 saatte sonlanması beklenir. Distaldeki sıvı artışını önlemek için elevasyon; cerrahi sahadaki sıvı ve elektrolit akışı ile hidrostatik basıncı azaltmak için buz uygulaması, hafif retrograd (geriye doğru) masaj ve proksimaldeki eklemlerin elevasyondaki aktif egzersizleri ödemi azaltır.

Subakut ödem 72 saatten uzun sürerse, diyafram solunumu ve manuel ödem mobilizasyonu ile lenfatik sistem uyarır. Düşük basınçlı bandajlar, bantlama teknikleri ve basınç eldivenleri bu aşamada etkilidir. Elastik sirküler bandajlar gibi turnike etkisi olan basınç uygulamalarında sürekli gözlem ve dikkat önemlidir.

Skar tedavisi

Yara kapanıp dikişler alınır alınmaz, skar mobilizasyonu ve tedavi teknikleri başlar. Hipertrofik skarın fiziksel görünümü hastaların psikolojisini etkiler. Yara yeri stabil olduğunda 3–6 ay süreyle uygun kremlerle masaj, basınç eldivenleri, elastomer, bantlama yöntemleri, silikon jel tabakaları kullanılır.

Ortezleme

Ameliyat sonrası ortezleme alçı ile verilen pozisyon sonrası düşük ısı, hafif termoplastik malzemelerle yapılan ortezler; koruma (immobilizasyon) ve egzersizler arasında pozisyonu korumada kullanılır. Altı ya da sekiz hafta sonra cerrahinin özelliğine göre çıkarılıp, gerekirse yeni bir ortez planlaması ve en az 3–6 ay süreyle kontrollü gece kullanımı devam edilmesi gerekir.

İşlevsel splintler (ateller) hem hastanın egzersizleri sırasında egzersizi gerçekleştirmek, hem de işlevi gerçekleştirirken destekleyici olarak verilebilir.

Motor öğrenme

Bir görevin tutma, kavrama ve beceri geliştirme gibi işlevlerin doğru yapılmasına ilişkin düzenli olarak geri bildirim alınması eğitimidir. Çocuklarda daha yararlıdır. Algısı ve hafızası daha düşük hastalarda işlevlerin farklılaştırılması gerekir. Hastaya özel hareket edilmelidir. İşlev kazanımı az olsa bile doğru şekilde yapılması

önemlidir. Klinisyenler tedavide yalnızca pasif ve aktif eklem hareketlerine odaklanmayıp, aynı zamanda cerrahi ile elde edilen hareketi içeren aktiviteleri gerçekleştirmek için motor öğrenme eğitimini kullanmalıdırlar.

Transferin aktivasyonu

Bir tendon transferinde; kasın yeni rolünde hastanın kas tendon ünitesini aktive etmeyi öğrenmesi gerekir. Kaslar arasında denge değiştiği için hareket biçimlerinin yeniden öğretilmesi gerekir. Transfer edilen kasın işlevini kazandırmak için elektrik stimülasyonu (uyarısı), vibrasyon (titreşim), geri bildirim sağlayan modalite ve teknikler kullanılabilir. Yine hafif vurma (*tapping*) teknikleri ile bu kasın işlevsel günlük görevler sırasında bilinçli olarak kullanımına odaklanılır. Eklemli pasif olarak istenen pozisyona yerleştirmek hastadan bunu korumasını istemek, objeleri yerleştirme ve onu tutma gibi teknikler ile transfer aktivasyonu hedeflenir. Hastanın önce hareketi sağlam koluyla yapıp daha sonra diğer kolda yapması ile izole hareketi çıkarmak için yer çekimi ortadan kaldırılarak yapılabilir. Bu kolunu gevşetmeyi öğrenen bir hastada daha kolay olur. Hastalara spastisiteyi tetikleyen güçlü kas yüklenmelerinden ziyade küçük hareketlerle kullanmayı öğretmek ve onu teşvik etmek önemlidir.

İşlevsel eğitim

İşlevlerin yeniden eğitimidir. Çok sayıda tekrar gerektiren anlamlı aktiviteleri içerir. Program, daha az beceri gerektiren daha geniş hareketlerle başlar. Bunlar kontrollü olarak artırılır. Yer çekimi yardımcı ve elimine edilen pozisyonlar programda yer almalıdır. İşlevsel eğitimde değişik ekipmanlar ortezlere adapte edilerek kullanılabilir. Hareketler önce iki elle sonra tek elle kolaylaştırılabilir.

Duyu eğitimi

Ekstremitenin duygusu kullanım için gereklidir. Motor kontrol ve işlevsel el duygusunun (stereognosis) birlikte olduğu ilgili aktiviteler seçilir (pirinç vb. ortamların içine atılmış değişik objeleri tanıma, alıp bir yere yerleştirme). Fizyoterapist çift elden tek ele, bilinenden bilinmeyene, göz açıktan kapalıya doğru artan zorluktaki işlevlere doğru ilerler.

Ayna tedavisi

Ameliyat öncesi hazırlıkta bahsedildiği amaçla kullanılır. En az dört haftalık bir eğitimde haftada beş gün basit eklem hareketlerinden değişik nesne tutma-bırakmalarına doğru ilerlenir.

Kısıtlayıcı hareket tedavisi

Ameliyat öncesinde bahsedildiği gibi ameliyatlı (opere) kolu daha aktif kılmak için programa dâhil edilebilir.

Ev Programı

Temel aktif ve pasif eklem hareketleri, eklemi pozisyonlama, ortez kullanımı ve adaptif ekipmanlarla yapılan aktiviteleri içerir. Ayrıca bilişsel yeterliliği yüksek hastalarda kuvvetlendirme egzersizleri ve gelişmiş işlevsel aktiviteler eklenir.

*

Üst ekstremitte SP cerrahisi rehabilitasyonundan elde edilen sonuçlara bakıldığında; tedavi metodu ve yönetimi, ortamı, süresi, sıklığı, geleneksel tedaviden ziyade; yukarıdaki eğitimlerin de dâhil edildiği tedavilere geçilmesine rağmen standart bir rehabilitasyon yöntemi yoktur. Ameliyat sonrası tedavisi ve izlemi yıllarca devam edebilen SP'li hastalarda çoklu faktörlerin olduğu üst ekstremitte cerrahisi öncesi ve sonrasında özellikle ayrıntılı değerlendirme ve rehabilitasyon yöntemleri önem taşır. Çok merkezli çalışmalarla bu konudaki deneyimli klinisyenlerin, özellikle de ekiplerin artması ve dikkatli hasta seçimi ile daha iyi sonuçlara ulaşılabilir.

KAYNAKLAR

- Arner M, Eliasson AC, Nicklasson S, Sommerstein K, Hägglund G. Hand function in cerebral palsy. Report of 367 children in a population-based longitudinal health care program. *J Hand Surg Am* 2008;33:1337-47. [Crossref](#)
- Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, Rosenbaum P. Serebral Palsili Çocuklarda El Becerileri Sınıflandırma Sistemi, 4-18 Yaş (Çev. Akpınar P, Tezel C, Keleşir M). [The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol* 2006;48:549-54]. https://macs.nu/files/MACS_Turkish_2010.pdf
- Leclercq C. General assessment of the upper limb. *Hand Clin* 2003;19:557-64. [Crossref](#)
- Van Heest AE, House JH, Cariello C. Upper extremity surgical treatment of cerebral palsy. *J Hand Surg* 1999;24-A:323-30. [Crossref](#)
- Green WT, Banks HH. Flexor carpi ulnaris transplant and its use in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am* 1962;44:1343-52. [Crossref](#)
- Samilson RL, Morris JM. Surgical improvement of the cerebralpalsied upper limb: Electromyographic studies and results of 128 operations. *J Bone Joint Surg Am* 1964;46:1203-16. [Crossref](#)
- Zancolli E. Structural and Dynamic Bases of Hand Surgery, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott; 1979. p.263-83.
- Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-7. [Crossref](#)
- Hedberg-Graff J, Granström F, Arner M, Krumlinde-Sundholm L. Upper-limb contracture development in children with cerebral palsy: a population-based study. *Dev Med Child Neurol* 2019;61:204-11. [Crossref](#)
- Van Heest AE, House J, Putnam M. Sensibility deficiencies in the hands of children with spastic hemiplegia. *J Hand Surg Am* 1993;18:278-81. [Crossref](#)
- Law K, Lee EY, Fung BKK, Yan LS, Gudushauri P, Wang KW, Ip JWY, Chow SP. Evaluation of deformity and hand function in cerebral palsy patients. *J Orthop Surg Res* 2008;3:52. [Crossref](#)
- Rodríguez-Reyes G, Alessi-Montero A, Díaz-Martínez L, Miranda-Duarte A, Pérez-Sanpablo AI. Botulinum toxin, physical and occupational therapy, and neuromuscular electrical stimulation to treat spastic upper limb of children with cerebral palsy: a pilot study. *Artif Organs* 2010;34:230-4. [Crossref](#)
- Van Heest AE, Bagley A, Molitor F, James MA. Tendon transfer surgery in upper-extremity cerebral palsy is more effective than botulinum toxin injections or regular, ongoing therapy. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:529-36. [Crossref](#)
- Koman LA, Sarlikiotis T, Smith BP. Surgery of the upper extremity in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am* 2010;41:519-29. [Crossref](#)
- Tedroff K, Hägglund G, Miller F. Long-term effects of selective dorsal rhizotomy in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* 2020;62:554-62. [Crossref](#)
- Özkan T, Tuncer S, Aydın A, Hoşbay Z, Gülgönen A. Brachioradialis re-routing for the restoration of active supination and correction of forearm pronation deformity in cerebral palsy. *J Hand Surg Br* 2004;29:265-70. [Crossref](#)
- Özkan T, Biçer A, Aydın HU, Tuncer S, Aydın A, Hoşbay ZY. Brachialis muscle transfer to the forearm for the treatment of deformities in spastic cerebral palsy. *J Hand Surg Eur Vol* 2013;38:14-21. [Crossref](#)
- Loewenstein SN, Angulo-Parker F, Timsina L, Adkinson J. Barriers to Upper Extremity Reconstruction for Patients With Cerebral Palsy. *Hand (N Y)* 2020;1558944720976413. [Crossref](#)
- Andersson G, Renström B, Blaszczyk I, Domellöf E. Upper-extremity Spasticity-reducing Treatment in Adjunct to Movement Training and Orthoses in Children with Cerebral Palsy at Gross Motor Function- and Manual Ability Classification System Levels IV-V. A Descriptive Study. *Dev Neurorehabil* 2020;23:349-58. [Crossref](#)
- Kara OK, Yardımcı BN, Şahin S, Orhan C, Livanelioğlu A, Soylu AR. Combined Effects of Mirror Therapy and Exercises on the Upper Extremities in Children with Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *Dev Neurorehabil* 2020;23:253-64. [Crossref](#)