

## Yenidoğan Brakial Pleksus Palsisi Neonatal Brachial Plexus Palsy

Nilay ŞAHİN, Semih AKI, Lütüye MÜSLÜMANOĞLU

*Istanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye*

### Özet

Obstetrik brakial pleksus palsisi doğum sırasında brakial pleksusun hasarlanmasıyla kolda görülen flask bir paralizidir ve önemli bir neonatal morbidite nedenidir. Hastada ilk iki haftada iyileşme görülmesi iyi prognoza işaretler, ancak iki haftadan sonra başlayan iyileşmede tam bir düzelme elde etmek zordur. Obstetrik brakial pleksus palsisinin değerlendirilmesi ve tanısında yüksek rezolüsyonlu manyetik rezonans görüntüleme en iyi araçtır. Elektrodiagnostik inceleme ise yaralanma zamanı, derecesi, prognozu ve lokalizasyonu konusunda bilgi vermektedir. Temel tedavi yöntemleri düzenli ev programlarıyla beraber olan fizik tedavi ve/veya iş-uğraşı terapisisidir. Bazı brakial palsili çocuklarda elektriksel stimülasyon ve botulinum toksin enjeksiyonu gibi cerrahi dışı girişimler iyileşmeye yardım etmektedir. Az sayıda hasta erken dönemde cerrahi girişimden yararlanabilmektedir. Temel olarak tedavide önemli nokta multidisipliner yaklaşım ve sonuçların dikkatli değerlendirilmesidir. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2006;52:174-80*

**Anahtar Kelimeler:** Brakial pleksus yaralanması, Erb palsisi, rehabilitasyon

### Summary

Obstetrical brachial plexus palsy is defined a flaccid paresis of an arm at birth with an injury to the brachial plexus and a serious form of neonatal morbidity. Rate of recovery in the first two weeks is a good indicator of final outcome whereas complete recovery is unlikely if no improvement is noted in the first 2 weeks of life. High-resolution magnetic resonance imaging is the best procedure for evaluating and diagnosis of obstetrical brachial plexus palsy. Electrodiagnostic studies can provide data for timing, degree, prognosis and localization. The mainstay of treatment is physical and/or occupational therapy together with a regular home exercise program. Non-surgical procedures like electrical stimulation and botulinum toxin injections may prove effective in some brachial palsy children. A few patients may benefit from surgery in the early stages. The most important factor in treatment is a multidisciplinary approach with careful evaluation of outcome. *Turk J Phys Med Rehab 2006;52:174-80*

**Key Words:** Brachial plexus injury, Erb's palsy, rehabilitation

### Giriş

Obstetrik brakial pleksus palsisi (OBPP), doğum sırasında brakial pleksusta gelişen hasarlanma sonrası, daha çok tek kolda görülen flask paralizidir. Sıklıkla brakial pleksus gövdesinin gerilmesi, yırtılması veya spinal köklerin avülsiyonu sonucu meydana gelmektedir (1). OBPP önemli bir neonatal morbidite nedenidir. Kalcı yetersizlik insidansı %3-25'tir (2).

İlk defa 1764 yılında brakial pleksus palsili (BPP) bir olgu Smellie tarafından tanımlanmıştır. 1872 yılında ise Duchenne ve Erb tarafından traksiyon sonrası üst trunkus hasarlanması olan olgular bildirilmiştir (3).

Görülme sıklığı 1000 miadında doğumda 0,5-5,1'dir (2,4,5). OBPP 35,796 yenidoğan üzerinde yapılan bir çalışmada 1,5/1000 oranında saptanmıştır (2,4). BPP'li 191 yenidoğan üzerinde yapılan çalışmada hastaların cinsiyeti açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (4).

### Nedenleri

BPP sıklıkla doğum sırasında traksiyon uygulananlarda görülmektedir. Bunun yanında uterus içinde brakial pleksusun gerilmesi veya fetus hareketlerine bağlı olarak da geliştiği bildirilmiştir (6). Sezaryan yapılan doğumlarda oran oldukça düşüktür (2,6,7,8).

Jennett ve ark. (9) yaptıkları bir çalışmada BPP riskinin boynun aşırı laterale traksiyonu nedeniyle oluşan omuz distozisi olanlarda %18,3 gibi yüksek oranlarda olduğunu belirtmişlerdir.

BPP'li olguların büyük kısmında anne yaşı 40 civarında olup, doğumda travma hikayesi mevcuttur (10).

OBPP'nin nedenleri Tablo 1'de gösterilmiştir (2,11).

### Patofizyoloji

Brakial pleksustaki hasarının derecesi belirlenirken nöropraksi, aksonotmezis ve nörotmezis ayrımını yapmak oldukça önemlidir.

Nörapraksiye olay reversibildir, geçici iletim bloğu mevcuttur. Aksonotmezisde myelin ve akson hasarı mevcuttur, destek doku sağlamdır, 4-6 ay içinde iyileşme görülmektedir.

Nörotmezisde akson ve myelin hasarı ağırdır, destek doku hasarlanmıştır. Sinirin proksimal ucunda konnektif doku olmadan gelişen rejenerasyon sonucu nöroma görülebilmektedir (12).

Brakial pleksustaki sinir hasarının dört tipi vardır (13):

1. Avülsiyon; sinir spinal korda bağlandıği noktada kopmaktadır ve oldukça ciddi bir hasarlanmadır.

2. Rüptür; sinirdeki yırtık spinal kord düzeyinde değildir.

3. Nöroma; skar dokusu sinir üzerine bası yapmaktadır.

4. Gerilim tarzı; hasarlanma nörapraksi derecesinde meydana gelmekte olup en yaygın görülen tipidir. Genelde üç ay içinde iyileşir.

Klinik; hasar derecesine, etkilenen sinir sayısına ve seviyesine göre değişir. Buna göre BPP'nin klinik olarak dört tipi vardır (1,11):

1. Üst BPP (Duchenne-Erb BPP); en yaygın görülen tipidir, üst brakial pleksus gövdesi veya C5-C6 servikal kökleri hasarlanmaktadır.

2. Üst-orta BPP; C5, 6 ve 7 servikal kökleri hasarlanmaktadır (Şekil 1,2).

3. Alt BPP (Klumpke palsisi); sıklıkla hiperabdukte omuz, tümör veya belirgin travmalardan sonra görülmektedir, izole olarak nadirdir, alt brakial pleksus gövdesi veya C8-T1 servikal kökleri hasarlanmaktadır.

4. Total BPP; en ciddi olan hasarlanmadır, C5-T1 kökleri etkilenmektedir.

5. Horner sendromu; üst servikal sempatik ganglionların ve C8-T1 köklerinin hasarlanması sonucu meydana gelmektedir.

Anand ve ark. (14) yaptıkları çalışmada; doğumda ağır derecede BPP hasarlanması olan, 3-23 yaşları arasındaki 24 hastada, duyu ve kolinerjik-sempatik sistemi değerlendirmişler ve erişkinlerden önemli farkları olduğunu görmüşlerdir. Duyusal fonksiyonlarda tam bir iyileşmenin ve santral sinir sisteminde mükemmel bir

plastisitenin olduğunu, oluşan plastisite sayesinde radikülopati sonrası kronik ağrı geliştiğini göstermişlerdir. Erişkinlerde ise kronik ağrı siktir ve kontrol edilmesi zordur.

## Fizik Muayene

BPP'li çocuğun başlangıçta yapılan fizik muayenesi sağlam ekstremiteler ile karşılaştırılmalı olarak yapılmalı, tüm fonksiyonları, kas gruplarının gücünü ve aktif/pasif eklem hareket açıklığını içermelidir (15). Ayrıca pektoralis major kası ve el palmar bölgesi de değerlendirilmelidir. Çocuklar genelde asimmetrik palmar kırışıklığı olan küçük ekstremitelere ve atrofik pektoralis major kasına sahiptirler (7,16).

Komplet BPP'li (C5-T1) hastaların etkilenen kolları güçsüzdür, gevşektir ve derin tendon refleksi (DTR) alınmamaktadır (Şekil 3-5). Moro refleksi olmadığı için asimmetrik cevap gelişmektedir (7,17). Total lezyonlarda sıklıkla Horner Sendromu (miyoz, pitoz, anhidroz) gözlenmektedir. Horner Sendromu'nda intrinsik el kaslarında güçsüzlük ve frenik sinir yaralanmalarına bağlı respiratuvar problemler sık görülmektedir (18).

C5-C7 hasarlanmalarında omuz adduksiyon ve internal rotasyon, dirsek ekstansiyon, ön kol pronasyon, el bileği fleksiyon pozisyonundadır (şekil 6). Olguların %4'ünde bilateral etkilenme vardır (7,17).

C8-T1 hasarlanmalarında ön kol supinasyon, dirsek fleksiyon ve el bileği ekstansiyondadır (7,17).

Duyu değerlendirmesinde dermatomlara uymayan duyu kaybı vardır. Duyu iyileşmesindeki yetersizlik trofik değişikliklere ve kötü ekstremiteler fonksiyonlarına yol açmaktadır (14).

Eng ve ark. (19) BPP'li olguları hafif, orta ve ağır dereceli olarak sınıflandırmışlardır:

Hafif dereceli olgularda; skapulada minimal kanatlanma, omuz rotasyonları ve dirsek supinasyonunda minimal kısıtlılık vardır. El fonksiyonları, duyu ve terleme normaldir.

Tablo 1. Obstetrik brakial pleksus palsi nedenleri.

İri doğum (3,8-5,0 kg)	Omuz distosisi
Makat gelişi	Neoplazm (nöroma, rabdoid tümör)
Maternal diabetes mellitus	İntrauterin kompresyon
Multiparite	Humeral osteomyelit
Doğum sırasında yardımcı cihaz kullanımı	Hemangiom
Önceki doğumlarda brakial pleksus palsili çocuk olması	Kaburgada egzozitoz
İntrauterin tortikolis	Boyun kompresyonu



Şekil 1-2. Sağ kolda C5-7 seviyesinde hasarlama.

Orta dereceli olgularda; skapulada orta derecede kanatlanma vardır. Omuz abduksiyonu 90°'den azdır ve rotasyonları minimal kısıtlıdır. Dirsek fleksiyon ve supinasyonu kısıtlıdır. El bileği ve parmak ekstansör kaslarında güçsüzlük vardır. Bu olgularda el intrinsek kas fonksiyonları iyi olup duyu ve terleme kaybı minimaldir.

Ağır dereceli olgularda; skapula ağır derecede kanatlanma nedeniyle görevini yapamaz, omuz abduksiyonu 45°'den azdır. Dirsekte ileri derecede fleksiyon ve supinasyon kısıtlılığı vardır. Ağır duyu ve terleme kaybı görülür. Ekstremitede agnosi vardır. Olguların %62'sinde hafif, %19'da orta ve %15'de ağır bulgular gözlenmiştir.

BPP'li olgularda klavikula ve humerus fraktürleri, tortikolis, sefal hematoma, fasial sinir paralizisi, diafragma paralizisi gibi semptomlara sık olarak rastlanmaktadır (19).

### Görüntüleme Çalışmaları

OBPP'yi değerlendirmede yüksek rezolüsyonlu manyetik rezonans görüntüleme en iyi tanı aracıdır; noninvaziftir, radyasyon riski yoktur ve bilgisayarlı tomografiden daha detaylı bilgi vermektedir. Preoperatif olarak kullanımı oldukça yararlıdır, hasarın derecesini göstermektedir. Direkt radyografi ise klavikula ve humerus kırıklarında, frenik sinir tutulumuna bağlı gelişen hemidiyafragmatik paralizisi tanısında oldukça yararlıdır. Posterior omuz dislokasyonu olmaksızın gelişen eksternal rotasyon kaybının tanısında aksillar radyografi önemlidir (10).

### Diğer Testler

OBPP'de fonksiyonel yetersizliğin dereceleri çok çeşitlidir. Elektrodiagnostik çalışmalar yaralanma zamanı, derecesi, prognoz ve lokalizasyonu konusunda bilgi vermektedir. Bazı araştırmacılara göre elektromiyografi (EMG) prognozu belirlemede etkili değildir (20,21).

Elektrodiagnostik inceleme genellikle yaralanmadan 2-3 hafta sonra yapılmaktadır. Denervasyon ağır veya orta derecedeki hasarı göstermektedir. EMG antagonist kaslarda ko-aktivasyonu ve istemli kaslarda reinnervasyon bulgularını izlemede ve cerrahi yönden karar vermede oldukça yararlıdır. Yetersiz reinnervasyon bulgusu olması iyileşmenin tam olmadığını göstermektedir (1,20). Yapılan bir çalışmada, 10-60 günlük olan 33 bebekte aksiller, muskulokutanöz, radial, median ve ulnar sinirlerde sağlam tarafla karşılaştırılabilir olarak bileşik kas aksiyon potansiyeline (BKAP) bakılmıştır. Etkilenen tarafta BKAP'de %90 azalma olduğu görülmüş ve motor sinir ileti çalışmaları erken dönem prognozu belirlemede yararlı olduğu belirtilmiştir (22).

### Ayrırcı Tanıda Düşünülmeli Gerekenler

Prepleksus lezyonlarda sinir köklerinin hasarlanması sonucu klinik tablo BPP ile benzerlik göstermekte ve ayrırcı tanıda EMG kullanılmaktadır (11,23).

Servikal spinal kord yaralanması yönünden hastalar değerlendirilmeli ve gerekirse servikal MR çekilmelidir. Barsak ve mesane fonksiyonları dikkatlice incelenmelidir (11).

Hemiparezi; artmış DTR varlığı, EMG bulgularının normal olması ve Moro refleksinin abartılı olması dikkat çekicidir. Santral kaynaklı hipotonili hastalarda DTR alınmaz ve EMG bulgusu yoktur. Psödoparezi ve konjenital varisella sendromu da araştırılmalıdır (11).

Neonatalarda humerus osteomyeliti başlangıçta brakial pleksus nöropatisi ile karışabilmektedir. Sadleir ve ark. (24) sinir iletim çalışmaları brakial pleksus nöropatisi ile uyumlu ve humerus radyografisi normal olan 3, 15 ve 21 günlük 3 yenidoğanı değerlendirmişlerdir. Tüm infatların kan kültüründe B grubu streptokok üremiş ve intravenöz antibiyotik tedavisi sonrası hepsinde iyileşme olmuştur. Humerus osteomyeliti, brakial pleksus nöropatili ve belirgin sepsis bulguları olmayan olgularda düşünülmelidir, erken tanı ve tedaviyle tam iyileşme elde edilebilmektedir.

### Tedavi

BPP'ye yönelik yapılmış konservatif tedavinin sonuçlarını değerlendiren, cerrahi ve konservatif tedavi arasındaki seçime yardımcı olabilecek randomize kontrollü çalışmalar bulunmamaktadır. Temel tedavi yöntemi düzenli fizik tedavi ve/veya iş-üçü tedavi-sidir. Ancak non-randomize olarak yapılan çalışmalarda ciddi hasarlanmada cerrahi seçimin daha iyi olduğu gösterilmiştir (5).

İlk ayın sonunda yapılan fizik muayenede iyileşme görülmemişse cerrahi konsültasyon yapılmalıdır. Konservatif ve cerrahi tedavi arasında seçim yaparken hastanın hikayesi, EMG bulguları, görüntüleme yöntemleri ve fizik muayene göz önünde bulundurulmalıdır (5).

Erb palsili çoğu hasta cerrahi girişim olmadan iyileşmektedir. İlk üç-altı ayda iyileşme başlamakta, tam bir iyileşme iki yıla kadar uzamaktadır. İlk üç ayda herhangi bir değişiklik olmazsa cerrahi tedavi faydalı olabilmektedir. Egzersiz konservatif tedavinin büyük bir kısmını tutmaktadır. Bebek üç haftalık olana kadar günde 2-3 kez egzersiz yaptırılmalıdır. Amaç eklem hareket açıklığını koruyarak kontraktür gelişimini önlemektir (2).

BPP'de tam iyileşme %13-80 olarak çok geniş bir aralığa sahiptir. Bazı çalışmalarda ilk aylarda tam iyileşme oranı %75, ilk dört ayda tam iyileşme oranı %95-90, ilk altı ayda tam iyileşme %52



Şekil 3-5. Asimetrik kol duruşu.

olarak bildirilmiştir. %25 hastada kalıcı özür lülük ve yetmezlik gelişmektedir (2).

Hasarlanmadan korunma, doğal iyileşmenin göstergeleri, cerrahi kriterlerin daha iyi tanımlanması, konservatif tedavinin sonuçlarının ölçülmesini içeren daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır (2).

### Rehabilitasyon Programı

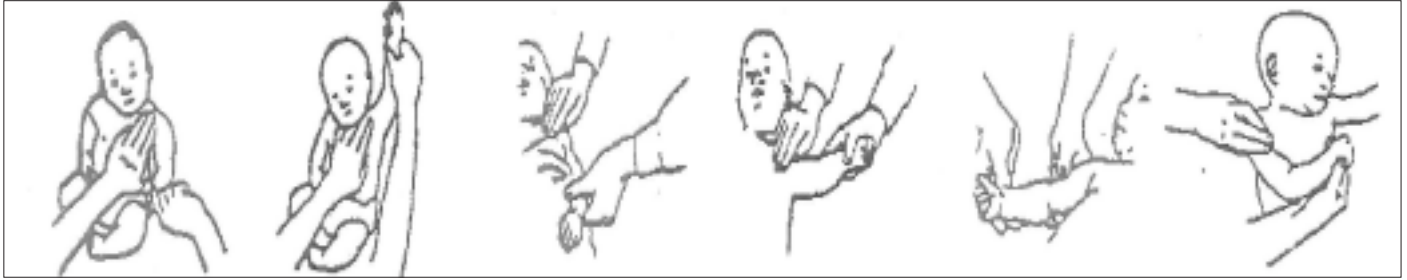
Rehabilitasyona en uygun fonksiyonları elde etmek için bebeklik döneminde başlanmalıdır. Tedavi programı, ilk aşamada eklemde kontraktür ve deformitelerin oluşmasını engellemek için eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizlerini, aktif hareketin teşvik edilmesini, duyu sal farkındalığı ve ev aktivite eğitiminin artırılmasını içermelidir. BPP'li çocukların semptomlarının kontrolünde egzersiz verilmesi esastır. Doktorun rolü programa rehberlik etmek, cerrahi veya medikal tedavi kararı almaktır (15,25).

Yenidoğanlarda ve küçük çocuklarda çocuğun yaşına ve hünerlerine göre gelişimi izlenmelidir. Tedavi programı geniş tutulmalıdır. Çocuk büyüdükçe yüzme, basketbol, tırmanma gibi iki elle yapılan aktivitelere yönlendirilmelidir (15).

Normal eklem hareketinin oluşması için yumuşak doku mobilitesi ve uygun eklem kinetiğinin olması önemlidir. Kas imbalansı, yumuşak dokuda kısalma ve sertleşme eklem deformitelerine ve kontrak-



Şekil 6. Üst-orta seviyede yaralanmada kol duruşu.



Şekil 7. Omuz eklem hareket açıklığı egzersizleri.

türlerine yol açmaktadır. Sıklıkla omuz fleksiyonu, abduksiyonu ve eksternal rotasyonu etkilenmektedir. Ağır kontraktürler düzenli yapılan pasif ve aktif germe, fleksibilite aktiviteleri, myofasial gevşeme teknikleri ve eklem mobilizasyonu ile önlenmektedir (26).

Omuz, dirsek ve el bileği için EHA egzersiz programı verilmelidir (Şekil 7-9). Glenohumeral eklem etrafındaki kas imbalansından dolayı periferik nörolojik defisit, ilk iki hafta etkilenen omuz ve ekstremitelerde ağrı, internal rotasyon ve adduksiyonda kontraktür gelişimi olabilmektedir. Bu kontraktürler ilerleyici kemik deformitelerine ve omuz dislokasyonlarına yol açabilmektedirler. Omuzda özellikle internal rotatörlere yönelik erken ve düzenli yapılan germe egzersizleri bu riskleri azaltmaktadır (15,25).

Skapular stabilizasyon için omuz çevresi kasları gerilmeli ve skapulotorasik ritim korunmalıdır. Dirsekte fleksiyon kontraktürü erken dönemde gelişmekte ve supinasyona doğru yapılan zorlama radial başın dislokasyonuna neden olmaktadır. Bu nedenle zorlayıcı ön kol supinasyonundan kaçınmalıdır (25).

Aktif mobiliteye ve güçlendirmeye başlanması çocuğun yaşına uygun aktivitelerin gelişimini kolaylaştırmaktadır. Fonksiyonel hareketler için spesifik kas gruplarının güçlendirilmesi hedeflenmelidir. Kompansatuvar kas hareketlerinden veya kontraksiyonlardan kaçınmak gerekmektedir. Bu durum hedef kasta güçsüzlüğe ve deformite gelişimine neden olmaktadır (25).

Splintler üst ekstremitelerde kontraktürü azaltmak, deformite gelişimini engellemek ve harekete yardımcı olmak amacıyla kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılanlar el-el bileği istirahat ateli, dir-



Şekil 8. Dirsek eklem hareket açıklığı egzersizleri.



Şekil 9. El bileği-el eklem hareket açıklığı egzersizleri.

sek ekstansiyon splinti, dinamik dirsek fleksiyon ve supinasyon splintleridir (15,25). El bileği ekstansiyon atelleri kontraktürü engelleyeceği gibi uygun el bileği pozisyonu için de gerekmektedir (25).

Duyu gelişimi açısından aktif motor performansı arttırmak yararlıdır, bu etkilenen ekstremitenin farkındalığını arttırmaktadır (15).

Ev programı aileye öğretilmelidir. İdeal bir ev programı germe, elin kullanımı, erken pozisyon verme, aktiviteleri güçlendirme, geliştirme ve duyunun normalleştirilmesini içermektedir. Özellikle kalıcı yetersizlik gelişmiş çocuklarda ev programı önemli olup, self-germe ve güçlendirme eğitimine yönelik olmalıdır. Yüzme, basketbol gibi eğlence aktivitelerine sıklıkla yer verilmelidir (15,25).

Eng ve ark. (27) birçok hastada biceps fonksiyonlarının konservatif tedavi ile geri döndüğüne dikkat çekmişlerdir. Olguların çoğunda 4-6 aya kadar bisepte, 7-8 aya kadar ön kolda ve 12-14 aya kadar el kaslarında reinnervasyona rastlanmamıştır. İyileşme bulguları EMG'de klinikten 3-4 hafta önce görülmeye başlamaktadır. Konservatif tedavi ile motor fonksiyonlarda iyileşme 2,5 yılı bulabilmektedir.

Di Taranto ve ark. (28) OBPP'li 91 çocuğu 3 ayda bir takip ederek fizyoterapi ve iş-üçraşı terapisi ile 2 yıl boyunca tedavi etmişlerdir. Üst veya üst-orta trunkus hasarlı çocukların, %69'unda mükemmel el ve omuz fonksiyonları elde edilmiş, %31'inde herhangi bir gelişim tespit edilememiştir. Takip süresi içinde iyileşme tespit edilemeyen hastaları cerrahiye erken dönemde yönlendirmek gerektiği sonucuna varılmıştır.

## Konservatif Tedavide Komplikasyonlar

Tedavisi düzenli yapılmayanlarda ilerleyici kontraktür, posterior omuz dislokasyonu ve etkilenen ekstremitede agnosi gelişebilmektedir (15,25).

Kas imbalansı ve asimetric motor paternden dolayı skolyoz meydana gelmektedir. Zorlayıcı ön kol supinasyonu radius başı dislokasyonuna yol açmaktadır (15,25).

Aileler çocukların el ve tırnaklarına yönelik kutanöz infeksiyonlar yönünden uyarılmalıdır (15,25).

## Cerrahi Girişim

### Erken cerrahi girişim:

Cerrahide önemli olan zamanlama ve endikasyonun doğru olmasıdır. Bazı araştırmacılar ilk bir kaç yıl içinde iyileşme olabileceğini ve cerrahinin gereksiz olduğunu düşünürken, bazıları da cerrahi girişimin ilk 2 ayda yapılmasını ve gecikmenin iyileşmeyi azaltacağını düşünmektedir. Bunun yanı sıra araştırmacıların büyük kısmı total brakial pleksus tutulumunda erken cerrahi girişimi savunmaktadır Cerrahi seçim için EMG'nin yol gösterici olduğu söylenebilir değerlendirilmede tek bir yolun olmaması ve yeterli kontrollü çalışma bulunmaması durumu zorlaştırmaktadır (29-31).

Cerrahide nörolizis ve sinir greft rekonstrüksiyonu olarak iki farklı uygulama vardır (29):

Nörolizis, sinir liflerinin korunarak skar dokusunun uzaklaştırılmasıdır. Bu uygulamaya, ağır hasar, motor ünit postansiyelinde %50 veya daha fazla düşme, uygun distal kas kontraksiyonu ve nöromaya karşın sinir iletimi varsa tercih edilmektedir (32,33).

Sinir greft rekonstrüksiyonunda bir başka sinir donör olarak kullanılır ki en çok tercih edilen sural sinirdir. Operasyon sonrası üst ekstremitede greftin iyileşmesi için bir ay boyunca hareket ettirilmemesi veya hafif EHA egzersizleri uygulanmalıdır. Klinik iyileşme operasyon sonrası 3-9 ayda görülmektedir. Eğer donör sinir yetersiz ise sinir transferi yapılmaktadır (32,34).

Üç ay içinde spontan iyileşme olmayan ve nörofizyolojik giri-

şimlere rağmen gelişme sağlanamayanlarda pleksus cerrahi olarak onarılmaktadır. Hasarlı köke greft yapılmakta, kök avülsiyonu varsa, sensori-motor fonksiyonları restore etmek amacıyla sinirin distal kısmına sağlam sinir transferi yapılarak tedavi edilmektedir. Değerlendirmede erişkindeki mekanik, termal ve vibrasyon algı eşik ölçümü gibi noninvasif yöntemler kullanılmaktadır (7,17).

Gilbert ve ark. (34) sinir grefti yapılan 178 BPP'li çocuğu 8 yıl boyunca izlemişler ve sinir greftinin spontan iyileşmeden daha iyi sonuç verdiğini görmüşlerdir. Üç ay içinde biceps kontraksiyonu olmayan total BPP'de veya Horner sendromu ile ilişkili durumlarda cerrahi tedavi tavsiye edilmektedir.

Clarke ve ark. (35) 9'u Erb, 7'si total BPP'li olan toplam 16 vakaya nöroliz yapmışlardır. Postoperatif olarak Erb palsisi olanlarda omuz hareketleri, dirsek fleksiyonu, ön kol supinasyonu ve el bileği ekstansiyonunda güçlenme elde etmişler, klinik olarak en iyi iyileşmenin el bileği ve omuzda olduğunu görmüşlerdir. Total olanlarda ise omuz ve dirseğe ilave olarak 1. ve 2. el parmaklarının ekstansiyonunda önemli iyileşme elde etmişlerdir. Erb'li olgularda fonksiyonellik ve kas gücü açısından iyileşme görülürken, total paralizili olgularda buna rastlanmamıştır. Araştırmacılar total paralizili olgularda fonksiyonel iyileşme için sinir grefti yönteminin tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Strombeck ve ark. (36) cerrahi uygulananlarla, uygulanmayan hastaları retrospektif olarak karşılaştırmışlardır. Değişik derecelerde sekeli olan, 5 yaş civarında 247 çocuk değerlendirilmiştir. Çocukların aktif EHA, dokunma duygusu, yakalama gücü, toplama ile motor hünerlerine bakılmıştır. Doğumdan altı ay sonra cerrahi olanlarda omuz hareketlerinin daha iyi olduğu, ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Özellikle 6-9 ayda aktivitesi çok az olan veya hiç olmayan hastaların operasyon için uygun olduğu saptanmıştır.

Bodensteiner ve ark. (37) cerrahi tedavilerden elde edilen bu başarıların bağımsız bir dayanağı olmadığını, önceden yayınlanmış olan doğal iyileşmelerden elde edilen istatistik sonuçlara karşı bir üstünlüklerinin bulunmadığını savunmuşlardır.

### Geç cerrahi:

Geç uygulanan cerrahilerde daha çok tendon transferi veya osteotomi yapılmaktadır.

Tendon transferi internal rotasyonun korunmasını amaçlayarak daha aktif omuz hareketini sağlamak için tercih edilmektedir (32). Cerrahi tedavi spontan motor iyileşmeye olanak vermek için omuz eklemi disloke olmadıkça 4 yaşına kadar ertelenmelidir. Omuz disloke ise normal glenoid gelişimi açısından cerrahi girişim uygundur. Dirsek kas gücü yerkemimine karşı 90°'yi geçecek kadar fleksiyona izin vermiyorsa cerrahi tendon transferi düşünülmelidir. Transferde triseps-biseps veya pektoralis major, latissimus dorsi-biseps kasları tercih edilmektedir (32,38).

Humeral osteotomi fonksiyonları iyileştirebilmektedir, ancak daha ileri yaşlarda düşünülmelidir. Glenohumeral değişikliklere dikkat etmek gerekmektedir (38).

Supinasyon ve pronasyon deformitelerinde bicepsin yönünü değiştirmek ve pronator teresi uzatmak gibi teknikler uygulanmaktadır (39).

## Diğer Tedaviler

Nöromüsküler elektriksel stimülasyon (NMES) BPP'de sıklıkla kullanılmaktadır. Kan akımında ve kas gücünde artışa yol açmaktadır. Çocukta ağrıya neden olmamak için stimülasyon titre edilerek uygulanmalıdır. Uygulamada kooperasyonu sağlamak amacıyla 3

yaş civarı çocuklar tercih edilmektedir. NMES kas kontraksiyonunu kolaylaştırıcı özelliğinden dolayı yararlıdır. Genellikle etkilenmiş kaslardaki atrofiyi azaltmak için kullanılmaktadır. Yeterli çalışma olmadığı için etkileri açık değildir (15,25).

Botulinum toksin A omuz internal rotasyonunu geliştirmek için kullanılmıştır, buna yönelik çalışmalar devam etmektedir. Ondört yaş altında, kognitif yetersizliği olmayan 50 BPP'li hastanın omuz abduktör/eksternal rotatörlerine, dirsek ekstansör ve supinatör kaslarına Botulinum toksin injekte edilmiş, aktif EHA'da artış olduğu görülmüştür (39).

## Komplikasyonlar

BPP'li hastalar; progresif kontraktürler, kemik deformiteleri, skolyoz, posterior omuz dislokasyonu, etkilenen ekstremitede agnosi gibi komplikasyonların gelişmesi yönünden risk altındadırlar. Anormal glenoid veya nonsferik humeral baş olarak tanımlanan kemik deformiteye 48 hastanın %33'ünde rastlanmış ve doğum sonrası gelişen klavikula kırığı ile kemik deformite arasında ilişki saptanmıştır. Elli-iki hastanın %56'sında 10°nin üzerinde omuz kontraktürü gelişmiştir. Nörolojik iyileşme olmasına rağmen BPP'de omuz kontraktürü ve kemik deformiteleri devam edebilmektedir (26).

OBPP'de omuz sertliği, kas imbalansı, fiziksel travma veya her ikisine bağlı sekonder olarak gelişen, yavaş ilerleyen glenohumeral deformiteler, omuzun posterior subluksasyonu ve glenoid displazisi nedeniyle gelişmektedir. BPP'li olan 134 çocukta kolun proksimal ve axiller yönünde pillerde asimetri, humeral segmente belirgin kısalık, omuzun posterior bölümünde palpe edilebilen asimetrik bir doluluk veya omuzun manipulasyonu sırasında klik alınması şeklinde klinik bulgular saptanmıştır. Bu klinik bulguların tanımlandığı hastalarda ultrasonografi ile görüntüleme çalışmaları yapılmış ve hastaların %8'inde posterior omuz dislokasyonu saptanmıştır. Hızlı bir şekilde pasif eksternal rotasyonun ani kaybı posterior omuz dislokasyonuna işaretler. Posterior omuz dislokasyonu çok erken dönemde gelişebilir. Erken tanı ile skapulohumeral ritm ve stabilite sağlamaya çalışılmaktadır. Nörolojik defisitinin tipi ve dislokasyon oluşumu arasında bir ilişki bulunamamıştır (40).

## Prognoz

Yapılan çalışmalarda vakaların büyük kısmında iyileşme olduğu gözlenirse de değerlendirmelerin farklı zamanlarda yapılması ve kullanılan yöntemlerin farklı olmasına bağlı olarak verilen sonuçlar %4-93 arası gibi büyük değişiklikler göstermektedir (2). İlk iki hafta içinde iyileşme olması iyiye işaretler. İki haftadan sonra iyileşme başlarsa tam bir düzelme elde etmek zordur (2).

Çocukların çoğunda geçici güçsüzlük (nörapraksi) vardır. Ağır hasarı olanlar ile hafif hasarı olanlar büyüme ve terapötik girişimlere farklı yanıtlar vermektedirler. İlk iki hafta içinde olan iyileşme bulgularına bakılmalıdır. Skapulada orta derecede kanatlaşma, ön kolun tamamen supinasyon yapamaması, omuz abduksiyonunun kısıtlı olması ve öne doğru fleksiyon postürü iyileşme olmadığını göstermektedir (19).

Horner sendromu ve total BPP'de prognoz kötü, izole üst trunкус lezyonlarında ise iyidir. Frenik sinir tutulumunun varlığı veya yokluğu prognozu değerlendirmede önemli değildir (18).

Neonatal brakial pleksopatının en önemli prognostik faktörü belli bir zaman aralığında biceps kasındaki iyileşmedir ve nedeni

çok açık değildir. Biceps kasında iyileşme 3 aydan uzun sürerse kötü omuz fonksiyonuna neden olmaktadır. Biceps fonksiyonlarında üç ay içinde iyileşme olmaması erken mikrocerrahi için bir endikasyon olarak kabul edilmektedir (41).

## Kaynaklar

1. McDonald MC. Electrodiagnosis in Pediatrics. In: Molnar GE, Alexander MA, editors. Pediatric Rehabilitation. Third ed. Philadelphia: Hanley and Belfus; 1999. p. 93-6.
2. Evans-Jones G, Kay SP, Weindling AM, Cranny G, Ward A, Bradshaw A, et al. Congenital brachial palsy: incidence, causes, and outcome in the United Kingdom and Republic of Ireland. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2003;88:185-9.
3. Murray B, Wilbourn AJ. Brachial Plexus Arch Neurol 2002;59:1186-8.
4. Donnelly V, Foran A, Murphy J, McParland P, Keane D, O'Herlihy C. Neonatal brachial plexus palsy. An unpredictable injury. Am J Obstet Gynecol 2002;187:1209-12.
5. Andersen J, Watt J, Olson J, Van Aerde J. Perinatal brachial plexus palsy. Paediatr Child Health 2006;11:111.
6. Gherman RB, Ouzounian JG, Miller DA, Kwok L, Goodwin TM. Spontaneous vaginal delivery: a risk factor for Erb's palsy? Am J Obstet Gynecol 1998;178:423-7.
7. Dunham EA. Obstetrical brachial plexus palsy. Orthop Nurs 2003;22:106-16.
8. Al-Qattan MM, el-Sayed AA, al-Kharfy TM, al-Jurayyan NA. Obstetrical brachial plexus injury in newborn babies delivered by caesarean section. J Hand Surg 1996;21:263-5.
9. Jennett RJ, Tarby TJ, Kreinick CJ. Brachial plexus palsy: an old problem revisited. Am J Obstet Gynecol 1992;166:1673-6.
10. Birchansky S, Altman N. Imaging the brachial plexus and peripheral nerves in infants and children. Semin Pediatr Neurol 2000;7:15-25.
11. Alfonso I, Alfonso DT, Papazian O. Focal upper extremity neuropathy in neonates. Semin Pediatr Neurol 2000;7:4-14.
12. Papazian O, Alfonso I, Yaylali I, Velez I, Jayakar P. Neurophysiological evaluation of children with traumatic radiculopathy, plexopathy, and peripheral neuropathy. Semin Pediatr Neurol 2000;7:26-35.
13. Carlstedt TP. Spinal nerve root injuries in brachial plexus lesions: basic science and clinical application of new surgical strategies. A review. Microsurgery 1995;16:13-6.
14. Anand P, Birch R. Restoration of sensory function and lack of long-term chronic pain syndromes after brachial plexus injury in human neonates. Brain 2002;125:113-22.
15. Ramos LE, Zell JP. Rehabilitation program for children with brachial plexus and peripheral nerve injury. Semin Pediatr Neurol 2000;7:52-7.
16. Al-Qattan MM. Self-mutilation in children with obstetric brachial plexus palsy. J Hand Surg 1999;24:547-9.
17. Marcus JR, Clarke HM. Management of obstetrical brachial plexus palsy evaluation, prognosis, and primary surgical treatment. Clin Plast Surg 2003;30:289-306.
18. Al-Qattan MM, Clarke HM, Curtis CG. The prognostic value of concurrent phrenic nerve palsy in newborn children with Erb's palsy. J Hand Surg 1998;23:225.
19. Eng GD, Koch B, Smokvina MD. Brachial plexus palsy in neonates and children. Arch Phys Med Rehabil 1978;59:458-64.
20. Bahm J, Meinecke L, Brandenbusch V, Rau G, Disselhorst-Klug C. High spatial resolution electromyography and video-assisted movement analysis in children with obstetric brachial plexus palsy. Hand Clin 2003;19:393-9.
21. Gopinath MS, Bhatia M, Mehta VS. Obstetric brachial plexus palsy: a clinical and electrophysiologic evaluation. J Assoc Physicians India 2002;50:1121-3.
22. Heise CO, Lorenzetti L, Marchese AJ, Gherpelli JL. Motor conduction studies for prognostic assessment of obstetrical plexopathy. Muscle Nerve 2004;30:451-5.
23. Van Heest AE. Congenital disorders of the hand and upper extremity. Pediatr Clin North Am 1996;43:1113-33.
24. Sadleir LG, Connolly MB. Acquired brachial-plexus neuropathy in the neonate: a rare presentation of late-onset group-B streptococcal osteomyelitis. Dev Med Child Neurol 1998;40:496-9.
25. Degliute R, Pranckevicius S, Cekanauskas E, Buinauskienė J, Kalesinskas RJ. Treatment of early and late obstetric brachial plexus palsy. Medicina (Kaunas) 2004;40:358-62 (abstract).

26. Hoeksma AF, Ter Steeg AM, Dijkstra P, Nelissen RG, Beelen A, de Jong BA. Shoulder contracture and osseous deformity in obstetrical brachial plexus injuries. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:316-22.
27. Eng GD, Binder H, Getson P. Obstetrical brachial plexus palsy (OBPP) outcome with conservative management. *Muscle Nerve* 1996;19:884-91.
28. DiTaranto P, Campagna L, Price AE, Grossman JA. Outcome following nonoperative treatment of brachial plexus birth injuries. *J Child Neurol* 2004;19:87-90.
29. Dubuisson A, Kline DG. Indications for peripheral nerve and brachial plexus surgery. *Neurol Clin* 1992;10:935-51.
30. Michelow BJ, Clarke HM, Curtis CG. The natural history of obstetrical brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:675-80.
31. Grossman JA. Early operative intervention for birth injuries to the brachial plexus. *Semin Pediatr Neurol* 2000;7:36-43.
32. Shenaq SM, Kim JY, Armenta AH, Nath RK, Cheng E, Jedrysiak A. The Surgical Treatment of Obstetric Brachial Plexus Palsy. *Plast Reconstr Surg* 2004;14:4-67.
33. Capek L, Clarke HM, Curtis CG. Neuroma-in-continuity resection: early outcome in obstetrical brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg* 1998;102:1555-62.
34. Gilbert A, Amar-Khodja S. Indications and results of brachial plexus surgery in obstetrical palsy. *Orthop Clin North Am* 1988;19:91-105.
35. Clarke HM, Al-Qattan MM, Curtis CG. Obstetrical brachial plexus palsy: results following neurolysis of conducting neuromas-in-continuity. *Plast Reconstr Surg* 1996;97:974-82.
36. Strombeck C, Krumlinde-Sundholm L, Forssberg H. Functional outcome at 5 years in children with obstetrical brachial plexus palsy with and without microsurgical reconstruction. *Dev Med Child Neurol* 2000;42:148-57.
37. Laurent JP, Lee RT. Birth-related upper brachial plexus injuries in infants: operative and nonoperative approaches. *J Child Neurol* 1994;9:111-7.
38. Chuang DC, Ma HS, Wei FC. A new strategy of muscle transposition for treatment of shoulder deformity caused by obstetric brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:686-94.
39. Desiato MT, Risina B. The role of botulinum toxin in the neuro-rehabilitation of young patients with brachial plexus birth palsy. *Pediatr Rehabil* 2001;4:29-36.
40. Moukoko D, Ezaki M, Wilkes D, Carter P. Posterior shoulder dislocation in infants with neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:787-93.
41. Smith NC, Rowan P, Benson LJ, Ezaki M, Carter PR. Neonatal brachial plexus palsy. Outcome of absent biceps function at three months of age. *Bone Joint Surg Am* 2004;86:2163-7.