

SEREBRAL PALSİ'DE GÜNCEL FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YAKLAŞIMLARI¹

Current Physiotherapy and Rehabilitation Approach on Cerebral Palsy

Uzm. Fzt. Özgün Kaya Kara²,

Uzm. Fzt. Duygu Türker,

Uzm. Fzt. Cemil Özal,

Uzm. Fzt. Duygu Korkem,

Uzm. Fzt. Ayşe Numanoğlu³,

Fzt. Gonca Arı,

Prof.Dr. Mintaze Kerem Günel²

Özet

Serebral Palsi (SP), gelişimsel bir bozukluk olup; doğum öncesi, doğum sırası ya da doğum sonrasında immatür beyindeki lezyon nedeniyle oluşan hareket, denge ve postüral bozuklukları tanımlayan, çocukluk çağında yaygın olarak görülen ve bozukluk yaratan bir tablodur. Motor gelişim bozukluğunun yanı sıra; kognitif, görsel, işitsel ve davranışsal problemler de görülebilir. SP' li çocuklarda, fonksiyonel bozukluklar ile birlikte gelişen fiziksel, kognitif, duyusal, emosyonel ve sosyal bozukluklarda çocukların hareket performanslarını olumsuz etkiler. Tıbbi tedavi, cerrahi uygulamalar ve rehabilitasyon modaliteleri çoklu ve multidisipliner konseptte uygun ele alınmalıdır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında, nörogelişimsel tedavi modalitesi ilkeleriyle edinilen fonksiyonel hareketler, hedefe yönelik olup, günlük yaşam aktivitelerine uyarlanabilmelidir. Geleneksel egzersiz konseptiyle ekstremite hareketlerine odaklanılarak yapılan zorunlu pasif hareketler, çocuğun aktif katılımını engeller ve istemsiz hareketler yaratabilir. Bu kapsamda, aile eğitimi, çocuğun ev ve okuldaki ihtiyaçları ve uygun ortez ile adaptif cihazlarının değerlendirilmesi büyük önem taşır. Fizyoterapi uygulamalarında; motivasyon, çeşitlilik ve tekrara

¹ Bu derleme Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Lisansüstü Programı, Pediatrik Rehabilitasyon dersi kapsamında oluşturulmuştur.

² Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

³ Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

odaklanılmalı ve çocuğun kişiliğine uygun seçilen fonksiyonel aktivitelerden hoşlanması için fırsat yaratılmalıdır. Erken fizyoterapi mevcut becerilerin geliştirilmesi ve ikincil komplikasyonların en aza edilmesine olanak sağlarken, çocuk ve ailesinin duruma erken adapte olmasını sağlar.

Anahtar kelimeler: Serebral palsy, Fizyoterapi, Rehabilitasyon, Nörogelişimsel Tedavi,

Summary

It is a table that can cause defect, and that is seen commonly in childhood period. CP, which is a developmental disorder, is described as a neuromotor disorder in which movement, balance and postural disorders that occur as a result of a lesion in the immature brain before the birth, during the birth or after the birth. Besides the motor development disability, mental, visual, hearing, speaking and behavioural problems can be also seen. In children with CP, functional disorders that develop in parallel with physical, cognitive, sensory, emotional and social disorders, affect the movement performance of these children negatively and make difficult to fulfil their duties. Medical treatment, surgical applications and rehabilitation modalities should be handled with a multiple and multidisciplinary conception. Functional movements, which are gained by neurodevelopmental treatment modality principles in physiotherapy applications, should be goal-directed and adaptive to daily life activities. Focusing on the extremity movements with conservative exercise concept and the application of obligatory passive exercises prevent the active participation of the child and can increase the involuntary movements. Again, within this scope, it is important to determine family education, the needs of the child in environments like home and school, appropriate orthosis, adaptive equipments. During the physiotherapy applications it should be focused on motivation, variety and repetition; it should be created opportunities for the child to learn and to like the activities in functionality which are selected according to the child's personal characteristics. Starting physiotherapy early enables for improving the existing skills and for minimizing the secondary complications, and also provides the early adaptation of the family and child to the illness.

Key words: Cerebral palsy, physiotherapy, rehabilitation, neurodevelopmental therapy

Giriş

Fizyoterapi uygulamalarının, Serebral Palsi (SP)' li çocukların rehabilitasyonunda önemli bir yer tuttuğu kabul edilmektedir, ancak hangi yöntem ne yoğunlukta ve ne kadar süre ile uygulanmalıdır? sorusu kolayca yanıtlanamamaktadır. Adlandırılmış terapi yaklaşımlarına yöneltilen en geçerli eleştiri bilimsel temelli dayanak ve etkinlik kanıtının eksik olmasıdır. Herhangi bir yaklaşımın etkinliğini destekleyen ya da başka

Özgül Kaya Kara, Duygu Türker, Cemil Özal, Duygu Korkem, Ayşe Numanoglu, Gonca Arı, Mintaze Kerem Günel

bir yaklaşıma göre üstünlüğünü belirten kanıtlar son derece kısıtlıdır ve artan bir biçimde fizyoterapistler kanıt temelli uygulamalara yönelmektedirler (Mayston, 2005; Butler, Darrah 2001) .

SP çok yönlü ve birçok komplikasyonu bir arada barındıran bir tablodur. Doğum öncesi, doğum esnasında ya da doğum sonrasında herhangi bir nedenle beynin motor merkezlerinde meydana gelen lezyon sonucu oluşan hareket ve postür bozuklukları ile karakterize ilerleyici olmayan gelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanan SP' de, motor bozuklukların yanında çoğunlukla duyu, algı, anlama, kavrama, iletişim ve davranış problemleri de görülür (Rosebaum, Panet, Leviton, Goldstein, Bax, 2006; Krägeloh-Mann, Cans, 2009) .

Motor bozukluklar birincil olarak olarak anormal kas tonusu, kas zayıflığı, postüral kontrol yetersizliği, anormal davranış paternleri, refleks aktiviteler ve duyu problemlerine bağlı olarak gelişir. İlerleyen süreçlerde ortopedik problemlere, asimetriye, deformite ve gelişimsel geriliğe sebep olur (Styer-Acevedo, 1999, s.107-162) .

Yeti yitiminin ve fonksiyonelliğin uluslararası sınıflandırılması (ICF), katılımı ve iyi hali desteklemek için uygun seviyede müdahaleye odaklanmaya olanak sağlamaktadır. ICF, bu güne kadar uygulanan geleneksel rehabilitasyon yaklaşımlarında, bozukluğa neden olan faktörlerin giderilmesine yönelik uygulamalar yerine aktivite ve katılım problemlerini, çevresel ve kişisel etmenlerle ele alan tedavi yaklaşımlarını işaret etmektedir. Çalışmalar bozukluklara neden olan sorunların giderilmesine yönelik yapılan uygulamaların aktivite ve günlük yaşamda fiziksel performansını geliştirdiğini, ancak aktivite düzeyini geliştirmek için yapılan müdahalelerinse daha etkin olduğunu göstermektedir. SP' li çocuklarda kas kuvvetlendirme, kısıtlayıcı hareket tedavisi, hedefe yönelik terapi gibi uygulamalarda kanıt düzeyi daha yüksektir (Mayston, 2005)

Herhangi bir motor problem ve fiziksel yetersizlik için uygulanan terapi yaklaşımının etkinliğini değerlendirmek pek çok sebepten dolayı güçtür. Bunların başında standardize şekilde spesifik tedavilerin olmayışı gelmektedir. Başka bir deyişle, çoğu durumda tutarlı biçimde spesifik, değişmez belirgin dozaj uygulamaları yoktur. Dozaj ya da tedavi süresi düzenlenebilir, ancak yöntemler SP' li çocuğun bireysel özellikleri yanında terapistlerin beceri seviyelerine ve spesifik amaçlarına dayanarak değişebilir. Bunun yanında tedavi düzenlemeleri standardize edilse bile (tedavinin bir koşulu), çocuğun ailesi (tedavinin başka bir koşulu) hiçbir zaman standardize edilemez. Düşük insidans ve yüksek heterojen durum içeren herhangi bir araştırmaya eşlik eden tüm problemler büyüme ve olgunlaşma sürecine bağlı değişikliklerle karmaşık hale gelmektedir. SP' de yaygın olarak görülen “eşlik eden problemler” başlığı altında toplayacağımız problemler SP için birincil problem olan “motor gerilik ve fiziksel aktivite sınırlılığı” nı daha da artırmaktadır (Butler, Darrah 2001) .

1. Kas Tonusu Bozuklukları

Kas tonusu anormallikleri, SP' deki motor geriliğin ve fonksiyonel becerilerin azalmasının majör sebeplerinden biridir. Bu anormallikler hipertonus, hipotonus ve kas fluktuasyonu şeklinde görülebilir (Krägeloh-Mann, Cans, 2009) .

SP' de en sık görülen kas tonusu bozukluğu spastisitedir. Spastisite; "germe refleksinin hipereksitabilitesinden kaynaklanan tonik germe refleksinde hıza bağımlı artışla ve artmış tendon refleksleri ile karakterize üst motor nöron sendromunun komponentlerinden biridir (Lance, 1980) . Yaşın büyümesi ile birlikte denge problemleri, kaslarda güçsüzlük, selektif motor kontrol kaybı, kontraktürler, kemik deformiteleri gibi problemlere yol açabilmektedir (Molenaers, 2001; Matthews, Balaban, 2009) .

Hipotoni genellikle erken bebeklik dönemine özgüdür. Çoğu zaman, sonraki dönemlerde spastisite, rijidite veya kas fluktuasyonlarına dönüşür (Krägeloh-Mann, Cans, 2009) . Hipotoni, serebellumun etkilenimi sonucu ataksik tipte de görülür. Ayrıca ekstremiteelerde hipertonus varken gövde de hipotonus oluşabilir. Merkezi Sinir Sisteminde bazal ganglionlarda ve talamusta ise genellikle diskineziyle karakterize kas fluktuasyonları görülmektedir (Cowan vd, 2003; Krägeloh-Mann, 2002) . Ataksik ve diskinetik tip SP' de ko-kontraksiyon ve respirokale inervasyon azalırken hipertoniye ise kas ko-kontraksiyonu artmıştır, respirokale inervasyon azalmıştır (Butler, Darrach, 2001) .

2. Kas Zayıflığı

Kas zayıflığı, anormal tonus bozukluklarına ikincil gelişen bir durumdur. Son yirmi yılda, kas zayıflığının SP patolojisinde ana bileşenlerden biri olduğu gösterilmiştir. SP' de görülen kas zayıflığı; kas lif tipindeki değişiklikler, patolojik motor ünite fonksiyonu, azalmış agonist ve antagonistlerin ko-kontraksiyonu, kısalmış kas boyu ve azalmış selektif kontrol gibi birçok faktöre bağlıdır (Damiano, Vaughan, Abel, 1995; Rose, DeLuca, Davis, Ounpuu, Gage, 1993) . Spastik kaslardaki sarkomer boyunun daha uzun olduğuna ve tip I fibrillerinde azalma ve tip II fibrillerinde artış görüldüğüne dair çalışmalar bulunmaktadır (Booth, Cortina-Borja, Theologis, 2001; Olsson, 2006) .

3. Postüral Kontrol Yetersizliği

Postüral kontrol, gravite merkezini destek yüzeyinin sınırları içerisinde tutan sistemdir. Normal postüral refleks, normal hareketlerin ve fonksiyonel becerilerin devam ettirilebilmesi için gerekli olan alt yapıyı sağlar. Postüral kontrol için duyuşal girdilerin bütünleşmesi, hareket şekillerinin planlanması ve uygulanmasını içeren kompleks bir motor yetenek gerektirir (Harris, Roxborough, 2005) .

SP' de postüral kontrolün bozukluğu günlük yaşam aktivitelerini engelleyen anahtar problemlerden biridir. Postüral kontrolün en önemli amaçlarından biri baş-boyun ve gövdeyi uzayda stabilize etmektir. SP' li çocuklardaki baş kontrolüyle ilgili çalışmalar;

**Özgül Kaya Kara, Duygu Türker, Cemil Özal, Duygu Korkem, Ayşe Numanoglu,
Gonca Arı, Mintaze Kerem Günel**

postürler arası geçişler esnasında, uzanma aktiviteleri sırasında ve hatta göz hareketleri esnasında artmış baş hareketleri olduğunu göstermiştir (Dan vd, 2000; Saavedra, Joshi, Woollacott, Van, 2009; Jacobson, Dutton, 2002) . SP' li çocuklar tipik gelişen çocuklarla karşılaştırıldığında hem statik hem de dinamik koşullarda oturma esnasındaki postürel kontrolü araştırılan çalışmalar frontal düzlemdeki artmış salınımları ve antagonist aktivasyon frekansındaki artışı göstermiştir (Jacobson, Dutton, 2002; Gracies, 2005) .

4. Yürüme Problemleri

SP' li çocuklardaki yürüyüş patolojileri; germeye duyarlı aşırı kas aktivitesine, azalmış selektif motor kontrole, kas güçsüzlüğüne, denge bozukluğuna, kas kontraktürlerine ve kemik deformitelerine bağlıdır (Gracies, 2005) . SP' nin klinik tipi, etkilenimin şiddeti, anormal reaksiyonların varlığı ve şiddeti, normal gelişim düzeyi, eşlik eden diğer bozukluklar ve deformitenin varlığı yürüme potansiyelini etkiler. Bükük diz yürüyüşü, makaslama, sıçrama, tutuk diz yürüyüşü ve parmak ucu yürüyüş SP' de en sık görülen yürüyüş bozuklukları arasındadır. SP' li çocuklardaki yürüme anormallikleri, yürüyüş esnasındaki enerji harcanması bakımından normal çocuklarla kıyaslandığında iki kat fazla enerji tüketimine neden olmaktadır. Enerji tüketimindeki bu artışın fiziksel aktivite seviyesini negatif olarak etkilediği gösterilmiştir (Booth, 2001; Lin, Brown, 1992) .

5. Kontraktür ve deformiteler

Spastik bir kas normal tonusa sahip bir kas kadar gerilmeye izin vermez. Kas dokusunun normal reaksiyonu olarak sarkomer sayısı azalır ve kas lifleri kalıcı olarak kısalır; kontraktür oluşur (Wright, Rang, 1990) . Kontraktürün diğer bir olası sebebi de kemiklerin büyümesiyle birlikte meydana gelen normal kas boyu uzamasının etkilenmesidir (Hof, 2001).

SP' de deformiteler statik ve dinamik olmak üzere 2 başlık altında incelenebilir. Dinamik deformite de, spastisite sebebiyle deformite oluşmaya başlamıştır, ancak bu henüz eklemde değişikliğe sebep olmamıştır. Kas tendon ünitesi agonist ve antagonist yönlerde pasif harekete izin verir. Statik deformitede ise pasif eklem hareketi mümkün değildir veya ciddi şekilde kısıtlanmıştır (Gaebler-Spira, Revivo 2003) .

SP' li çocuklarda skolyoz hızlı bir şekilde gelişebilir ve iskelet gelişimi tamamlandıktan sonra da devam edebilir. Artmış torasik kifoz, lumbal lordoz, spondilolistezis, spondiloz ve pelvik obliklik de skolyoza eşlik edebilir. SP' li çocuklardaki skolyoz riski kas-iskelet sistemi etkilenimin şiddeti arttıkça artmaktadır. Skolyoz insidansı yaş ve azalmış ambulasyonla birlikte artar. Skolyoz eğrilikleri genellikle statik deformitelere doğru ilerler (Morrell, Pearson, Sauser, 2002) .

Progresif kalça fleksiyonu ve adduksiyonu windswept deformitesine, artmış femoral anteversiyona, koks valgaya, subluksasyona, femoral baş deformitelerine, kalça çıkığına sebep olabilir. Dizde fleksiyon kontraktürü, patella alta, patellar kırıklar en çok görülen anormalliklerdir. Rectus femoris kontraktürüne ikincil olarak rekurvatum deformitesi gelişebilir. Ayak ve ayak bileğinin progresif ekinovalgus ya da ekinovarusu gelişebilir (Morrell, Pearson, Sauser, 2002) .

6. Ağrı

Mobilitenin azalması, spastisite ve deformasyonlar ağrının ortaya çıkmasına neden olan faktörler arasındadır. Bunun yanında SP' li çocuklarda tıbbi ve cerrahi girişimler, uygulanan rehabilitasyon yöntemlerinden (ör: germe) kaynaklanan ağrı yakınmaları da olabilir (McKernan, Kieckhefer, Engel, Jensen, Labyak, 2004) .

7. Epilepsi

Genel popülasyonla karşılaştırıldığında SP olgularında epilepsi görülme sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Sridharan, 2002) . SP tipine göre epilepsi sıklığı değişmekle birlikte olguların yaklaşık %35'inde görülmektedir. En sık quadriparetik tip SP' de görülürken en az diparetik tipte görülmektedir. Kontrol altına alınamayan epileptik nöbetler özellikle çocuğun kognitif alanda gelişimini olumsuz yönde etkiler (Carlsson, Hagberg, Olsson, 2003) .

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları

SP' li çocuklarda rehabilitasyon yaklaşımları oldukça kapsamlıdır. Bu yaklaşımların içinde tıbbi ve cerrahi yaklaşımlar, fizyoterapi, ergoterapi, konuşma terapisi, ortezler ve diğer yardımcı cihazlar, rekrasyonel aktiviteler, okul ve eğitim adaptasyonu ve psikolojik destek sayılabilir (Helders vd, 2003) . SP' li çocuklarda rehabilitasyonun temel amaçları fiziksel bozukluğun etkilerini minimize etmek, sosyal hayatta çocuğun bağımsızlık kazanmasını sağlamak, çocuğun ve ailenin yaşam kalitesini arttırmaktır (Kerem Günel, 2009) . SP' de fizyoterapi yaklaşımları, sadece çocuğun hareket kabiliyetini geliştirmeyi değil, tüm gelişim basamaklarında normale ulaşmayı amaçlar. SP' li çocuklarda rehabilitasyon klinik tipe, şiddete, eşlik eden bozukluklara, kronolojik yaşa ve sosyoekonomik faktörlere bağlıdır. Özellikle görme, işitme, kognitif bozukluklar, nöbetler, öğrenme bozukluğu, duygusal durum problemleri rehabilitasyonun başarısını etkileyen bozukluklar arasındadır (Anttila, Autti-Rämö, Suoranta, Mäkelä, Malmivaara, 2008) .

Fizyoterapi, SP' li çocukların tedavisinde altın rol oynar. Çocuğun mümkün olan potansiyelini maksimum düzeyde kullanarak fonksiyona ve aktif harekete odaklanır. SP' li çocukların tedavisinde temel nokta fiziksel bozukluktur. Bu yüzden aileler için sağlık hizmetlerinde anahtar kişi çocuğun fiziksel ihtiyaçlarına odaklanarak çocuğun performansını en yüksek seviyeye çıkarmaya çalışan fizyoterapisttir (Weindling, Cunningham, Glenn, Edwards, Reeves, 2007) .

SP' li Çocuğun Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kapsamında Değerlendirilmesi

SP' li çocuğun değerlendirilmesinde, niçin fizyoterapi gerekli?, yararlı nörofizyolojik ve biomekanik mekanizmalar nelerdir?, eşlik eden bozukluklar mevcut durumu nasıl etkiliyor? gibi sorulara cevap bulunmalıdır. Fizyoterapist çocuğun kas tonusunu, kaslardaki ko-kontraksiyon kapasitesini, istemli ekstremite ve gövde hareketlerini, ekstremite stabilitesini, düzeltme ve denge reaksiyonlarını, oturma dengesini, üst ekstremite ve el fonksiyonlarını, duyu-algı problemlerini, konuşma ve dil fonksiyonunu, beslenmesini değerlendirmelidir. Ayrıca ortez, mobilite araçları ve yardımcı ekipmanlar, çocuğun genel sağlık durumu, ailenin sosyoekonomik ve kültürel durumu, hastalık ile ilgili bilgisi de değerlendirmelidir (Kerem Günel, 2009; Kerem Günel, 2010; Kerem, Akı, Livanelioğlu, Aysun, 2001; Livanelioğlu, Kerem Günel, 2009, sf:109-114) .

Rehabilitasyon ekibinin diğer üyeleri ile işbirliği yapılarak gerçekçi hedefler tanımlanmalıdır. Bu ekibin en önemli üyelerini aile ve çocuk olduğu unutulmamalı hedefler belirlenirken aile mutlaka plana dahil edilmelidir (Kerem Günel, 2009) .

Klinik tip, hastalığın şiddeti, kronolojik yaş, fizyoterapiye başlama yaşı, anormal reflekslerin şiddeti ve varlığı, kognitif problemler, işitme bozuklukları, görsel bozukluk, duyu-algı problemleri, çocuğun genel sağlık durumu, ailenin sosyokültürel ve ekonomik durumu, uygun fizyoterapi yöntemlerine karar verilmesinde belirleyicidir (Livanelioğlu, Kerem Günel, 2009, Bower, McLellan, 1992) . Asıl soru, değerlendirmeler sonucunda elde edilen bilgiler ışığında çocuğun hayatında neyin en önemli ihtiyacı olduğunun belirlenmesidir. Bu ihtiyaçlar sadece motor gelişimde kazanması gereken oturma, yürüme gibi yetenekler değildir aynı zamanda günlük yaşamda bu kazanımları kullanabilmelidir (Bower, McLellan, 1992) .

Değerlendirmenin en önemli parametresi gözlemdir. Aktif hareketler, aktivite ve oyun sırasındaki çocuğun postürü, bağımsızlık seviyesi izlenmelidir. Gözlem aynı zamanda ailenin davranışlarını, çocuğun kognitif ve emosyonel durumunu da değerlendirmeyi içermelidir (Kerem Günel, 2009; Kerem Günel, 2005) .

Klinik gözlem değerlendirmenin en önemli parçasıdır ancak, standart testler ile tamamlanmalıdır. İlk olarak, gözlem sırasında kaba, ince motor beceriler ve fonksiyonel hareketler değerlendirilirken, çocuğun kendi kendine yapabildikleri gözlenmelidir (Mayston, 2008) . Motor seviyenin, fonksiyonel gelişimin ve günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesinde, Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM), Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (GMFCS), "El Becerileri Sınıflandırma Sistemi" (MACS) Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM) yol gösterici olabilir (Kerem Günel, Mutlu, Tarsuslu, Livanelioğlu, 2009; Eliasson vd, 2007) . Normal eklem hareketleri standart testler kullanılarak değerlendirilmelidir. Pasif normal eklem hareketi limitasyonu olan eklemlerde gonyometrik ölçüm yapılmalıdır (Mutlu, Livanelioğlu, Kerem Günel, 2007; Kerem Günel, 2009) .

Fizyoterapinin sıklığının ne kadar olması gerektiği net değildir, ancak bazı aileler ve profesyoneller fizyoterapinin sıklığının artırılarak daha yararlı olacağını düşünmektedirler. Günümüzde, fizyoterapistler çocuğa hangi terapinin ne sıklıkla uygulanacağına, ailenin çocuğun gereksinimlerini karşılamak için ne kadar desteğe ihtiyacı olduğuna karar verir (Weindling, Cunningham, Glenn, Edwards, Reeves, 2007).

SP' li çocuklar rutin olarak fizyoterapiye yönlendirilirler. Ancak temel soru fizyoterapinin bu kadar sık kullanılmasını doğrulayacak bilimsel kanıt olup olmamasıdır. Son zamanlarda en çok tartışılan SP' de uygulanan terapi yaklaşımlarının nörolojik süreci etkileyip etkilemediğidir. Tedavilerin etkisiyle ve yoğunluğu ilgili araştırmalarda ve klinik literatürde bir karmaşa ve tartışma vardır. Son 20 yıldır, engelli çocuklar için erken müdahale yaklaşımları, kanıta dayalı olarak durum odaklıdan aile ve çocuk odaklı yaklaşımlar artmaktadır. Bu sebeple SP' li çocuklar ve aileleri için bu uygulamaların etkinliğin araştırılması önemlidir (Weindling, 2007).

Fizyoterapide kanıta dayalı uygulamalara olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Sonuçta fizyoterapistler için kanıta dayalı uygulamalar ile klinik uygulamaları birbirinden ayırmak önemlidir. Güncel araştırmalar, SP' li çocuklarda fizyoterapinin etkinliğini göstermek için, Nörogelişimsel Terapiye (NGT), kas kuvvetlendirme egzersizlerine, çeşitli fizyoterapi uygulamalarına ve ortez yaklaşımlarına odaklanmıştır (Kunz, Autti-Rämö, Anttila, Malmivaara, Mäkelä, 2006 ; Msall, Park, 2008).

SP' li çocukların tedavisinde tamamlayıcı ve alternative metodlar arasında hiperbarik oksijen terapisi, hippoterapi, adeli suit, kraniosakral terapi, elektrik stimülasyonu, biofeedback ve akapunktur sayılabilir. SP' de alternatif tedaviler ile ilgili yapılan bir derlemede bu yöntemlerin etkinliği araştırılmıştır. Ancak daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Oppenheim, 2009).

Nörogelişimsel Tedavi (NGT): NGT, kişilerin sadece kas fonksiyonuna ilişkin problemleriyle değil; koordinasyon paternlerinin kalitesiyle de uğraşır. Kişiyi bütüncül yaklaşım ile ele alır Kişinin günlük yaşamdaki gelişimsel bozuklukları kadar, algılama-kognitif, emosyonel, sosyal ve fonksiyonel problemlerini de irdeler (Velickovic, 2005). Günümüzde bu amaçlar doğrultusunda SP' li çocuğun tedavisinde en sık kullanılan Bobath NGT yaklaşımı olmasına rağmen NGT'nin etkisini gösteren çalışmalar yetersiz olarak görülmektedir (Butler, Darrach, 2001).

NGT'de temel amaç merkezi sinir sisteminin nöral temelli motor cevaplarını değiştirmektir (Butler, Darrach, 2001). NGT, çocuğun kronolojik yaş, sosyal, emosyonel, duyuşal yapısına uygun olarak düzenlenen fonksiyonel hareketler, postür kontrolün sağlanması, pozisyonlama, özel tutuş teknikleri, normal reaksiyon ve hareket deneyiminin sağlanması, var olan hareketin kalitesinin artırılması, kas tonusu regülasyonu, günlük yaşamda özellikle motor fonksiyonel kapasitenin kullanımı gibi çocuğun aktif katılımını destekleyen uygulamaları içerir. Bobath yaklaşımı, belirli

Özgül Kaya Kara, Duygu Türker, Cemil Özal, Duygu Korkem, Ayşe Numanoglu, Gonca Arı, Mintaze Kerem Günel

kurallar çerçevesinde düzenlenmiş, değişmeyen bir teknik değil zamanla ilerleyen ve gelişen bir konsepttir (Kerem Günel, 2010) . Farklı stimülasyon teknikleri ile birlikte terapistlerin elleriyle, otomatik postüral reaksiyonların fasilasyonu ve anormal hareket paternlerinin inhibisyonu eş zamanlı olarak kazandırılır. Bu sayede fonksiyonel olmayan anormal postüral tonus azalır, fonksiyonel ve hedefe yönelik aktivitelerde çeşitli duyu motor deneyimlerin fasilasyonu ve entegrasyonu sağlanır. Terapist, postüral kontrolü sağlamak için baş, omuzlar, gövde ve pelvis gibi proksimal anahtar kontrol noktalarını kullanır (Velickovic, 2005; Bobath, 1984, s.6-8) .

Ağırlık Aktarma Egzersizleri: Antigravite kas kuvvetini artırır, kalça dislokasyonunu önler, kemik mineral dansitesini artırır, spastisiteyi azaltır, ince motor fonksiyonu ve kendine güveni geliştirir (Pin, 2007) .

Kuvvetlendirme Eğitimi: SP' li çocukların yaşlılarına göre kas kuvvetleri önemli derecede zayıftır. Üst motor nöron lezyonunda aynı kasta hem zayıflık hem spastisite birlikte görülür. Bu durumda fonksiyonu bozar. Kuvvetlendirme eğitim programları, ilerleyici dirence karşı aktiviteyi içerir. Kuvvetlendirme programları genelde SP' li bireyin kas kuvvetini arttırmada yararlı etkileri olduğu görülmektedir. Ancak spastisiteyi artırma gibi olumsuz etkileri de olabilir (Dodd, Taylor, Damiano, 2002)

Fonksiyonel Egzersizler: Ambulatuvar çocuklarda kuvvetlendirme, aerobic ve anaerobic kapasite eğitimi ile birlikte ve fiziksel uygunluğu, yaşam kalitesini geliştirir. Eğitim programları, spastisiteye ve anormal hareket paternlerine rağmen kaba motor gelişim ve yürüyüş için statik bisiklet ve koşu bandının yararına dayanır (MacPhail, Kramer, 1995) .

Lokomat-Treadmill Eğitimi: Ambulatuvar çocuklar, tekerlekli sandalye kullananlara göre günlük yaşam aktivitelerinde ve yaşlılarıyla iletişimde daha başarılıdır Aynı zamanda yürüyüş, kemik mineral yoğunluğunu, kardiopulmoner endurası artırırken, obeziteye engel olur. Son 10 yıldır, SP' li çocukların tedavisinde lokomat eğitimi, yürüyüşte maksimum bağımsızlığın kazanılması, yürüyüş hızının ve dengesinin geliştirilmesi için kullanılmaktadır Lokomotor eğitim, yürüme esnasındaki çoklu tekrarlar ile görev odaklı eğitim sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir. Çocuğun aktif katılımı, sözel, görsel ve dokunsal feedbackler ile yeni motor becerilerin kazanılması amaçlanır. Literatürde treadmill eğitiminin, çocuğun kaba motor fonksiyonunu, yürüyüş hızını, yürüme mesafesini arttırdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Mattern-Baxter, Bellamy, Mansoor, 2009) .

Hedefe Yönelik Tedavi: Çocuğun çevresinde anlamlı aktivitelerin öğrenilmesini vurgulayan bir terapidir. Hedefe yönelik tedavi (HYT) “göreve yönelik” düzenlenmekte olup, motor gelişimle ilgili mevcut teorilerden yola çıkarak motor öğrenme ilkelerinin de terapi içine dahil edilmesini sağlar. Bu yaklaşım tedavinin bireyselleşmesine imkan tanır ki, heterojen bir grup olan SP' li çocukların rehabilitasyonunda bu gereklidir.

Aktiviteler çocuk, aile veya çocuğun çevresindekilerce önemlilik teşkil eder. HYT de, çocuk ve ailenin yaşamında anlamı olan hedeflerin seçiminin amaçlanmasıyla hedef düzenleme sürecinde direkt olarak çocuk ve ailenin önceliklerine yönelir. Bu terapinin amacı aktivitelerdeki günlük performansı geliştirmek ve katılımdır (Carlberg, Löwing, 2010) .

Hippoterapi: Hippoterapide atın pertürbasyon hareketleri ile denge, postüral kontrol, baş ve gövde kontrolü, pelvisin hareketliliği geliştirilir, kas tonusunun regülasyonu sağlanır, çocuk kendini güvende ve rahat hisseder. Derlemeler, hippoterapinin motor becerileri geliştirmede yararlı olduğunu bildirmiştir. Dahası, katılımcılar eğlendiklerini, ICF'de temel hedeflerden olan sosyalleşmenin arttığını belirtmiştir. Hippoterapi yetişkinlik döneminde de yapılabilir (Oppenheim, 2009) .

Elektirik Stimulasyonu: Elektroterapi fizyoterapi ve rehabilitasyonun önemli uygulama alanlarından birisidir. SP' de olmayan selektif motor kontrolün sağlanması için kullanılan yararlı bir uygulamadır. Pediatrik elektroterapi klinikte fizyoterapistler tarafından sıkça kullanılan bir tedavi yaklaşımı olmasına rağmen bu konudaki çalışma sayısı tatmin edici değildir (Oppenheim, 2009) .

Adeli Suit: Adeli suit tedavisi, Rusya'da kas tonusunu düzenlemek, osteoporoz gelişimini engellemek için geliştirilmiş bir programdır. Elastik bant sistemi sayesinde birbirine bağlantılı başlık, yelek, diz yastıkları ve ayakkabı bileşenlerini içeren yumuşak, proprioseptif, dinamik ortez gibidir. Çocuğun ilerleme ve gelişimini hızlandırmak için yoğun egzersiz programımızla kombine edilen güvenilir, etkili bir araçtır. Dik pozisyonda proprioseptif uyarı vererek vestibuler sistemi geliştirir. çocuk için giysi rahat olmayabilir, yoğun terapi için pahalı bir uygulamadır. Çalışmalarda adeli suitin yararını destekleyen yeterli kanıt yoktur (Bar-Haim, 2006) .

Hiperbarik Oksijen Tedavisi: Hasarlanmış alan etrafındaki dominant beyin dokusunu canlandırmayı hedefler. Yan etkiler arasında kulak travması, pnömotoraks, yanma ve nöbetler yer almaktadır. Kontrollü ve kontrolsüz çalışmalarda çocukların tedavisinde etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak daha fazla kanıta dayalı çalışmaya ihtiyaç vardır (Collet, 2001) .

Zorunlu Kullanım Terapisi (constraint induced movement therapy) (CIMT): Hemiplejik tip SP' de el ve kol kullanımını geliştirmeyi amaçlamaktadır SP li çocukların aktiviteleri esnasında, etkilenmemiş ekstremitelerinin hareketinin engellenerek, hemiplejik üst ekstremitesini gözlem altında eğitilmesine dayanmaktadır. CIMT kullanılarak yapılan çalışmalarda etkilenen taraf elin kullanım kalitesinde ve yeni motor hareket kazanımında artma, etkilenen üst ekstremitenin spontan kullanımında artma, ince motor ve kavrama gibi el fonksiyonlarında da artış görülmüştür. Yapılan çalışmalarda 6 aylık CIMT uygulamasından sonra aileler çocuklarının daha fazla günlük yaşam aktivitelerine katıldığını bildirmişlerdir (Echols, DeLuca, Ramey, 2002) . 2012 yılında yapılan bir derlemede etkilenen üst ekstremiten kullanımında, CIMT uygulamasının her iki üst ekstremiten kullanımını sağlayan yöntemlere göre daha etkin

Özgül Kaya Kara, Duygu Türker, Cemil Özal, Duygu Korkem, Ayşe Numanoglu, Gonca Arı, Mintaze Kerem Günel

olduğu belirtilmiştir. İlerleyen yıllarda hem CIMT hem de her iki üst ekstremiteyi birlikte kullanmayı amaçlayan yöntemlerin bir arada uygulanmasının SP çocukların üst ekstremite fonksiyonlarının gelişimi için daha iyi bir seçenek olacağı düşünülebilir (Dong, V. A., Tung, I. H., Siu, H. W., Fong, K. N. 2012) .

Akapunktur: Serebral palsili çocuklarda 20 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır. SP' li çocukların üzerinde ağırlı kas spazmlarını azalttığına dair bazı kanıtları vardır (Oppenheim, 2009) .

Serebral Palsili Çocuklarda Ortez Uygulaması:

Çocukluk çağı ortezlemelerin de en önemli amaç; rehabilitasyonun desteklenmesi ve çocuğa yaşıtı olan sağlıklı çocuklar için doğal olan deneyimlerin kazandırılmasıdır. Ortezin, hem çocuğun şu an içinde bulunduğu fonksiyonel seviyeye uyumlu olması, hem de büyüme, fonksiyonel gelişme ya da gerileme gibi durumlar ortaya çıktıkça gerekli modifikasyonlara olanak sağlaması gerekir (Uygur, Yakut, Bek, 2010) .

SP ortezlemesinde, nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarıyla uyumlu olarak, mümkün olduğunca az ortezlemeye gidilmesi temel prensiptir. Çocuğun hareketlerini kısıtlayan ya da gereğinden fazla destek sağlayan ortezlerden kaçınılmalıdır. SP' de yaygın olarak alt ekstremite ortezleri kullanılmaktadır. En çok infra-supra malleoller ayak ortezleri, eklemli-eklemsiz dinamik ve statik ayak-ayak bileği ortezleri (DAFO-AFO), yer reaksiyon ortezleri kullanılmaktadır (Uygur, 2010) . Hem AFO hem de DAFO kullananlarda artmış adım uzunluğu ve sallanma fazındaki aşırı plantar fleksiyonun kontrolünde başarı görülmüş. DAFO kullanımı AFO dan daha fazla ayak bileği eklem hareket açıklığı kullanımına izin vermiş. DAFO'lar bilek hareketinde azalmış sürtünmeden dolayı avantajlıdır. Kas atrofisi azalttığı ve orteze uyumu arttırdığı kanıtlanmıştır (Smiley, Jacobsen, 2002) .

Tardieu ve ark, gastro-soleus kompleksinin kas uzunluğunu elde etmek için çocukların ortezi bir günde 7 saat takması gerektiğine karar vermiştir. Hareket açıklığını sağlamak veya arttırmak için kullanılacak bir gece splinti, hareket açıklığı hedeflerinin tutturulmasında etkili olabilmekte, çocuk için de daha pratik bir kullanım sağlamaktadır (Tardieu, Lespargot, Tabary, Bret, 1988) .

Adaptif Cihazlar:

Adaptif cihazlar SP' li çocuğun tedavisinde sıklıkla gereklidir ve rehabilitasyon uygulamalarına yardımcı olarak kullanılır. Bu cihazlar çocuğa postüral destek sağlayabildiği gibi, fonksiyonel becerilerin ve mobilitenin kazandırılmasın da sağlar. Yardımcı cihazlar, ailenin kolayca kullanabileceği, rahat, güvenli ve etkili olmalıdır. Cihazlar seçilirken çocuğun ve ailenin ihtiyaçları yanında rehabilitasyonun hedefleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Adaptif cihazlar çocuğun bağımsız hareket yeteneğini arttırarak ve aktivitelere aktif katılımını destekleyerek kendine güven duymasını

sağlar. Aktiviteler sırasında enerji harcamasını azaltır ve güvenli bir ortam oluşumunu destekler. Ayrıca günlük yaşamda farklı aktivite deneyimleri kazandırarak, kognitif yeteneklerin gelişmesini ve çocuğun sosyal katılımını kolaylaştırıcı rol oynar. Kullanılan adaptif araçlar; mobiliteye arttıran araçlar (ayakta durma masası, walker, tekerlekli sandalye, koltuk değneği) oturma destekleri, pozisyonlama destekleri, diğer yardımcı araçlar (modifiye edilmiş çatal, bıçak, kaşık, bilgisayar destekli dil ve iletişim becerilerini kolaylaştıracak araçlar, adaptif klavye, mouse, iletişim tahtaları vb.) şeklinde sınıflandırılabilir (Acavedo, 1999, s.107-162)

Sonuç:

SP' li çocuklar için fizyoterapi uygulamalarında, sadece "tedavi" terminolojisiyle konuşmak etkili değildir. Bunun yerine, "yönetim" sözcüğünü kullanmak daha uygundur, çünkü SP' li çocuklarda fizyoterapi sadece motor problemleri değil, çocuğun tüm ihtiyaçlarını ve iyi bir aile- çocuk ilişkisini içerir. Uygulama süresince, çocuğun problemleri, motor, kognitif, duyuşsal, emosyonel ve sosyal yönleri içeren geniş bir spektrumda düşünölmelidir. Gerçekçi hedeflerin belirlenmesi çok önemlidir. Rehabilitasyon ekibi, çocuğun durumuyla tutarlı kısa ve uzun dönemli hedefler belirlemeli ve belirli aralıklarla bu hedeflere erişim konusunda değerlendirmeler yapılmalıdır. Gerçekçi olmayan bir hedef belirlenmişse, çocuğun güncel durumuna uygun bağlantı sağlanmalı ve yeni hedef belirlenmelidir. Rehabilitasyon uygulamalarında, tüm gün aktivitelerinin planlanması, aile birlikte çalışılma, günlük yaşam aktiviteleriyle entegrasyon, çocuğa yardım ve yaşam kalitesinin artırılması önemlidir. Tedavi boyunca temel hedeflere karar vermede, çocuğun kişisel özelliklerine uygun biçimde, çocuğa olanak tanınarak oyundaki fonksiyonel becerilerin kullanımı için fırsat tanınması da önemlidir.

Yararlanılan Kaynaklar

- Acavedo, S. J. (1999) . Physical Therapy for the Child with Cerebral Palsy. In: Tecklin, J. S. (Ed) . *Pediatric Physical Therapy*. 3. ed. Philadelphia: Saunders WB: 107-162.
- Amblard, B., Assaiante, C., Fabre, J. C., Martin, N. Massion, J., Mouchnino, L., Vernazza, S. (1995) . Voluntary head stabilization in space during trunk movements in weightlessness. *Acta Astronaut*. 36(8-12): 415-22.
- Anttila, H., Autti-Rämö, I., Suoranta, J., Mäkelä, M., Malmivaara, A. (2008) . Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC Pediatr*. 24(8): 1471-2431. doi:10.1186/1471-2431-8-14

**Özgül Kaya Kara, Duygu Türker, Cemil Özal, Duygu Korkem, Ayşe Numanoglu,
Gonca Arı, Mintaze Kerem Günel**

- Bar-Haim, S., Harries, N., Belokopytov, M., Frank, A., Copeliovitch, L., Kaplanski, J., Lahat, E. (2006) . Comparison of efficacy of Adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 48: 325-3309. doi: 10.1017/S0012162206000727
- Bobath, K., Bobath, B. (1984) . The neuro-developmental treatment. In: Scrutton D, editor. Management of the motor disorders of children with cerebral palsy. Philadelphia: J. B. Lippincott: p. 6-18.
- Booth, C. M., Cortina-Borja, M. J., Theologis, T. N. (2001) . Collagen accumulation in muscles of children with cerebral palsy and correlation with severity of spasticity. *Dev Med Child Neuro.* 43:314-20. doi: 10.1111/j.1469-8749.2001.tb00211.x
- Bower, E., McLellan, D. L. (1992) . Effect of increased exposure to physiotherapy on skill acquisition of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 34(1):25–39. doi:10.1111/j.1469-8749.1992.tb08560.x
- Butler, C., Darrach, J. (2001) . AACPDM Evidence report: Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 43(11): 778–790. doi: 10.1111/j.1469-8749.2001.tb00160.x
- Carlberg, E., Löwing, K. (2010) . Goal directed training in children with cerebral palsy. *Türkiye klinikleri J PM&R-special topics.* 3(3):53-57.
- Carlsson, M., Hagberg, G., Olsson, I. (2003) . Clinical and aetiological aspects of epilepsy in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 45(6): 371-376. Doi: 10.1111/j.1469-8749.2003.tb00415.x
- Collet, J. P., Vanasse, M., Marois, P. (2001) . Hyperbaric oxygen for children with cerebral palsy: a randomised multicentre trial. HBO-CP Research Group. *Lancet* 2001; 357: 582–6.
- Cowan, F., Rutherford, M., Groenendaal, F., Eken, P., Mercuri, E., Bydder, G. M., Meiners, L. C., Dubowitz, L. M. S., Vries, L. S. (2003) . Origin and timing of brain lesions in term infants with neonatal encephalopathy. *Lancet.* 361: 736–42. doi:10.1016/S0140-6736(03)12658-X
- Damiano, D. L., Vaughan, C. L., Abel, M. F. (1995) . Muscle response to heavy resistance exercise in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 37:731-9. doi:10.1111/j.1469-8749.1995.tb15019.x
- Dan, B., Bouillot, E., Bengoetxea, A., Noël, P., Kahn, A., Cheron, G. (2000) . Head stability during whole body movements in spastic diplegia. *Brain Dev.* 22(2): 99-101. doi: S0387-7604(99)00123-0

- Dodd, K. J., Taylor, N. F., Damiano, D. L. (2002) . A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 83(8):1157
- Dong, V. A., Tung, I. H., Siu, H. W., Fong, K. N. (2012) . Studies comparing the efficacy of constraint-induced movement therapy and bimanual training in children with unilateral cerebral palsy: A systematic review. *Developmental Neurorehabilitation.* 2013, Vol. 16, No:2, Pages 133-143 (doi:10.3109/17518423.2012.702136)
- Echols, K., DeLuca, S. C., Ramey, S. L. (2002) . Constraint-induced movement therapy versus traditional therapy services for young children with CP. *Dev Med Child Neurol.* 91:44.
- Eliasson, A. C., Krumlinde-Sundholm, L., Rösblad, B., Beckung, E. (2007) . Using the MACS to facilitate communication about manual abilities of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 49 (2): 156-157.
- Gaebler-Spira, D., Revivo, G. (2003) . The use of botulinum toxin in pediatric disorders. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 14 (4): 703-725.doi:10.1016/S1047-9651(03)00043-3
- Gracies, J. M. (2005) . Pathophysiology of spastic paresis. II: Emergence of muscle over activity. *Muscle Nerve.* 31(5): 552–571. doi: 10.1002/mus.20285
- Günel, M. K, Mutlu, A., Tarsuslu, T., Livanelioğlu, A. (2009) . Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *Eur J Pediatr.*168: 477-85. Doi: 10.1007/s00431-008-0775-1
- Harris, S. R., Roxborough, L. (2005) . Efficacy and effectiveness of physical therapy in enhancing postüral control in children with cerebral palsy. *Neural Plast.*12: 2090-5904. doi:10.1155/NP.2005.229
- Helders, P. J. M., Raoul, H., Engelbert, H., Custers, J. W. H., Gorter. J. W., Takken, T., Van Der Net, J. (2003) . Creating and being created: the changing panorama of pediatric rehabilitation. *Pediatr Rehabil.* 6(1): 5-12. doi: 10.1080/1363849031000095260
- Hof, A.L. (2001) . Changes in muscles and tendons due to neural motor disorders: implications for therapeutic intervention. *Neural Plast.* 8(1-2): 71-81. doi:10.1155/NP.2001.71
- Jacobson, L. K., Dutton, G. N. (2000) . Periventricular leukomalacia: an important cause of visual and ocular motility dysfunction in children. *Surv Ophthalmol.* 45(1): 1-13. doi:10.1016/S0039-6257(00)00134-X

**Özgül Kaya Kara, Duygu Türker, Cemil Özal, Duygu Korkem, Ayşe Numanoglu,
Gonca Arı, Mintaze Kerem Günel**

- Kerem Günel M. (2011) . Physiotherapy for Children with Cerebral Palsy Epilepsy in Children - Clinical and Social Aspects, ISBN: 978-953-307-681-2.
- Kerem Günel, M. (2005) . Prematüre bebekte erken fizyoterapi. *Katkı Pediatri Dergisi*. 485-491.
- Kerem Günel, M. (2009) . The view on pediatric rehabilitation with the title of cerebral palsy from the perspective of a physiotherapist. *Acta Orthopaedica Et Traumatologia Turcica* .43(2): 173-181. doi:10.3944/AOTT.2009.173
- Kerem Günel, M. (2010) . Neurodevelopmental therapy approach on pediatric physiotherapy and rehabilitation applying, *Türkiye klinikleri J PM&R-special topics*. 3(3): 1-8.
- Kerem, M., Akı, E., Livanelioğlu, A., Aysun, S. (2001) . Normal zamanında doğan ve premature serebral paralizili çocuklarda ev egzersizi programının motor gelişim üzerine etkileri: Retrospektif bir çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*; 12(3): 94-98.
- Krägeloh-Mann, I. (2004) . Imaging of early brain injury and cortical plasticity. *Exp Neurol*. 190:84–90. doi:10.1016/j.expneurol.2004.05.037
- Krägeloh-Mann, I., Helber, A., Mader, I., Staudt, M., Wolff, M., Groenendaal. F., DeVries, L. (2002) . Bilateral lesions of thalamus and basal ganglia: origin and outcome. *Dev Med Child Neurol*. 44:477–84. doi:10.1111/j.1469-8749.2002.tb00309.x
- Krägeloh-Mann, I. Cans, C. (2009) . Cerebral palsy update. *Brain Dev*. 31 (7): 537-544. doi:10.1016/j.braindev.2009.03.009
- Kunz, R., Autti-Rämö, I., Anttila, H., Malmivaara, A., Mäkelä M, A. (2006) . Systematic review finds that methodological quality is better than its reputation but can be improved in physiotherapy trials in childhood cerebral palsy. *J Clin Epidemiol*. 59(12): 1239-1248. doi:10.1016/j.jclinepi.2006.03.009
- Lance, J. W. (1980) . The control of muscle tone, reflexes, and movement: Robert Wartenberg Lecture. *Neurology*. 30(12):1303-13 PMID:7192811
- Lin, J. P., Brown, J. K. (1992) . Peripheral and central mechanisms of hindfoot equinus in childhood hemiplegia. *Dev Med Child Neurol*. 34(11): 949-65. doi:10.1111/j.1469-8749.1992.tb11400.x
- Livanelioglu, A., Kerem Günel, M., (2009) . Erken ve Geç Dönem Fizyoterapi. In: Serebral Palsi'de Fizyoterapi. Ankara: Yeni Özbek Matbaası; 109-114.

- MacPhail, H. E., Kramer, J. F. (1995) . Effect of isokinetic strengthtraining on functional ability and walking efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 37: 763-75. doi:10.1111/j.1469-8749.1995.tb12060.x
- Mattern-Baxter, K., Bellamy, S., Mansoor, J. K. (2009) . Effects of intensive locomotor treadmill training on young children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 308–319. doi: 10.1097/PEP.0b013e3181bf53d9
- Matthews, J. D., Balaban, B. (2009) . Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 43: 81-6. doi:10.3944/AOTT.2009.81
- Mayston, M. (2005) . Evidence-based physical therapy for the management of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 47:795-795 doi: 10.1017/S00121622050011672
- Mayston, M. (2008) . Bobath Concept: Bobath@50: mid-life crisis--what of the future?. *Physiother Res Int.* 13(3): 131-136. Doi: 10.1002/pri.413
- Mckearnan, K. A., Kieckhefer, G. M., Engel, J. M., Jensen, M. P., Labyak, S. (2004) . Pain in children with cerebral palsy: a review. *J Neurosci Nurs.* 36(5): 252-259. doi:10.1097/01376517-200410000-00004
- Molenaers, G., Desloovere, K., De Cat, J., Jonkers, I., De Borre. L., Pauwels, P. T., Nijs, J., Fabry, G., De Cock, P. (2001) Single event multilevel botulinum toxin A treatment and surgery: similarities and differences. *Eur J Neurol.* 8:88-97. doi: 10.1046/j.1468-1331.2001.00041.x
- Morrell, D. S., Pearson, J. M., Sauser, D. D. (2002) . Progressive bone and joint abnormalities of the spine and lower extremities in cerebral palsy. *Radiographics.* 22(2): 257-68.
- Msall, M. E., Park, J. J. (2008) . Neurodevelopmental management strategies for children with cerebral palsy: optimizing function, promoting participation, and supporting families. *Clin Obstet Gynecol.* 51(4), 800-815. doi: 10.1097/GRF.0b013e31818a0431
- Mutlu, A., Livanelioglu, A., Kerem Günel, M. (2007) . Reliability of goniometric measurements in children with spastic cerebral palsy. *Med Sci Monit.* 13(7): 323-329. PMID: 17599027
- Olsson, M. C., Kruger, M., Meyer, L. H., Ahnlund, L., Gransberg, L., Linke, W. A. (2006) . Fibre type specific increase in passive muscle tension in spinal cord-injured subjects with spasticity. *J Physiol.* 577: 339-52. doi: 10.1113/jphysiol.2006.116749

**Özgül Kaya Kara, Duygu Türker, Cemil Özal, Duygu Korkkem, Ayşe Numanoglu,
Gonca Arı, Mintaze Kerem Günel**

- Oppenheim, W. L. (2009) .Complementary and alternative methods in cerebral palsy, *Developmental Medicine & Child neurology*. (Suppl. 4): 122–129. doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.03424.x
- Pin, T. W. (2007) . Effectiveness of static weight-bearing exercises in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 19: 62-73. doi: 10.1097/PEP.0b013e3180302111
- Pozzo, T., Berthoz, A., Lefort, L., Vitte, E. (1991) . Head stabilization during various locomotor tasks in humans. II. Patients with bilateral peripheral vestibular deficits. *Exp Brain Res*. 85(1): 208-17.
- Rose, S. A., DeLuca, P. A., Davis, R. B., Ounpuu, S., Gage, J. R. (1993) . Kinematic and kinetic evaluation of the ankle after lengthening of the gastrocnemius fascia in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 13(6):727-32. doi:10.1097/01241398-199311000-00007
- Rosebaum, P., Panet, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M. (2007) . A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol*. 49 (Suppl. 109): 8–14. doi:10.1111/j.1469-8749.2007.tb12610.x
- Saavedra, S., Joshi, A., Woollacott, M., Van Donkelaar, P. (2009) . Eye hand coordination in children with cerebral palsy. *Exp Brain Res*. 192(2): 155-65. doi: 10.1007/s00221-008-1549-8
- Smiley, S. J., Jacobsen, F. S. (2002) . A comparison of the effects of solid, articulated, and posterior leaf-spring ankle-foot orthoses and shoes alone on gait and energy expenditure in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Orthopedics*. 25(4): 411-5
- Sridharan, R. (2002) . Epidemiology of epilepsy. *Curr Sci*. 82(6): 664-669.
- Styer-Acevedo J. (1999) . Physical Therapy for the Child with Cerebral Palsy. In: *Pediatric Physical Therapy*, 3rd ed., J. S. Tecklin, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 07-162.
- Tardieu, C., Lespargot, A., Tabary, C., Bret, M. D. (1988) . For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? *Dev Med Child Neurol*. 30: 3–10. doi: 10.1111/j.1469-8749.1988.tb04720.x
- Uygur, F. Yakut, Y. Bek, N. (2010) . Orthotic applications and rehabilitation in children. *Turkiye klinikleri J PM&R-special topics*. 3(3): 70-78.
- Velickovic, T. D., Velickovic, M. P. (2005) . Basic Principles Of The Neurodevelopmental Treatment. *Medicina*. 42(41): 112-120.

- Weindling, A. M., Cunningham. C. C., Glenn, S. M., Edwards, R. T., Reeves, D. J. (2007) . Additional therapy for young children with spastic cerebral palsy: a randomised controlled trial. *Health Technology Assessment*.11: 16.
- Wright, J., Rang, M. (1990) . The spastic mouse. And the search for an animal model of spasticity in human beings. *Clin Orthop Relat Res*.(253): 12-9.