

BÖLÜM 8

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA HİPOTERAPİNİN FİZYOLOJİK ETKİLERİ

Gül Şahika GÖKDEMİR¹

1. GİRİŞ

Serebral palsy (SP), doğumda veya erken bebeklik döneminde ortaya çıkan kalıcı bir motor bozukluktur. Fetal ve maternal tıptaki gelişmelere rağmen, SP insidansı yüksek kalmaya devam etmektedir (1). SP'nin tanısı çocuğun öyküsüne ve fizik muayenesine dayanmaktadır. Anormal kas tonusu, gecikmiş motor gelişimi ve ilkel reflekslerin varlığı, SP'nin başlıca semptomlarından (2).

Hipoterapinin etki mekanizması, neuro-fizyolojiktir. Bu yöntem, atın vücut sıcaklığı ve ritmik hareketlerinin çocuğun hareket ve nöral sistem üzerindeki olumlu etkilerinden yararlanılarak kullanılan fizik tedavi yöntemlerinden biridir (3).

Günümüzde hipoterapi, yavaş yavaş SP'li çocuklar için bir rehabilitasyon aracı olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte, uzun süreli fonksiyonel iyileşmeleri nasıl sağladığına dair bilimsel bir temel hakkında bilgilerimiz yetersizdir (4).

2. SEREBRAL PALSİ

SP gelişmekte olan fetal veya bebek beyinde, doğumda ya da doğduktan sonra 2 yaşına kadar meydana gelen ve ilerlemeyen bir zedelenme sonucu hareket ve duruş gelişimindeki bozuklukların hareket kısıtlılığına neden olduğu bir grup kalıcı hastalık olarak tanımlanır. SP'nin motor problemlerine genellikle duyu, algı, biliş, iletişim ve davranış bozukluklarıyla birlikte epilepsi ve ikincil kas-iskelet sistemi problemleri de görülmektedir (1). Erken çocukluk çağı motor bozukluklarının en yaygın sebebidir (5).

SP'nin görülme sıklığı her 1000 bebekte doğum başına 1,5-3,9 oranında ülkemizde de 4,4 oranındadır (6).

¹ Dr., Diyarbakır Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Fizyoloji Bölümü, gulsahikagokdemir@gmail.com,

2.1. BULGULAR

SP'nin etiyojisine bakıldığında anne ve bebeğe ait; doğum öncesi, doğum ve doğum sonrasına ait çeşitli risk faktörleri bildirilmiştir. Yaklaşık %80 oranında doğum öncesi patolojiler olmakla birlikte en önemli risk faktörü erken doğum ve düşük doğum ağırlığıdır. SP'nin yaklaşık %10–20'sinde ise etiyojik sebep gösterilememektedir (7,8,9). SP, kaslarda anormal tonus ve refleksler, istemli hareketlerde azalma veya motor gelişim ve koordinasyon da bozukluk ile karakterizedir (10). SP'li çocuk büyüdükçe motor gelişim de gecikmenin yanında epilepsi, mental retardasyon, skolyoz, yutma/konuşma/yeme bozuklukları, uyku, ağrı, solunum problemleri, ağız enfeksiyonları, duyuşal işleme sorunları, şaşılık/ görme bozuklukları da görülebilir (11,12).

Ortopedik bulgular ikincil ve ilerleyici iken nörolojik lezyon primer ve kalıcdır. SP'de kas-tendon ile kemik arasındaki eşit olmayan büyüme sonunda kemik ve eklem deformitelerini görülür. İlk başta deformiteler dinamik olmasına rağmen ilerleyen zamanla şekil bozuklukları statik olma eğilimi göstererek eklem kontraktürleri gelişir. Parmak ucuna basarak yürüme, makaslama yürüyüş paternleri SP'li çocuklarda en sık rastlanan yürüyüş anormallikleri arasındadır. Bununla birlikte, çeşitli ortopedik problemlerde görülebilmektedir (13). SP'nin etkileri, hafif sakarıktan, koordineli bir hareket yapmayı neredeyse olanaksız hale getirecek kadar ciddi motor fonksiyon bozukluklarına neden olabilir (14).

Avrupa Serebral Palsi Değerlendirme Grubuna (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe-SCPE) göre SP; %88 'i Spastik Tip SP (bilateral spastik, unilateral spastik), %7'i Diskinetik Tip SP (distonik, koreoatetoid), %4'ü Ataksik tip SP ve %1'i Sınıflanamayan SP olarak 4 grupta toplanmıştır (15).

2.2. Tanı

SP'nin tanısı çocuğun öyküsüne ve fizik muayenesine dayanmaktadır. Anormal kas tonusu, gecikmiş motor gelişimi ve ilkel reflekslerin varlığı, SP'nin ana semptomlarıdır (16). SP'li doğan bebekler hemen semptom göstermezler (2,17). Bebek 6 ila 9 aylıkken SP belirginleşir. Erken tanı ve müdahale SP'nin rehabilitasyonunda anahtar bir bileşendir. Tanının netleştirilmesi için nörogörüntüleme yöntemleri kullanılabilir. SP'li çocukların %80-90'ında kranyal MR tanı netleştirir (18).

2.3. Serebral Palsi'de Rehabilitasyon

SP'de tedavinin hedefi, çocuğun günlük yaşam aktivitelerine katılımını artırmak ve hayata uyumunu kolaylaştırmaktır. Tedavi yaklaşımları önceden işleme yönelik olan motor gelişime yönelikken günümüzde daha çok "göreve yönelik" olup, motor gelişime motor öğrenme de dahil edilmiştir (19). Bu doğrultuda rehabilitas-

yonun hedefi; çocuğun fonksiyonel kapasitesini artırmak, oluşabilecek komplikasyonları en aza indirmek ya da önlemek ve çocuğun hayata uyumunu artırarak ailenin ve çocuğun günlük yaşam kalitesini artırmak olmalıdır. SP'de tedavi yaklaşımları tıbbi tedavi ve cerrahi uygulamalara ek olarak rehabilitasyon yaklaşımlarından oluşmaktadır (20).

İlaç Tedavisi olarak Baklofen spastisite tedavisinde en çok kullanılan oral ilaçtır. Fenol veya botulinum toksin enjeksiyonları bölgesel spastisite için uygulanabilir (21).

Cerrahi Yaklaşımlar; SP'li hastalarda yapılan ameliyatlarda intratekal baklofen pompası, selektif dorsal rizotomi, tendon uzatma, tendon transferleri, osteotomiler ve artrodezler olarak sıralanabilir (22).

Cerrahi Olmayan Yaklaşımlar da amaç; SP'li çocuklarda oluşabilecek komplikasyonları önlemek ve engellemek, hayat kalitesini artırmak olduğundan en erken dönemde fizik tedavi ve rehabilitasyon programına başlaması gerekmektedir.

SP'li çocuklarda esneklik, aerobik, germe egzersizleri, elektrik stimülasyonu, biofeedback yöntemi hidroterapi, akapunktur, iş-uğraşı terapisi, disfaji terapisi, konuşma terapisi, uzay terapisi, duyu ve nöro gelişimsel tedavi, motor bilişsel tedavi kullanılan rehabilitasyon uygulamalarıdır. SP'li çocuklarda uygun ortezler seçilerek komplikasyonlar en aza indirilebilir. Rekreatif terapilere de sportif terapiler, müzik terapisi, oyun terapisi ve Rekreatif Ata Binme Tedavisi (RABT) örnek verilebilir. Türkiye'de son zamanlarda gelişmekte olan Hipoterapi (at binme terapisi) motor fonksiyonlar ve psikososyal gelişim üzerindeki iyileştirici etkileri bize alternatif bir tedavi sunmaktadır. Rekreatif ata binme tedavisi at eğitmeni ve eğitilmiş atlar ile yapılan, atın yürüyüşü esnasına dayanan progresif olarak denge ve postürün korunmasına yönelik terapi'dir. Hipoterapi ise at eğitmeni eşliğinde rehabilitasyon ekibi tarafından uygulanan fizik tedavi yöntemidir (23-25).

3. SEREBRAL PALSİDE HİPOTERAPİ

Hippos' kelimesi Yunan dilinde at anlamına gelmektedir ve atla terapinin kullanılması Milattan önce 600 gibi erken dönemlere kadar dayanmaktadır. 400'lü yıllarda Roma ve Yunan uygarlığında kullanılmaya başlanmıştır. Atlar 1940'larda Avrupa, Almanya ve İsviçre'de tedavi amaçlı kullanılmıştır (3). İngiliz terapistler tarafından 1950'li yıllarda hipoterapi seanslarının engelli bireyler için uygulanabilir olduğunu bildirilmiştir. Sonraki yıllarda birçok ülkede hipoterapi merkezleri yaygınlaşmıştır (26).

Hipoterapi SP'de terapi ve tedavi amacıyla uygulanan alternatif yöntemlerden biridir. Hipoterapi, fizyoterapistler, iş uğraşı terapistleri ve konuşma terapistleri

tarafından uygulanan nöromotor ve bilişsel sistemlere motor ve duyuşal girdilerin sağlanması için atın doğal yürüyüşünü ve hareketini tedavi stratejileri için kullanıldığı tedavi ve terapi yöntemidir (27,28). Nörolojik fonksiyonların ve duyuşal süreçlerin iyileştirilmesine dayanır ve fiziksel ve zihinsel bozukluğu olan hastalar için kullanılır. Hipoterapi, duyuşal, kas-iskelet sistemi, limbik, vestibüler ve oküler sistemler dahil olmak üzere birçok sistem üzerinde aynı anda psikolojik, sosyal ve eğitşel anlamda olumlu etkileri olan bir tedavi yöntemidir. Bununla birlikte yapılan bazı çalışmalar, hipoterapinin SP'li çocuklar üzerindeki etkilerinin bazı skorlarda düzelme sağladığını, ancak düzelmelerin istatistiksel olarak anlamlı bulgu tespit edilmediği bildirilmiştir (29,30).

Hipoterapi orta ve ağır düzeyde nöromotor disfonksiyonu olan çocuklar, SP, travmatik beyin hasarı, down sendromu, otizm spektromu, kas distrofisi, ampute hasta, serebrovasküler olay, multipl skleroz, psikiyatrik hastalıklar, gibi farklı hastalık endikasyonlarında kullanılabilir (31-35). Güvenlik sorunu yaratabilecek aktif mental rahatsızlığı olan bireyler, akut disk hernisi, nörolojik semptomlarla birlikte Chiari II Malformasyonu, atlantoaksiyal instabilite, koksartroz, Gran Mal Nöbetler, hemofili, patalojik kırıklar, ciddi osteoporoz, osteogenesis imperfecta, kemik tümörü gibi durumlar, semptomları ile birlikte spinal kanal darlığı, stabil olmayan spinalkord ve platin varlığı hipoterapinin kontrendikasyonları arasındadır (36).

SP'li çocuğun gördüğü tedavinin herhangi bir aşamasında hipoterapi tedavisi başlanabilir. Hipoterapi tedavi süresi 45 dakika olmalıdır. Hipoterapi kas tonusu, postür, denge ve yürüme kabiliyetini geliştiren aktiviteleri içerir. Hipoterapide atların kullanılmasının amacı (31-37):

-Atın hareketi sırasında SP'li çocukta ön arka salınım hareketini uyararak ritmik hareket sağlaması ritm duygusunu geliştirir. SP'li çocuklarda ritm duygusunun gelişimi boşlukta adım atma ve yürüme hissini teşvik eder (31-37).

-Atın sıcaklığı ve ritmi kas tonusunu azaltan duyuşal bir uyarandır. Böylelikle çocukta rahatlama hissi ortaya çıkar (31-37).

-At sırtının şekli SP'li çocuğun kalça addüktörlerinin aktif gerilmesini sağlar. Pelvik tilti düzeltir. SP'li çocuğun gövde dengesini ve düzgün postürü geliştirir (31-37).

-SP'li çocuğun vücut düzgünlüğünü sağlayarak hareket etmesine olanak sağlar. At ve etrafındakiler SP'li çocuğa geniş bir duyuşal spektrum ve motor girişi sağlar. Çocuğa uyarıcı bir çevre oluşturması çocukta psikolojik olarak rahatlama sağlar (31-37).

4. HİPOTERAPİNİN FİZYOLOJİK ETKİLERİ

Antik Yunan'dan günümüze, duruş kontrolü üzerine yapılan araştırmalar yapılmış ve günümüze vermiştir. Denge kontrolü genellikle postüral kontrolün bir parçası olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, postüral kontrol sisteminde iki farklı sistem giderek daha belirgin hale gelmiştir, bu sistemlerden biri tonik kas aktivitesinin dağılımını ("duruş") belirler ve diğeri de iç veya dış bozulmaları ("denge") yönetmek için devreye girer. İki sistem doğal olarak birbirleriyle ilişkili olsa da, hem nörofizyolojik hem de işlevsel yönden farklı nöromüsküler temellere dayanır. Kas tonusu bozuklukları sırayla hareket performansını etkileyebilmektedir. İskelet kaslarının yapısı ve özellikleri de postüral düzenlemede önemli bir etkidir (38).

Postür, yerçekimine karşı hareket eden ve vücut bölümlerinin pozisyonlarını stabilize eden tonik kas kasılmalarıdır. Yunan hekim Bergamalı Galen, muhtemelen "De motumuscultorum" (Galen, 1549) adlı çalışmasında kas tonusu kavramını ilk tanımlayan kişidir. Klinik gözlemlerden, merkezi sinir sistemi lezyonlarının postürde belirgin değişikliklere neden olabileceği uzun zamandır bilinmektedir. Postüral düzenlemenin fizyolojik mekanizmalarına ilişkin sistematik deneysel çalışmalar, Sherrington (1906, 1915) tarafından başladı ve Magnus (Magnus ve de Klein, 1912; Magnus, 1924) ve Rademaker (1931) tarafından daha da geliştirildi. Denge kontrol mekanizmalarını anlamak için çeşitli biyomekanik ve nörofizyolojik yaklaşımlar kullanılmıştır (38).

Vücut pozisyonunun uzayda oryantasyon ve stabilizasyon amaçlı kontrolüne postüral kontrol denir. Postüral kontrol, dinamik sensörimotor sürecin etkileşimleriyle oluşan kompleks bir motor beceridir. Vücut postürü; iskelet öğelerinin, vücudun destek birimlerini zedeleme ve ilerleyici deformasyondan koruyacak şekilde düzgün ve dengeli diziliminin sinir kas sistemi ile kontrol edilmesi ile sağlanır. Diğer taraftan postür vücudun çevre ile olan oryantasyonudur. Günlük yaşamda vücudun dikey oryantasyonu önemli bir yer tutmaktadır. Vücutta dikey oryantasyonun sağlanması için, yerçekiminin etkisi ile vestibüler sistemin uyarılması; somatosensöriyel sistem aracılığı ile destek alanı ve görsel sistemin çevredeki objelerle olan ilişkileri gibi çoklu duyu girdisi kullanılmaktadır (39).

Postural tonüs (genellikle anti-yerçekimi desteği ile ilişkilidir), belirli postüral durum sağlamak için kasların tonik aktivasyonunu temsil eder. İnsanlarda yerçekimine karşı destek kısmen eklemlerdeki, gerilmiş bağlardaki ve kaslardaki pasif kemik-kemiğe kuvvetler tarafından sağlanır, ancak aynı zamanda alt ekstremitelerde ve boyun ekstansörlerinde aktif kasılmalar da gereklidir. Postürtonusunun kontrolü basit değildir ve özel sinir devreleri de bu sürecin içindedir. Farklı bireylerde postürel durum hem bireysel morfoloji hem de farklı patolojik koşullardan

önemli ölçüde etkilenebilen spesifik düşük seviyeli kas aktiviteleri tarafından belirlenmektedir. Birkaç duyuşal ve motor alanın entegrasyonu, yerçekimi etkisiyle vücut yöneliminin doğru düzenlenmesini sağlayarak postüröl kontrolü gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır (39).

İskelet kasının yapısı ve işlevi, hızlı kuvvet ve hareket üretiminden, yerçekimine göre vücut segmenti oryantasyonunun uzun süreli korunmasına kadar çok çeşitli aktivitelere izin verir. Ek olarak, belirli bir kası oluşturan fonksiyonel olarak farklı tipteki kas liflerinin göreve özel aktivasyonu, zengin bir kas kasılmaları repertuarını ve kuvvet üretiminin enerjisini gerçekleştirebilir. Postural tonus genellikle hem distal hem de proksimal (gövde ve boyun) iskelet kaslarında gözlenen düşük seviyeli kas kasılması olarak görülür. Bununla birlikte, sadece subkortikal ve kortikal yapılardan gelen nöral girdileri dikkate alarak postüröl tonus üzerine düşünmek mümkün değildir. İskelet kaslarının postüröl işlevi ve vücut bölümlerinin stabilizasyonu bağlamında, iskelet kas sisteminin elastik özellikleri ve kas tonusu, düzenleyici ve hücre iskeleti proteinleri ile sıkı bir şekilde ilişkilidir. Postural kas aktivitesi oldukça küçük olsada, herhangi bir postürün pasif olmadığını ve boyun, gövde ve ekstremiteler kaslarının spesifik küçük aktivitesinin dinlenme tonusu, ekşnel tonus, bireysel postüröl tutumları gibi faktörler belirlemektedir (39)

Dikey iki ayak üzerinde duruş, geleneksel olarak, postural dengeyi ve yerçekimine göre vücut bölümlerinin uygun hizalanmasını sağlamak için duyuşal (görme, vestibüler ve somatosensoryel) girdiye bağılı olarak gerçekleşir. Herhangi bir duruşun korunmasına küçük hareketler eşlik eder. Tipik olarak, insan duruşu stabil olmadığı sürece, vücut segmenti salınımları 1-2° eklem hareketini geçmez. Postüröl salınımların küçük olması, sistemin sınırlı bir hareket aralığında lineer olduğu varsayımını desteklemektedir ve bu nedenle lineer hesaplamalı modeller ve analizler uygulanabilir. Bu varsayım bir dereceye kadar geçerli olsa ve birçok çalışma postüröl stratejilerin ve farklı duyuşal girdilerin denge kontrolüne katkısı hakkında çok önemli bilgiler sağlasa da, postüröl kontrol sisteminde de önemli bir doğrusal olmama durumu olduğu akılda tutulmalıdır (39).

Postüröl stabilite ya da postüröl limitler, kütle merkezinin destek yüzeyinin sınırları içinde tutulabilmesi yeteneğidir. Sabit dikey pozisyon devam ettikçe zamanla temas halindeki vücut destek yüzeyinde herhangi bir değıştirme olmaksızın pozisyonun devam ettirilebilmesi stabilite limitleri sayesinde. Stabilite limitleri; lokomasyon, kişisel farklılıklar ve farklı çevre koşulları gibi durumlarda değışebilmektedir. Stabilitenin sürdürülebilirliğı dinamik bir süreç olup, iç ve dış kuvvetlerin bir denge içerisinde sürdürülmesine bağılıdır. Stabilite ve oryantasyon, postüröl kontrolün ana öğeleridir. Postüröl kontrol lokomasyonun bütün kademeleri için gereklidir. Farklı hareketlerde stabilizasyon ve oryantasyon dereceleri

değişmektedir. Postüral kontrolde etkili olan öbür faktörler de algı, motive olma gibi bilişsel durumlardır (39).

Yerçekimi kuvvetine karşı gövdeyi destekleyen ana mekanizma postüral tonusdur. Ayakta dik duruş pozisyonunun devamlılığı için gerekli olan stabilite kontrolünde gövdenin postüral tonusu kilit rol oynamaktadır. Kas tonusu kasın kısılmaya olan direnç kuvvetidir. Kas tonusunun derecesine nöral ve nöral olmayan mekanizmalar etki göstermektedir. Uyku ve dinlenme durumunda bile kasta tonus bulunmaktadır. Postüral kas tonusundaki germe refleksinin aktivasyonu üst merkezleri sistemlerle sağlanır. Afferent veri, reseptörlerden alınan uyarılar doğrultusunda gerekli miktarda kasın boyunda düzenleme yapacak motor nöronlara taşınır. Böylece, germe siklusu devam ettirilerek kasın boyu belli bir değerde tutulur. Böylece, dikey duruş pozisyonunda ön ve arka salınımlar sayesinde ayak bileği kaslarının gerilmesiyle germe refleksi aktive olur. Aktive olan refleks kasların refleks olarak kısılmaları sağlar böylece salınımların kontrolü sağlanır. Birçok faktörün postüral kas tonusunu etkilediği bilinmektedir. Bunlardan biri de medulla spinalisin dorsal köklerinde ki semotosensör sistemler aracılığıyla postüral tonusu etkilemesidir (39).

Postüral tonusun kontrolünde görsel ve vestibüler sistemler de devreye girer. Vestibüler sistem girdileri, başın hareketiyle uzaysal oryantasyonunun değişimi sonucu aktive olur. Aktivasyon sonucu boyun ile ekstremitelerdeki postüral tonusun dağılımını başın uzaysal pozisyonuna göre değiştirir. Bu değişim, vestibulo kolik ve vestibulo spinal reflekslerin oluşmasını sağlar. SP'li bireylerde, reflekslerin düzdün olmayan aktivasyonu postüral kontrol mekanizmasında etkin olması ve refleks olmayan yolların etkinliğinin azalması sonucu postüral tonusu olumsuz yönde etkiler. SP'li bireylerdeki postüral kontrol olumsuz etkilenmesi başın oryantasyon durumuna göre aktifleşen somatosensöriyel girdi yetersizliği, gövde ve ekstremitelerdeki postüral tonusu da olumsuz yönde etkilemektedir (39).

Merkezi sinir sistemi, tüm vücuttaki duyu reseptörlerinden gelen bilgileri kullanarak cevap oluşturur. Duyu reseptörleri, merkezi sinir sistemine, vücudun pozisyon ve hareket durumu ile ilgili sürekli veri gönderir; böylece postüral kontrol için gerekli veriler iletilmiş olur. Vizüel, somatosensöriyel ve vestibüler sistemlerden taşınan veriler sonucunda vücut pozisyonu ve çevresel faktörler hakkında bilgi olarak hareketin algılanması sağlanır. Vizüel veriler, çevredeki objelerle ilişkili olarak, başın pozisyon ve hareketine bağlı olarak bilgi girdisi oluşturur. Yapılan çalışmalarda; görsel girdilerde geniş görsel alan uyarısının postür kontrolünde önemli olduğu bildirilmiştir. Görsel veriler postüral kontrol de önemlidir fakat gerekli değildir. Merkezi sinir sistemi görsel bilgi olmaksızın da dengeyi sağlayabilir., Merkezi sinir sistemi, somotosensör sistemden gelen verilerle vücudun po-

zasyonu, hareketi ve farklı vücut bölümlerinin birbirleriyle olan ilişkileri hakkında bilgi alır. Somatosensör reseptörler, kas uzunluğu ve gerilimi, eklem hareketleri ve stresleri, hafif dokunma ve vibrasyonu, lokal basınç ve cilt gerilimini algılayan birçok mekanoreseptörleri içerir (39).

Somasensoryal reseptörler, vücut pozisyonunu ve hareketlerini yatay düzlem ile bağdaştırarak gerekli bilgiyi sağladıklarından bu düzlemlerde, dikey durumlarla ilgili veri sağlamakta yetersiz kalırlar. Yatay olmayan düzlemlerde de vestibüler sistem devreye girer. Vestibüler sistem postüral kontrol açısından gravitasyonel referanstır. Vestibüler sistem, yerçekimi ve atalet kuvvelerinin etkisiyle başın pozisyon ve hareketleri hakkında merkezi sinir sistemine girdi yollar. Vestibüler sistemde bulunan semisirküler kanallar, başın açılma ivmesini algılar bununla birlikte başın hızlı hareketlerine karşı da bir miktar hassastırlar. Vestibüler sistemdeki otolitler de lineer pozisyonu ve ivmeyi bildirdiklerinden yerçekimine kuvvetinin etkisiyle başın pozisyonu hakkında gerekli bilgileri sağlarlar. Otolit organlar, başlıca baş hareketlerine yanıt verirler (39).

Postüral kontrolün sağlanması için gerekli olan istemli hareketler beyinde planlanır. Postüral kontrolün sağlanması için gelen girdiler işlenerek oluşturulan çıktılar, pramidal ve ekstrapramidale sistemler vasıtasıyla ilgili kaslara gönderilir. Premotor ve pariyetal korteks ile bağlantıları olan pramidal hücreler bilgiyi spinal motor nöronlar ile inter nöronlara taşır. Bu bilgi postüral kontrolün istemli ve refleks olarak oluşması için gereklidir. Kortikal motor alanlardaki çıktı; serebellum, retiküler formasyon ve bazal ganglion ile bağlantılıdır. Bazal ganglion, istemli hareket ve refleksleri kontrol eder. Kortiko-bazal ganglion döngüsü vasıtasıyla serebral korteksten gelen sinyaller, truncus encephali ile bağlantı yaparak postüral kas tonusunun otomatik kontrolü sağlanır.

Postüral kontrolden sorumlu diğer yapıda; retiküler formasyondur. Retiküler formasyon, truncus encephalide, cerebellum'da, medulla oblongatada ve omurilikte bulunur. Retiküler formasyon, birçok alandan devamlı girdi alarak dengenin korunması ve sürdürülmesinde önemli rol oynar (39). Postür kontrolünün sürdürülmesinde görev alan bir yapı da serebellumdur.

Serebellum beynin arka kısmında yer alan, serebral korteksin oksipital ve temporal loblarının altında yer alır. Serebellum, beyin hacminin yaklaşık %10'unu oluşturmasına rağmen, beyindeki toplam nöron sayısının yaklaşık %50'den fazlası serebellumda bulunur. Tarihsel olarak, serebellum bir motor yapı olarak düşünölmüştür, çünkü serebellar hasar motor kontrol ve duruşta bozulmalara yol açar ve serebellumun çıktılarının çoğunluğu motor sistemin parçalarına gönderilir. Motor komutlar serebellumda başlatılmaz; bunun yerine serebellum, hareketleri daha uyumlu ve doğru hale getirmek için inen yolların motor komut-

larını değiştirir. Serebellum öncelikle denge ve duruşun korunmasında rol alır. Serebellum, dengeyi korumak için postüral ayarlamalar yapmak için önemlidir. Vestibüler reseptörlerden ve propriyoseptörlerden girdisi yoluyla, vücut pozisyonundaki kaymaları veya kaslar üzerindeki yükteki değişiklikleri telafi etmek için motor nöronlara komutları modüle eder. Serebellar hasarı olan hastalar denge bozuklukları görülür ve genellikle bu sorunu telafi etmek için postüral stratejiler geliştirirler (örneğin geniş tabanlı bir duruş). Serebellum istemli hareketlerin koordinasyonundan da sorumludur. Çoğu hareket, zamansal olarak koordineli bir şekilde birlikte hareket eden bir dizi farklı kas grubundan oluşur. Serebellumun ana işlevlerinden biri, istenilen vücut hareketleri üretmek için bu farklı kas gruplarının zamanlamasını ve gücünü koordine etmektir. Serebellumun bir diğer görevi de motor öğrenme sürecidir. Serebellum motor öğrenme için önemlidir. Serebellum, deneme yanılma süreci yoluyla doğru hareketler yapmak için motor programların uyarlanması ve ince ayarının yapılmasında önemli bir rol oynar. Serebellum en çok motor kontrole katkılarıyla anlaşılrsa da, dil gibi belirli bilişsel işlevlerde de rol oynar. Bu nedenle, bazal ganglionlar gibi, serebellum da tarihsel olarak motor sistemin bir parçası olarak kabul edilir, ancak işlevleri henüz tam olarak anlaşılmayan şekillerde motor kontrolün ötesine de geçer. Serebellumda üç ana fonksiyonel alt bölüm ve bu bölümlerin içerdiği beş hücre tipi bulunmaktadır. Bu bölümlerin her biri, farklı motor fonksiyonlardan sorumludur. Vestibuloserebellum, flokülönödüler lobu ve onun lateralvestibüler çekirdeklerle olan bağlantılarını içerir. Filogenetik olarak, vestibuloserebellum serebellumun en eski kısmıdır. Adından da anlaşılacağı gibi, vestibüler reflekslerde (vestibüloököler refleks gibi;) ve postürel kontrolde yer alır. Spinoserebellum, serebellar korteksin vermis ve ara bölgelerini ve ayrıca fastigial ve interpoze çekirdekleri içerir. Adından da anlaşılacağı gibi, spinoserebellar yoldan büyük girdiler alır. Çıktıları rubrospinal, vestibulospinal ve retikülospinal yollara yöneliktir. Uyarlanabilir motor koordinasyonu üretmek için duyuşal girdinin motor komutlarıyla entegrasyonunda yer alır. Serebroserebellum, lateral hemisferleri ve dentat çekirdekleri içeren insan beyincığının en büyük fonksiyonel alt bölümüdür. Adını, pontin çekirdekler (afferentler) ve VL talamus (efferentler) aracılığıyla serebral korteks ile olan geniş bağlantılarından alır. Hareketlerin planlanması ve zamanlaması ile ilgilidir. Ek olarak, serebroserebellum, serebellumun bilişsel işlevlerinde yer alır (40).

SP'li çocuklarda beyindeki hasardan kaynaklı motor fonksiyon, postür, denge ve koordinasyonda yetersizlik ve anormal kas tonusu görülmektedir. Postüral kontrol; vücuttan gelen duyu ve motor bilgilerin üst merkezler tarafından algılanıp işlenmesi sonucu stabilizasyon ve oryantasyon için uygun bir motor cevabın açığa çıkartılmasıyla gerçekleşmektedir. Bu durum üst ve alt sinir sistemi ile

kas iskelet sistemi arasındaki karmaşık yapıyla gerçekleştirilmektedir. Postürde oluşturulan dengeğin dış ve iç güçler tarafından oluşabilecek en ufak bir değişikliğe karşı vücudun stabilizasyonununun koruması önemlidir. Postürel kontrolün oluşturulması ve devamlılığı SP'li çocuklarda, günlük yaşam aktiviteleri için önemlidir. Bundan dolayı postürel kontrol problemleri çocuğun çevresi ile olan etkileşimini ve motor performansını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.



Şekil 1. Hipoterapi yoluyla atın hareketi bir hastaya aktarıldığında duyuşal, motor ve nörolojik girdilerin bir kombinasyonunu üretir. Atın yürüyüşü veya adımları, hayvanın sıcaklığıyla birleştiğinde tedavi edici etki sağlar. Atlar, geleneksel bir klinik ortamda yeniden üretilemeyecek dinamik, üç boyutlu bir hareket yaratırlar (41).

SP'li çocuklarda normal motor gelişimi desteklemek, postürel kontrolü sağlamak ya da artırmak ve fonksiyonel kapasiteyi artırmak için çeşitli terapi modelleri kullanılmaktadır. Şekil 1'de de gösterildiği gibi kullanılan yaklaşımlardan bir tanesi de hipoterapidir. Hipoterapi seanslarının somatoduyusal, vestibüler ve görsel girdi sağlaması SP'li çocuğun postürel tepkilerini daha da geliştirmesine olanak sağlayabilir. Postürel tepkilerin geliştirmesi postürel tonus fasilasyonunu kolaylaştırır. Atın üzerinde gövde, kol ve bacakları dik bir pozisyonda pozisyonlayabilmek için antigravite kaslarının tonusunun yeterli olması gereklidir. Hipoterapi seansı postürel tonusta düzelme sağlayabilir. Bu düzelme; at üzerinde durmaya çalışarak vestibüler, görsel duyu girdisi ile güçlü bir somatoduyusal ve pelvis, kalça ve omurgadan gelen güçlü bir propriyoseptif girdi ile ilişkilendirilebilir (31-33).

SP'li çocuklarda stabilizasyon da zayıftır. Hipoterapi tedavisinde genişoturma destek alanının olması eklem bütünlüğü, stabilite gelişimi ve kor stabilite için destek sağlar. Bununla birlikte atın resiprokal ve ritmik hareketleri stabiliteyi korumayı sağlar.

SP'li bireylerde beyindeki hasarın yerine bağlı olarak görme problemleri sık görülmektedir. Görme problemleri çocuklarda görsel algı problemlerine neden olabilmekte bu yüzden çocukların fiziksel ve bilişsel kapasiteleri olumsuz yönde etkilenebilmektedir. SP'li çocuklarda, görme problemlerinin derecesine bağlı olarak günlük yaşam aktiviteleride etkilenmektedir (42). SP'li çocuklarda istemli bir hareket için vücut bölümlerini düzenlemek ve çoğunda optik düzenleme görsel bilginin işlenmesi ve görsel algı sorunları ve uyum sağlamada da problem vardır. Hipoterapi seansı sırasında atın gittiği yönün değişmesi, atın yürümeden durmaya geçişi veya durmadan yürümeye geçişi gibi atın hareket değişikliklerine uyum sağlamak için SP'li çocuğunda vücut bölümlerinin buna uygun olarak şekillenmesi gerekmektedir. Bu şekillenme çocuğun vücut bölümlerinin pozisyonu hakkında devamlı duyuşsal girdinin artmasını sağlar. İlerleyen tedavi seanslarında duyuşsal girdi artışı da çocukta vücut bölümlerini yeniden düzenlemesine yardımcı olarak istemli bir hareketin başlatılması ve sürdürülebilmesini sağlayabilir (31-37).

Hipoterapi seanslarında çocuğa sezgisel besleme (ileri besleme) ve Reaktif besleme (geri besleme) kontrolü kazandırılabilir. Tedavi seansları sırasında engelde durma, atın hareket yönünü değiştirme gibi terapistin sözel direktiflerinden sonra atın hal değişikliklerinin beklenmesi sezgisel besleme kontrolü sağlayabilir. Bununla birlikte terapist çocuğun haberi olmadan ata hal değişikliği yaptırarak reaktif besleme kontrolü sağlayabilir (31-37).



Şekil 2. Hipoterapi seansı sırasında koordinasyonuna yardımcı etkinlik (43)

SP'li çocukta istemli bir hareket için postürel motor stratejilerin koordinasyonu ve zamanlamasını ayarlamak için hipoterapi kullanılabilir. Hipoterapi seansları gövde kas aktivitesini düzenlemeye yönelik postürel zorlanmalar için pratik yapma olanağı sağlar. Şekil 2'de de gösterildiği gibi statik ve dinamik yüzeyde pratik yapma olanağı postürel motor stratejilerin koordinasyonu ve zamanlamasını ayarlama çalışmaları için kullanılabilir (31-37).

Yapılan çalışmalarda, hipoterapinin seans sonrası spastisite de gevşeme, uyku ve bağırsak problemlerinde düzelme, eklem ko-kontraksiyonunda iyileşme ve tonusta azalma bildirilmiştir. Hipoterapi seansında çocuk daha az enerji harcar. Stabilitate de düzelme, ağırlık aktarma, postürel ve denge cevaplarında kolaylaştırırma, görme algısı ve farkındalığında artma, koordinasyon ve oryantasyonun gelişmesine katkı sağlama, solunumun düzenlenmesi, dikkat süresinde artma hipoterapi seanslarının kullanım amaçlarındandır. Atın üzerinde olma pelvis, kalça ve omurga mobilizasyonu sağlar. Bu mobilizasyon eklem hareket açıklığının artması, esnekliği ve kuvveti artırır. Hipoterapi iletişim becerisini artırır, konuşma ve dil gelişimine olumlu yönde etki eder (31-37).

5. SONUÇ

Sonuçta hipoterapi seansları hareket sistem şeması bütünlüğü ve yorumlanması açısından ideal bir terapi yöntemidir. Hipoterapi SP'li çocuklarda özellikle boşluktaki hareketle dinamik postürel kontrolü, görsel akış ve aktif postürel kontrolle birleştirilmiş vestibüler, proprioseptif somatoduysal girdiyi artırmak için çeşitli hareket fırsatları sunar.

KAYNAKLAR

1. Christine C, Dolk H, Platt MJ, et al.; SCPE Collaborative Group. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 109: 35-8.
2. NHS Choices. "Symptoms of Cerebral palsy". NHS Gov.UK. 15 March 2017. Archived from the original on 7 April 2017. Retrieved 6 April 2017.
3. Berg EL, Causey A. The life-changing power of the horse: equine-assisted activities and therapies in the US. *Anim Front*. 2014;4:72-75.
4. Mutoh T, Mutoh T, Tsubone H. et al. Ibara Impact of Long-Term Hippotherapy on the Walking Ability of Children With Cerebral Palsy and Quality of Life of Their Caregivers *CLINICAL TRIAL* published: 13 August 2019 doi: 10.3389/fneur.2019.00834
5. Krägeloh-Mann I, Cans C. Cerebral palsy update. *Brain Dev* 2009; 31: 537-44.
6. Yüksel A. Serebral Palsi; Etiyolojisi, Tanı ve Ayırıcı Tanısı *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*. 2009;2(2):8-12
7. Nieuwenhuijsen C, Donkervoort M, Nieuwstraten et.al. Experienced problems of young adults with cerebral palsy: targets for rehabilitation care. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(11):1891-7.
8. Gabis LV, Tsubary NM, Leon O, et al. Assessment of abilities and comorbidities in children with cerebral palsy. *J Child Neurol* 2015;30(12):1640-5.

9. Sellier E, Platt MJ, Andersen GL, et al. Decreasing prevalence in cerebralpalsy: a multi-site European population-based study, 1980 to 2003. *Dev Med Child Neurol* 2016;58(1):85–92. Crossref
10. Yang H, Einspieler C, Shi W, et al. Cerebralpalsy in children: movements and postures during early infancy, dependent on preterm vs. fullterm birth. *Early Hum Dev* 2012; 88: 837–43.
11. Walshe M, Smith M, Pennington L (14 November 2012). “Interventions for drooling in children with cerebral palsy”. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 11: *CD008624*. doi:10.1002/14651858.CD008624.pub3. PMID 23152263.
12. Aisen ML, Kerkovich D, Mast J. et al. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol* 2011; 10: 844–52.
13. El-Sobky TA, Fayyad TA, Kotb AM. et al. (25 September 2017). “Bonyre construction of hip in cerebralpalsy children Gross Motor Function Classification Systemlevels III to V: a systematic review”. *Journal of Pediatric Orthopedics. Part B*. 27 (3): 221–230. doi:10.1097/BPB.0000000000000503. PMID 28953164.
14. Smith M, Kurian MA. (September 2016). “The medical management of cerebral palsy”. *Paediatric and Child Health (Submitted manuscript)*. 26 (9): 378–382. doi:10.1016/j.paed.2016.04.013.
15. Cans C, Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Surveillance of cerebralpalsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Dev Med Child Neurol* 2000; 42: 816–24 .http://dx.doi.org/10.1017/S0012162200001511
16. Meyers RC, Bachrach SJ, Stallings VA. (2017). “Cerebral Palsy”. In Shirley W. Ekvall; Valli K. Ekvall (eds.). *Pediatric and Adult Nutrition in Chronic Diseases, Developmental Disabilities, and Hereditary Metabolic Disorders: Prevention, Assessment, and Treatment*. Oxford Scholarship Online.
17. Garfinkle J, Li P, Boychuck Z, et al. Early Clinical Features of Cerebral Palsy in Children Without Perinatal Risk Factors: A Scoping Review Elsevier Inc. *Pediatric Neurology* 19 July 2019 https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2019.07.006
18. Graham D, Paget SP, Wimalasundera N. (February 2019). “Current thinking in the health care management of children with cerebralpalsy”. *Medical Journal of Australia*. 210 (3): 129–135. doi:10.5694/mja2.12106. PMID 30739332.
19. Carlberg EB, Löwing K. Serebral Palsili Çocuklarda Hedefe Yönelik Tedavi Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics. 2010;3(3):53–7
20. Helders PJ, Engelbert RH, Custers JW, et al. Creating and being created: the changing panorama of paediatric rehabilitation. *Pediatr Rehabil* 2003;6:5–12.
21. Chung CY, Chen CL, Wong AM. Pharmacotherapy of spasticity in children with cerebralpalsy. *J Formos Med Assoc* 2011; 110: 215–22.
22. Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, et al. Cerebralpalsy: clinical care and neurological rehabilitation. *LancetNeurol* 2011; 10: 844–52.
23. Damiano DL. Activity, activity, activity: rethinking our physicaltherapy approach to cerebralpalsy. *PhysTher* 2006;86: 1534–40
24. Damiano DL. Rehabilitative Therapies in CerebralPalsy: The Good, the not as Good, and the possible. *Journal Child Neurol*,2009; 24:1200–1204.
25. Wendy H, Wood BE. (2019): Hippotherapy: a systematic mapping review of peer-reviewed research, 1980 to 2018, *Disability and Rehabilitation*, DOI:10.1080/09638288.2019.1653997
26. Köseman A, Şeker İ. Hippoterapi ve Terapide Kullanılan Atların Özellikleri *Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University Review Article* 12(3), 195–201, 2015
27. Koca TT, Ataseven H. What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy *North Clin Istanbul*. 2015; 2(3): 247–252.
28. Martín-Valero R, Vega-Ballón J, Perez-Cabezas V. Benefits of hippotherapy in children with cerebral palsy: a narrative review *European Journal of Paediatric Neurology* S1090-3798(17)30174-5
29. McGee MC, Reese NB. Immediate effects of a hippotherapy session on gait parameters in children with spastic cerebralpalsy. *Pediatr Phys Ther* 2009;21(2):212–8.

30. MacKinnon JR, Noh S, Lariviere J, et al. A study of therapeutic effects of horse back riding for children with cerebralpalsy. *PhysOccupTherPediater*. 1995;15:17-34.
31. Sterba JA. Does horse back riding therapy or therapist-directed hippotherapy rehabilitate children with cerebralpalsy? *Dev Med Child Neurol*. 2007;49:68-73.
32. Yıldırım Şık B, Çekmece C, Dursun N, et al. Is Hippotherapy Beneficial for Rehabilitation of Children with Cerebral Palsy? *Türk Klin J MedSci*. 2012;32:601-8.
33. Guerino MR, Briel AF, Araújo Md. Hippotherapy as a treatment for socialization after sexual abuse and emotional stress. *J PhysTherSci*. 2015;27:959-62.
34. Ajzenman HF, Standeven JW, Shurtleff TL. Effect of hippotherapy on motor control, adaptive behaviors, and participation in children with autism spectrum disorder:a pilot study. *Am J OccupTher*. 2013;67:653-63.
35. Lee CW, Kim SG, Yong MS. Effects of hippotherapy on recovery of gait and balance ability in patients with stroke. *J Phys TherSci*. 2014;26(2):309-11.
36. American Hippotherapy Association, Inc. Statements of Best Practice for the Use of Hippotherapy by Occupational Therapy, Physical Therapy, and Speech-Language Pathology Professionals Revised February 2021
37. Lechner HE, Feldhaus S, Gudmundsen L. TheShort-termeffect of hippotherapy on spastisity in Spinal Cord Injury. *SpinalCord*, 2003;41:502-505.
38. Ivanenko Y, Gurfinkel VS. Human Postural Control *Front Neurosci*. 2018; 12: 171. Published online 2018 Mar 20. doi: 10.3389/fnins.2018.00171
39. Özal C. 'Serebral Palsili Olguların Postüral Kontrol ve Reaksiyonlarının Değerlendirilmesi' Yüksek Lisans Tezi Ankara 2012
40. Knierim J. Neuroscience Online, an Open-Access Neuroscience Electronic Textbook Chapter 5: Cerebellum Review 20 Oct 2020
41. [https://www.childrenstheraplay.org/cerebral-palsy.\(29.01.2022\)](https://www.childrenstheraplay.org/cerebral-palsy.(29.01.2022))
42. Tuzcu EA, Başarslan F, Yılmaz C. et al. Serebralpalsili çocuklarda oküler problemler *Dicle Tıp Dergisi* 2012;39 (3): 381-386
43. [https://jagwire.augusta.edu/augusta-university-students-see-benefits-of-using-hippotherapy-with-special-needs-patients/.\(31.01.2022\)](https://jagwire.augusta.edu/augusta-university-students-see-benefits-of-using-hippotherapy-with-special-needs-patients/.(31.01.2022))