



Serebral Palsi'de Tedavi Yöntemleri Olarak Yüzme ve Su İçi Terapi Swimming and Aquatic Therapy as Treatment Methods in Cerebral Palsy

Sema Polat¹, Ayşe Gül Kabakçı¹, Gonca İnce², Ahmet Hilmi Yücel¹

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, Adana, Turkey

²Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi Yüksek Okulu, Adana, Turkey

ABSTRACT

Cerebral palsy, defined as a group of posture and movement disorders due to lesions and abnormalities in the developing brain that develops early in life, is one of the most common problems in childhood. Moreover, various physical therapy practices become important day by day in treatment of cerebral palsy with complications. The aim of this paper was to analyze of the studies investigating the effect of in-water exercises on cerebral palsy after a brief review of cerebral palsy.

Key words: Cerebral palsy, swimming, risk factors.

ÖZ

Yaşamın erken dönemlerinde ortaya çıkan, gelişmekte olan beyinde lezyon ve anormallikler nedeniyle oluşan bir grup postür ve hareket bozukluğu olarak tanımlanan serebral palsi, çocukluk çağında en çok görülen problemlerden biridir. Ayrıca, bazı komplike bulgulara sahip serebral palsili hastalarda çeşitli fizik tedavi uygulamaları gün geçtikçe önemli bir yer tutmaktadır. Çalışmanın amacı kısaca serebral palsiyi ele aldıktan sonra su içi egzersizlerinin serebral palsi üzerine etkisini araştıran çalışmalarını incelemektir.

Anahtar kelimeler: Serebral palsi, yüzme, risk faktörleri.



Giriş

Ortopedist William Little tarafından 1840 ve 1862 yıllarında ilk kez Little hastalığı olarak adlandırılan serebral palsi (SP), çocukluk çağının en sık görülen nörogelişimsel bozukluğu olarak bilinmektedir¹⁻⁵. Yaşamın erken dönemlerinde ortaya çıkan, gelişmemiş ya da gelişmekte olan beyinde statik anormallikler, lezyonlar nedeniyle oluşan bir grup postür, hareket bozukluğu olarak tanımlanan SP, hayat boyunca devam etmektedir³⁻⁷. Ayrıca, aktivite sınırlılığı ile karakterize olan SP, ilerleyici ve kalıcı hareket ve postür ile ilgili problemler içermektedir⁴. SP'de motor bozukluğa ek olarak, duyu, algılama, farkındalık, iletişim, davranış ve sekonder kas iskelet sistemi problemleri de görülür⁴.

SP, motor bozukluk, entelektüel yetersizlik, otizm, epilepsi, görme problemleri gibi sorunları beraberinde getirdiği için heterojen bir görüntü sergilediği vurgulanmaktadır^{4,8}. Lezyon, serebral kortekste, tractus pyramidalis'te, ekstrapiramidal sistemde veya serebellum'da oluşabilir. Bunun yanı sıra, spastisite, diskinezi, distoni ve koreatetoid gibi klinik semptomlar görülebilmektedir⁴. Topografik tutulum diplejik, quadriplejik, monoplejik veya hemiplejik olabilmektedir⁴. International Workshop grubu 2004 yılında, SP sınıflaması ve tanımını güncellemiş ve SP'yi gelişmemiş veya gelişmekte olan beyin de ilerleyici olmayan bozukluklarla kendini gösteren aktivite sınırlamasına yol açan kalıcı postür ve hareket bozukluğu olarak tanımlanması gerektiği konusunda fikir öne atmışlardır^{5,9,10}.

Bu çalışmanın amacı SP tanımını, sınıflandırmasını, nedenlerini ve SP'de tedavi amaçlı kullanılan su içi ve yüzme egzersizlerinin SP üzerine etkilerini araştıran çalışmaları incelemektir. Çalışmamız, SP'de yüzme ve su içi egzersizlerin psikolojik, fizyolojik ve motor fonksiyon üzerine olumlu etkisinin önemini de vurgulamayı hedeflemektedir.

Epidemiyolojisi

SP görülme sıklığı, gebelik yaşı ve doğum ağırlığı ile ters orantılıdır⁴. Serebral palsi prevalansı, hem gelişmiş hem de gelişmemiş ülkelerde yaklaşık olarak 1000 canlı doğumda 2 ile 2.5 arasında seyretmektedir. Türkiye de bu oran 1000 canlı doğumda 1.5 ile 4 arasında değişmektedir^{3,5,7,11}. Gelişmiş ülkelerde yapılan son çalışmalar bu oranın 2/1000 olarak belirtilmektedir^{12,13}. Yapılan bir çalışmada ülkemizdeki SP prevalansının 8/1000 olduğunu bildirmişlerdir¹³. Bununla beraber, SP prevalansı, 1960 yılında U.S.A'da 1.9/1000 iken, 1986'da 2.3/1000 olduğu bildirilmiş ve bu artışın nedeni olarak düşük doğum ağırlıklı premature bebeklerin yaşatılmaya çalışılmasındaki teknolojinin gelişmesi olduğu belirtilmiştir^{6,11}. Çeşitli

ülkelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda SP prevalansının Avrupa'da 1.51 – 2.2/1000, Çin'de 1.28 – 1.92/1000 ve Türkiye'de 2/1000 olarak bildirilmiştir¹⁴. 2002 de A.B.D'de yapılan bir araştırmada SP'nin ortalama prevalansı %3.6 olarak bulunmuştur¹⁵.

SP gelişimi ile sosyal sınıflar arasında güçlü bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada SP prevalansı yoksul bölgelerde 1000 canlı doğumda 2.42 iken zengin bölgelerde 1.29 olarak saptanmıştır. Düşük-orta gelirli ailelerde yüksek gelirli ailelerin çocuklarına göre SP prevalansı daha yüksektir¹⁶.

Etyolojisi

Araştırmalar SP olgularının % 1-2'sinin kalıtsal olduğunu, özellikle SP'nin ataksik formunun yaklaşık olarak % 50'sinin otozomal resesif geçiş gösterdiğini ortaya koymaktadır¹⁷. Annenin hamileliği süresince alkollü içecekler kullanması, bebekte merkezi sinir sistemi başta olmak üzere birçok sistem üzerinde olumsuz etkilere neden olur. Sigara tüketimi ile düşük doğum ağırlığı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Hamileliğinde sigara kullanan kadınların düşük doğum ağırlıklı bebek doğurma olasılıkları sigara kullanmayanlara göre 2-4 kat fazladır¹⁷.

Bir önceki doğumdan başlayarak 18 ay ve daha az sürenin olduğu hamileliklerde gerek prematüre doğum gerekse düşük doğum ağırlıklı bebek doğma riski, gebelikleri arasındaki süre 18-59 ay olanlara göre % 14-47 daha fazladır. SP'nin düşük doğum ağırlığı ve prematürelikle yakından ilgisi bulunmaktadır¹⁷. 1500 gr altında doğan bebeklerde SP riski %15-20 dir¹⁸. 1500 gr altında doğan bebeklerde % 57 diplojik tip, % 22 kuadriplejik tip, % 11 hemiplejik tip, % 10 ise mix tip SP görülür¹⁹.

Risk Faktörleri

Doğum öncesi (prenatal), doğum esnası (perinatal) veya doğum sonrasında (postnatal) oluşan SP ile ilgili birçok risk faktörü vardır^{1,3,5}. Bu risk faktörleri; hipoksi, intrauterin enfeksiyonlar, akraba evlilikleri, iyot eksikliği, genetik faktörler, metabolik bozukluklar, rubella, toksoplazma gibi anneye ait enfeksiyonlar, plasental ya da fetal malformasyonlar, toksisite, çoklu gebelik, intrauterin gelişim geriliği, periventriküler lökomalazi, cerebro vasküler olaylar ve abdominal hasarlardır³. Bazen risk faktörleri hamilelik öncesi adet düzensizliği, adet gecikmesi veya iki menstrual sürenin normalden uzun olmasına bağlı da olabilmektedir³.

Perinatal dönem için 32 haftadan önce premature doğum, düşük doğum ağırlığı, kan yetersizliği veya intrakranial hemoraji, hipoglisemi, hiperbilirubinemi, enfeksiyon, plasentanın

gelişim bozukluğu ya da plesentanın erken ayrılması, hamilelik döneminde geçirilen tıbbi müdahaleler gibi nedenler sayılabilmektedir³.

Yaklaşık SP nedenlerinin %10'unun doğum sonrasında gerçekleştiği bildirilmektedir. Doğum sonrası oluşan nedenler ise asfiksi, hiperbilirubinemi, serebral damarlarda tıkanıklık, toksinlere maruz kalma, pulmoner problemler, menenjit, intraventriküler hemoraji, kafa travmaları ve merkezi sinir sistemi enfeksiyonlarından oluşmaktadır. Özellikle, enfeksiyon ve yaralanmalar SP için en önemli postnatal nedenler arasında sayılmaktadır^{3,5,8,20-27}.

Sınıflandırması

Birincil motor bozuklukla sonuçlanan SP, piramidal (spastik) ve ekstrapiramidal (spastik olmayan) olarak iki kısımda sınıflandırılabilir. Kısaca, kognitif yetersizliğin yaklaşık olarak %30 oranında görüldüğü piramidal/spastik tip SP'nin asıl nedeninin artmış kas tonusu olduğu ve hiperrefleksia, klonus, Babinski refleksi (+), kalıcı primitif reflekslerin de diğer bulguları oluşturduğu görülmektedir. Diğer taraftan ekstrapiramidal SP bazal ganglion ya da serebellum'daki hasar nedeniyle oluşmaktadır. Bu hasarlar diskinetik ve ataksik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Diskinetik tip SP, tüm SP'lilerin %10-15'ini oluştururken, ataksik tip SP yaklaşık tüm SP'lilerin % 5'ini oluşturmaktadır. Bu SP tipleri tonus bozukluğu, postural ve koordinasyon bozuklukları ile seyrettiği bildirilmiştir⁵.

Geleneksel topografik sınıflandırmaya bakacak olursak, monopleji, hemipleji, dipleji, tripleji ve quadripleji gibi motor tutulardan bahsedilmektedir. Monopleji ve tripleji SP'de nadir olarak görülmektedir. En yaygın tip diplejik SP'dir (%30-%40). Hemiplejik SP'nin %20-%30 oranında görüldüğü, quadriplejik SP'nin ise %10-%15 arasında prevalans gösterdiği belirtilmektedir^{1,9,11}. Quadriplejik SP, gövde ve üst ekstremitede alt ekstremiteye göre daha ciddi tutulum göstermektedir. Entelektüel bozukluk tüm SP tiplerine göre quadriplejik SP'de daha yaygın olarak görülmektedir. Sterognosis, iki nokta diskriminasyonu gibi duyu yetersizlikler tutulum gösteren bölgelerde yaygın olarak gözlenmektedir. Ayrıca %50'den fazla olguda nöbetlerin oldukça sık seyrettiği belirtilmektedir¹. Triplejik SP, çok nadir görülür¹¹. Diplejik SP, erken doğum ve düşük doğum ağırlığının neden olduğu ve en yaygın görülen SP formudur. Alt ekstremitede üst ekstremiteye göre daha fazla tutulum göstermektedir. Bunun nedeni olarak, SP'nin oluştuğu periventriküler alanın etrafındaki beyaz cevheri alt ekstremiteye destek sağlayan internal kapsül boyunca inen piramidal lifler oluşturması gösterilmektedir^{1,11}. Hemiplejik SP'de, üst ve alt ekstremitenin tek taraflı tutulumu söz konusudur. Fakat üst ekstremitede tutulumu alt ekstremiteden daha fazladır Bu durum motor homonculus'dan

kaynaklanmaktadır^{1,11}. Monoplejik SP'de ise genel olarak sadece üst ekstremitenin etkilendiği hemipleji'nin bir sonucu olduğu düşünülüp, tek taraflı tutulum vardır¹¹.

SP'de nöromusküler kayıp, spastik, diskinetik (koreatetoid-distonik), ataksik, hipotonik ve karışık (miks) tip SP olarak sınıflandırılmaktadır. En yaygın olan Spastik tip SP tipi genel olarak %70-75 oranında görülürken, diskinetik tip SP %10-15 oranında seyrettiği belirtilmiştir. Ayrıca, ataksik tip SP %5 ve daha az oranda prevalans göstermektedir. Aynı zamanda spastik tip SP'de üst motor nöron bulguları ile seyreden piramidal tutulum, zayıflık, hipertonus, hiperrefleksi, klonus ve Babinski refleksi (+) gibi bulgular görülmektedir. Diskinezi'de ise ekstrapiramidal tutulum vardır. Bu durum rijidite, kore, koreatetoid, atetoid ve distonik hareketler ile karakterizedir. SP'nin bu tipinin özellikle asfiksi nedeniyle geliştiği vurgulanmıştır. Klonus ve Babinski refleksi yoktur. Primitif refleksler diskinetik SP'de oldukça yaygın olarak görülmektedir. Bu refleksler uzun zaman devam etmektedir. Bu hareket paternleri uykuda kaybolurken, etkilenen ekstremitede tonusta bir azalma ve postür kontrolü ve koordinasyon da ise anormallikler vardır. Kontraktürler, spastik SP'de sıklıkla bulunurken, ekstrapiramidal SP'de tam tersi yaygın olarak bulunmaz.

Hipotonik SP kas tonusunda azalma ile karakterizedir. Derin tendon refleksleri normal veya aşırı artmış olabilmektedir. Ayrıca kasların elektriksel reaksiyonları ve sinirlerin normal olduğu bildirilmiştir¹. Eşlik eden problemler şunlar olabilir;

1. Ataksi; hareket boyunca kasların doğru paternde hedefe yönelik hareketleri yapamamasıdır⁹.
2. Mental retardasyon: SP'de oldukça yaygın görülen mental retardasyon tüm olguların %60'ını yansıtmaktadır¹. SP şiddeti ile mental retardasyon arasında bir ilişki olduğu bildirilirken, spastik quadriplejik SP'li çocuklarda mental retardasyonun görülme sıklığının diğer tiplere nazaran daha fazla olduğu belirtilmiştir¹¹.
3. Epilepsi: SP'de oldukça yaygın olan epilepsi nörolojik ve kortikal hasarın ciddi bir semptomudur. Spastik diplejik SP'li çocuklar epilepsi için bir risk faktörü oluşturmaz. Çünkü Spastik diplejik SP'de primer hasar periventriküler beyaz cevherdedir^{1,11}. Epilepsi spastik quadriplejide %50-94 arasında, hemiplejik SP'de yaklaşık %30, Ataksik SP'de ise %16-27 arasında görülmektedir. Bütün SP'li olgularda ise epilepsi oranının %35-62 arasında olduğu belirtilmektedir¹.
4. Gelişim ve beslenme durumu: Yutma ve salya problemi ile beraber olan nöromotor kayıp SP'de karşımıza çıkmaktadır. Bu problemler beslenme bozukluklarına neden

- olur ve bunu fiziksel gelişim geriliği takip eder¹. Üst motor nöron bozukluğu, emme, çiğneme ve yutma da yetersizliğin bir nedenidir. Ayrıca, gastroözefageal reflü de SP'ye eşlik eder¹¹.
5. Salya artış problemi: SP'li çocukların % 30'unda görülmektedir. Pseudobulbar palsi'den dolayı yutma ve ağız açma problemine sekonder olarak gelişebilir. Bu durum aspirasyona, cilt irritasyonuna ve telafuz zorluklarına neden olabilir¹¹.
 6. Psikiyatrik bozukluklar: Anksiyete, depresyon, hiperkinezi ve dikkat eksikliği SP'li bireylerde oldukça sıklıkla görülmektedir¹.
 7. Mesane ve barsak problemleri: SP'de idrar inkontinansı ve enfeksiyonlar mesane ve barsak problemleri için bir risk faktörü oluşturmaktadır. Primer inkontinans oranı %23 olarak rapor edilmiştir. Algılama problemi ve ciddi motor kayıp söz konusudur. Ayrıca Spastik SP'de düşük kapasiteli hassas barsak ve küçük miktarda idrar kaçırma sonucu detrusor kasın spastisitesi söz konusudur. Kabızlık, SP'li çocuklarda yaygındır. Hareketsizlik, su alımında azalma, yetersiz beslenmeyi içeren multipl problemler eşlik eder¹¹.
 8. İşitme problemleri: SP'de işitme problemleri %12 oranında görülmektedir. Düşük doğum ağırlığına sahip, kernikterus, menenjit, şiddetli hipoksik iskemi görülen SP'li çocuklar bu duruma yatkınlık gösterirler^{1,5,11}.
 9. Görme problemleri: Periventriküler lökomalazili SP'li çocuklarda görme problemi sıklıkla seyretmektedir^{1,5}. Miyop, strabismus, glokom, nistagmus, göz tembelliği ve optik sinir atrofi gibi problemler de sıklıkla görülmektedir^{5,11}.
 10. Konuşma ve dil problemleri: Algılama ve ifade etme eksikliği, SP'de yaklaşık olarak %38 oranında görülmektedir⁵.
 11. Ortopedik problemler: Spastisite, eklem kontraktürü, kas kısalığı, kalça ve ayak deformiteleri, skolyoz ve osteomalazi veya osteoporoz sonucu görülen kırıklar nedeniyle ortopedik problemler karşılanmaktadır¹¹. Aslında SP'li çocuklar doğduklarında herhangi bir kas iskelet sistemi problemleri veya deformiteleri yoktur. Skolyoz, kalça dislokasyonu, sabit kontraktürler çocuk büyüdükçe ortaya çıkar².
 12. Uyku problemleri: SP'de yaygın olarak görülen uyku bozuklukları genellikle sık sık gece uyanma veya kesikli uyuma tarzında kendini gösterir¹¹.

Çok fazla klinik sendroma sahip SP'de erken teşhis ve erken tedavi SP'li çocukların rehabilitasyon programında önemli bir yere sahiptir. SP'li çocuğun yaşamını etkileyen en büyük problemin fiziksel uygunluk yetersizliği olduğu belirtilmiştir²⁸. Serebral palsi

rehabilitasyonunda fizik tedavi modaliteleri, egzersizler, yüzme, su içi programları gibi pek çok yöntem uygulanmaktadır.

Yüzme ve Serebral Palsi

Su içi egzersiz programları ve yüzme sporu, engelli çocuklar için önerilmektedir. Su içi egzersizler programlarının SP'li bireyler için oldukça önemli olduğu belirtilmektedir^{29,30}. Aynı zamanda su içi egzersizlerinin bazı avantajları olduğu belirtilmektedir. Nöromuskuler sistem yerçekimine karşı koyamasa bile su içi egzersizlerinde suyun kaldırma kuvveti hareketin başlamasını tetiklemektedir. Artmış su viskozitesi vücudun bu zorlu aktiviteleri yapmasına izin verir. Suyun sıcaklığı önemli bir etkidir. Çünkü ısı iletimi suda havadan daha hızlı gerçekleşir. Özellikle 32°C'lik bir su sıcaklığı spastisiteyi azaltır ve istem dışı yapılan hareketlerin azalmasına neden olur. Hidrostatik basınç eksteroreseptör ve proprioseptör stimülasyonunun artmasına yol açarak akciğer ve solunum kaslarında artmış bir basınç yaratır²⁹. Bu özelliklerin yanı sıra, koordinasyon, nefes alıp verme veya konuşma gibi bazı fonksiyonlarda düzelme görülmektedir²⁹. Bunun yanı sıra, suyun kaldırma kuvveti gravite etkisini ortadan kaldırarak postural destek artışı sağlar. Bu yüzden SP'li çocuklar suda karadan daha kolay hareket edebilirler. Hem suyun kaldırma kuvvetinin direnci hemde suyun viskozitesi bir çeşit kuvvetlendirme ve aerobik egzersiz şansı tanıyabilir. Bu egzersizler SP'li çocuklara daha geniş motor beceri imkanı sağlamaktadır³⁰. Su içi egzersizler, daha güvenli ortam sağladığı için diğer egzersizlere göre eklem binen yükü azaltır^{28,30}. Suyun gravite etkisi kaslara yardımcı olarak SP'li veya ampute bireylere suyun içinde daha özgür hareket etmelerini sağlamaktadır²⁸. Ayrıca su içi egzersizler anormal çalışan kasları rahatlatarak uygun ve güvenli bir egzersiz imkanı sağlamaktadır^{28,31}. Dahası, su içi yapılan egzersiz programları kardiorespiratuar sistem fonksiyonlarının gelişmesini ve nefes kontrolünü artırır²⁸. Yüzme, bütün ekstremitelerin harekete bilateral (simetrik) olarak katılmasını, kas kuvveti ve eklem hareket açıklığında artışı sağlamaktadır³¹.

Peganoff ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, SP'li 1 kişide 8 haftada, haftada 2 kez yaptıkları yüzme egzersizi sonucunda, benlik saygısı parametrelerinde, omuz fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket genişliğinde artış olduğunu bulunmuşlardır³¹. Bu çalışma, aynı zamanda bu işle uğraşan uzmanlara da fiziksel olarak engelli bireyler için su içi egzersiz programlarının hem rekreasyonel hem de terapötik amaçlarla kullanılabileceğini göstermiştir³¹. Maniu ve arkadaşları 6 aylık su içi terapi programının yaşam kalitesine, fiziksel aktivite indeksine ve vital kapasite parametreleri üzerine artmış etkisi olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda fiziksel ve

duygusal iyi olma hali, kendine güven sosyal ilişki üzerine su içi egzersiz programlarının pozitif etkisi olduğunu ve bu durumun sosyal iletişim şansını da arttırdığını göstermektedir²⁹.

Hutzler ve arkadaşları 5-7 yaşlarında 46 SP'li çocukla yaptıkları bir çalışmada, 6 aylık haftada 2 kez yürütülen yüzme egzersiz programının çocukların vital kapasitesinde artış sağladığını bulmuşlardır³². Thorpe ve Reilly yaptığı çalışmada 31 yaşında SP'li bir bireye 10 hafta boyunca, haftada 1 kez su içinde yürüme, alt ekstremitte dirençli egzersizlerini içeren program uygulamış, alt ekstremitte kaba motor fonksiyon skorunda, yürüme hızında, kas kuvvetinde, kendini algılama parametrelerinde iyileşme olduğunu vurgulamışlardır³³. Kelly ve Darrah yaptığı çalışmada ise SP'li çocuklara uygulanan su içi egzersiz programlarının; kaba motor fonksiyon, yürüme, kas kuvveti, solunum fonksiyonu ve esneklik üzerine pozitif etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir³⁰.

Kelly ve arkadaşları su içi egzersizlerinin SP'li çocukların fiziksel uygunluk düzeylerinde gelişim sağladığını belirtirken, su içi egzersizlerin yoğunluğu, süresi, sıklığı, uygulama yapılan grubun bu egzersizlere uyumu ve su içi egzersiz programının uygulandığı ortam güvenliği gibi şartların kontrol edilmesi gerektiğini de vurgulamışlardır³⁰. Jorgic ve ark. SP'li çocuklar için uygulanan su içi egzersiz programlarının 10 hafta boyunca haftada 3 kez günde 45 dakika uygulamanın faydalı olacağını bildirmişlerdir²⁸. Maltains ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada fiziksel yeteneğin değerlendirilmesinde; dalma ve yüzme yetilerinin fikir vereceğini belirtmişlerdir³⁴. Roostaei ve arkadaşları su sporlarının kas kuvveti, dayanıklılığı ve motor yeteneği olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca 1911'den itibaren var olan su sporları terapilerinin altı başlık altında toplandığını ve bunları su içi fizyoterapi, Halliwick uygulaması, yüzme, su içi egzersizleri, su içi yürüme ve su içinde yapılan aktivite ve oyunlar olarak sınıflandırıldığını belirtmişlerdir. Su sporlarının SP'li çocuklar için daha yararlı olacağını ve diğer egzersizler içinde cesaret verici olacağını belirtmişlerdir³⁵. Derclerck ve arkadaşları 7-17 yaş arası SP'li bireylere 12 haftalık su egzersiz programı uygulanmış ve yüzme egzersizinin hareket kabiliyetini geliştirdiğini bulmuşlardır³⁶. Fragala- Pinkham ve arkadaşları ise 6-15 yaş arası SP'li çocuklara 14 haftalık su içi egzersiz programı uygulanmasının, motor kabiliyet ve yürüme yeteneğinde olumlu etkisi olduğunu göstermişlerdir^{37,38}.

Yüzme sporunun SP'li bireyler için faydalı olduğu, ancak kişisel korku, ulaşım ve güvenilirlik kaygısı gibi faktörlerden dolayı uygulanmasında zorluk yaşanabileceği literatürde belirtilmiştir. Bununla birlikte sadece yüzmenin tek başına yeterli olmayacağı, bunu destekleyen motor aktivitelerin de egzersiz programında yer alması gerektiği vurgulanmıştır³⁰.

Baverstock ve Finlay'ın çalışmasında, yunuslarla yüzme terapisinin, SP'li bireyler üzerine olumlu etkisi olduğunu, psikolojik iyileşme sağladığı, fiziksel, ruhsal ve emosyonel yönde hastaları olumlu etkilediği belirtilmiştir³⁹. Yunusların yaydıkları sonar dalgalarının hastanın omurga ve beyinde titreşimler oluşturduğu, önemli vücut fonksiyonlarında uyarıcı etki yaptığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır^{40,41}. Özer ve arkadaşları 5-10 yaş arası 13 SP'li çocukta 14 hafta boyunca su içi egzersizinin SP'li bireylerin vücut farkındalığını arttırdığını belirtmişlerdir⁴².

Su İçi Egzersizlerin Önemi

Azalmış gravite ortamında egzersiz yapma olanağı sağlayan suyun, pek çok özelliği fiziksel olarak hem sağlıklı hem de engelli bireylere kolaylık sağlar. Suyun kaldırma kuvveti vücut üzerindeki yerçekimi kuvvetini azaltarak özellikle zayıf ve denge problemi yaşayan kişiler için egzersizlerin daha kolay yapılmasına yardımcı olur. Suyun diğer bir özelliği olan viskosite, egzersizlerin karada yapılan egzersizlere göre hareketlerin daha yavaş, daha yüksek beceri düzeyinde ve daha dengeli yapılmasına müsaade eder. Ayrıca, suyun viskositesi hareket direnci gibi çalışır. Daha iyi bir direnç ve daha hızlı bir hareket sağlar. Suyun izokinetik özelliği özellikle ataksik tip hastalara hareketin daha kusursuz yapılmasını sağlar. Suyun kaldırma kuvveti en önemli etkisini kas iskelet sistemi üzerinde gösterir. Su içi egzersiz programlarının fiziksel uygunluk komponentlerini geliştireceği vurgulanmaktadır⁴³.

Bütün yönlerde suyun yarattığı basınç olarak tanımlanan hidrostatik basınç, kişinin ayakta durma, denge ve ambulasyon yeteneğini artırır. Hidrostatik basınçtan dolayı su, doğal bir destek görevi görür. Ayrıca alt ekstremiteler ve gövde için basınçlı bir giysi gibi fonksiyon yapan hidrostatik basınç, hava ile dolu boşlukların hacmini azaltır, solunum kaslarını kuvvetlendirir, göğüs kafesindeki basıncı artırır, akciğerde üst bölgelerin havalanmasını sağlayarak daha rahat nefes kontrolünün gerçekleşmesine zemin hazırlar^{44,45}.

Su sıcaklığının terapatik etkisi, havadan çok daha etkili bir şekilde ısı transferini sağlar. Yapılan çalışmalarda su sıcaklığı ile ilgili değişik dereceler belirtilmiştir⁴⁶⁻⁴⁸. Ancak su sıcaklığı genel ortalamasının 24°C-30°C ya da 27°C-30°C arasında olması gerektiği bildirilmektedir^{46,47}. Başka bir çalışmada ise 32°C ile 33°C arasındaki su ısısının kas tonusunu azalttığı vurgulanmıştır⁴⁸. Egzersiz yapılacak havuz için bazı önemli kriterler vardır. Bunlar güvenlik, ulaşılabilirlik, havuzun bulunduğu yer, grup aktiviteleri, program ve havuz suyunun ısısıdır. Yüzme ve hidroterapinin nöromusküler yetersizliği olan çocuklar için yararlı olduğu, fizyolojik ve psikolojik gelişime katkı sağladığı da bildirilmiştir. Su içi egzersiz programlarının tüm vücudu stres ve gerilimden uzak tutarak hareketin daha kolay yapılmasını sağlayarak, günlük yaşam

aktivitelerini ve vücut fonksiyonlarını arttırdığı literatürde gösterilmiştir^{38,46,47}.

Sonuç

SP üzerine yüzme ve su içi terapinin etkilerine bakıldığında; artmış su viskozitesinin vücudun bu zorlu su içi aktivitelerini yapmasına izin verdiği görülmüştür. Yine, SP üzerinde suyun sıcaklığının önemli bir etken olduğu vurgulanmaktadır. Çünkü ısı iletiminin suda havadan daha hızlı olarak gerçekleştiği belirtilmiştir. Özellikle 32-33°C'lık bir su sıcaklığının spastisiteyi azalttığı⁴⁸ ve istem dışı yapılan hareketlerin azalmasına neden olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, hidrostatik basıncın eksteroreseptör ve proprioseptör stimülasyonunun artmasına yol açarak, akciğer ve solunum kaslarında artmış bir basınç etkisi yarattığı vurgulanmaktadır²⁹.

Bu özelliklerin yanı sıra, su içi egzersizlerin; SPLi bireylerin koordinasyon, nefes alıp verme veya konuşma gibi bazı fonksiyonlarını düzelttiği belirtilmiştir²⁹. Suyun kaldırma kuvvetinin ise, gravite etkisini ortadan kaldırarak postural desteğin artışına neden olduğu böylece suyun içinde daha özgür hareket etmelerini sağladığı vurgulanmıştır²⁸. Su içi egzersizlerin, daha güvenli ortam sağladığı için diğer egzersizlere göre eklem binen yükü azalttığı^{28,30} ve bu sayede sakatlanma riskini de minimize edebileceği düşünülmektedir. SP'li çocuklar için uygulanan su içi egzersiz programlarının 10 hafta boyunca haftada 3 kez günde 45 dakika uygulamanın faydalı olacağı da altı çizilmektedir²⁸. Sonuç olarak yüzme ve su içi egzersizlerin SP'li çocuklarda güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini önermekteyiz.

Kaynaklar

1. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy—definition classification etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr.* 2005;72:865-8.
2. Graham HK, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg.* 2003;85-B:157-66.
3. Reddihough D. Cerebral palsy in childhood. *Austr Fam Physician.* 2011;40:192-6.
4. Colver A, Fairhurst C, Pharoah POD. Cerebral palsy. *Lancet.* 2014;383:1240–9.
5. Günel MK. Fizyoterapist bakış açısıyla beyin felçli çocukların rehabilitasyonu. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43:173-80.
6. Blair E, Watson L. Epidemiology of cerebral palsy. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2006;11:117-25.
7. Gökkaya NKO, Çalışkan A, Karakuş D, Uçan H. Relation between objectively measured growth determinants and ambulation in children with cerebral palsy. *Turk J Med Sci.* 2009;39:85-90.
8. MacLennan AH, Thompson SC, Gez J. Cerebral palsy: causes, pathways, and the role of genetic variants. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;213:779-88.

9. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 2010;41:457-67.
10. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy april 2006. *Dev Med Child Neurol.* 2007;109:8-14.
11. Jan MMS. Cerebral palsy: comprehensive review and update. *Ann Saudi Med.* 2006;26:123-32.
12. Türedi A. Hemiplejik serebral palsili çocuklarda protrombotik gen mutasyonlarının sıklığı (Uzmanlık tezi). Isparta, Süleyman Demirel Üniversitesi, 2006.
13. Vurucu S, Sarı O, Gülgün M, Ünay B, Akın R, Özcan O. Serebral palsili hastalarımızın etiyolojik, klinik ve laboratuvar bulgularının değerlendirilmesi. *TAF Prev Med Bull.* 2008;7:477-84.
14. Yılmaz E. Serebral palsi olgularının rehabilitasyon sonuçları (Uzmanlık tezi). İstanbul, İstanbul 70.Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2005.
15. Allsopp MY, Braun KVN, Doernberg NS, Benedict RE, Kirby RS, Durkin MS. Prevalence of cerebral palsy in 8-year-old children in three areas of the United States in 2002. *Pediatrics.* 2008;121:547-54.
16. Dowling VM, Barry C. Cerebral palsy: social class differences in prevalence in relation to birthweight and severity of disability. *J Epidemiol Community Health.* 1990;44:191-5.
17. Tüzün H, Eker L. Serebral paralizi ve koruyucu hekimlik. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi.* 2001;10:294-7.
18. Andrade E, Araujo Júnior E, Rolo LC, Costa Fda S. Risk factors for cerebral palsy in premature infants identified during the pre and perinatal periods: a case-control study. *Minerva Ginecol.* 2016;68:29-36.
19. Budden S. Cerebral palsy etiology and classification. *Childhood Disability Update.* 2005;3:39-44.
20. Nelson KB, Ellenberg JH. Antecedents of cerebral palsy multivariate analysis. *N Engl J Med.* 1996;315:81-6.
21. Naeye RL, Peters EC, Bartholomew M, Landis JR. Origins of cerebral palsy. *Am J Dis Child.* 1989;143:1154-61.
22. Nelson KB. Causes of cerebral palsy. *Curr Opin Pediatr.* 1989;11:487-91.
23. Kuban KC, Leviton A. Cerebral palsy. *N Engl J Med.* 1994;330:188-95.
24. Han TR, Bang MS, Lim JY, Yoon BH, Kim IV. Risk factors of cerebral palsy in preterm infants. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81:297-303.
25. Gibson CS, MacLennan AH, Goldwater PN, Dekker GA. Antenatal causes of cerebral palsy: associations between inherited thrombophilias viral and bacterial infection and inherited susceptibility to infection. *Obstet Gynecol Surv.* 2003;58:209.
26. Mutlu A, Tarsuslu T, Günel MK, Livanelioğlu A. Serebral paralizili çocuklarda ev egzersiz programının etkinliğinin incelenmesi. *Türk Pediatri Ars.* 2007;42:112-6.
27. Pountney T, Green EM. Hip dislocation in cerebral palsy. *Br Med J.* 2006;332:772-5.
28. Jorgić B, Dimitrijević L, Lambeck J, Aleksandrović M, Okičić T, Madić D. Effects of aquatic programs in children and adolescents with cerebral palsy: systematic review. *Sport Science.* 2012;5:49-56.

29. Maniu DA, Maniu EA, Benga I. Effects of an aquatic therapy program on vital capacity, quality of life and physical activity index in children with cerebral palsy. *Aquac Aquar Conserv Legis*. 2013;5:117-24.
30. Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47:838-42.
31. Peganoff SA. The use of aquatics with cerebral palsied adolescents. *Am J Occup Ther*. 1984;38:469-73.
32. Hutzler Y, Chacham A, Bergman U, Szeinberg A. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1998;40:176-81.
33. Thorpe DE, Relly MA. The effect of an aquatic resistive exercise program on lower extremity strength, energy expenditure, functional mobility balance and self-perception in an adult with cerebral palsy: a retrospective case report. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 2000;8:18-24.
34. Maltains BD, Rita JG, Berg-Emons VD. Physical activity measurement instruments for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53:191.
35. Roostaei B, Baharlouei H, Azadi H, Fragala-Pinkham MA. Effects of aquatic intervention on gross motor skills in children with cerebral palsy: a systematic review. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2016;1-26.
36. Declerck M, Verheul M, Daly D, Sanders R. Benefits and enjoyment of a swimming for youth cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2016;28:162-9.
37. Fragala-Pinkham MA, Smith HJ, Lombard KA, Barlow C, Oneil ME. Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy. *Physiother Theory Pract*. 2014;30:69-78.
38. Gorter J, Currie S. Aquatic exercise programs for children and adolescents with cerebral palsy: What do we know and where do we go from here? *Int J Pediatr*. 2011;2011:712165.
39. Baverstock A, Finlay F. Does swimming with dolphins have any health benefits for children with cerebral palsy. *Arch Dis Child*. 2008;9:994-5.
40. Williamson C. Dolphin assisted therapy: can swimming with dolphins be a suitable treatment? *Dev Med Child Neurol*. 2008;50:477.
41. Özbey Ç. Özel çocuklar ve terapi yöntemleri. Available from www.çetinözbey.com/serebral-palsi-ve-yunus-terapi. Accessed at 18.01.2018.
42. Ozer D, Nalbant S, Aktop A, Duman O, Keleş I, Toraman NF. Swimming training program for children with cerebral palsy; body perceptions, problem behavior and competence. *Percept Mot Skills*. 2007;105:777-87.
43. Winnick JP. *Adapted Physical Education and Sport*, 4th Edition, New York, State University of New York, 2005.
44. Miller F, Browne E. *Cerebral Palsy*. Wilmington, USA, Nemours Foundation, 2005.
45. Champion MR. *Hydrotherapy Principles and Practice*. Oxford, Boston, Butterworth-Heinemann, 1997.

46. Salem Y, Csiza L, Harrison M, See J, Damiri P. Aquatic Exercise and Multiple Sclerosis. Cherry Hill, NJ, Multiple Sclerosis Association of America, 2014.
47. United Serebral Palsy Associations. Exercise principles and guidelines for persons with cerebral palsy and noromuscular disorders. Available from www.ucp.org/uploads/exercise_brochure.pdf. Accessed at 18.01.2018
48. Getz M, Hutzler Y, Vermeer A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. Clin Rehabil. 2006;20:927-36.

Correspondence Address / Yazışma Adresi

Ayşegül Kabakcı
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı,
Adana, Turkey
e-mail: aysegulll-88@hotmail.com

Geliş tarihi/ Received: 14.12.2017**Kabul tarihi/Accepted:** 27.01.2018