

## SEREBRAL PALSİ'Lİ ÇOCUKLARDA SU İÇİ EGZERSİZLER

### AQUATIC EXERCISES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Sevda ADAR, Hasan TOKTAŞ

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

#### ÖZ

Çocuklarda ön planda motor bozukluklarla seyreden serebral palsi (SP) tedavisinde amaç, fonksiyonelliği arttırmak, yetenekleri geliştirmek ve hareket, bilişsel gelişim, sosyal etkileşim ve bağımsızlık açısından sağlığı sürdürmek olmalıdır. SP rehabilitasyonunda nörofizyolojik yaklaşımlar (bobath, vojta, rood yöntemleri), konvansiyonel egzersizler, elektriksel stimülasyon, zorunlu kullanım tedavisi, iş uğraşı terapisi, ortezleme ve yardımcı cihazlar gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Ek olarak hippoterapi, hidroterapi (su içi egzersizler), oyun terapisi, akupunktur, masaj, suit terapi, kraniosakral terapi ve feldenkrais gibi tedavi yöntemleri de uygulanabilir. Su içi yaklaşımlar SP'li çocukların rehabilitasyonunda popüler tedavi yöntemlerinden biridir. Su içi aktivitelerin zindelik halini, fonksiyonu ve katılımı etkileme potansiyeli olabilir. Çocuğun aktif olduğu rehabilitasyon yaklaşımlarının nöroplastisiteyi indüklediği düşünülmektedir ve bu yaklaşımlar su içi ortamda uygulanabilir. Su içi egzersizler çocuklara fonksiyonel durumu, mobilitayı ve kendine güveni artıran, yeni hareket paternlerini öğrenmeyi sağlayan sayısız deneyim fırsatı sunar. Kaldırma kuvveti, viskozite ve hidrostatik basınç suyun vücudu asiste eden ya da direnç gösteren fiziksel özellikleridir. Karada uygulanan egzersiz yaklaşımları su içi ortama uyarlanabileceği gibi su içi tedavilere özgü bazı yaklaşımlar da (Halliwick Terapi, Watsu, Bad Ragaz Halka Metodu) mevcuttur. Sıklıkla yüzmeye başta olmak üzere aerobik egzersizler uygulanır. Her çocuk kendine özgü su içi egzersiz programına ihtiyaç duyar. Su içi egzersizler SP'li çocukların spastisiteyi, motor fonksiyonları, aerobik kapasiteleri, yaşam kaliteleri ve sosyal ilişkileri üzerine etkili olabilir. Bu derlemenin amacı SP'li çocuklarda su içi egzersiz uygulamalarına ve etkilerine literatüre dayalı olarak genel bir bakış sağlamaktır.

**ANAHTAR KELİMELE:** Serebral Palsi, Su İçi Egzersizler, Hidroterapi

#### ABSTRACT

The aim in the treatment of children with cerebral palsy (CP) which is associated with movement disorders in particular is to increase functionality, improve capabilities, and maintain health in terms of locomotion, cognitive development, social interaction and independence. There are various methods used in CP rehabilitation such as neurophysiological approaches (bobath, vojta, rood methods), conventional exercises, electrical stimulation, constrained induced movement therapy, occupational therapy, bracing and assistive devices. In addition, there are other treatment methods which can be applied such as hippotherapy, hydrotherapy (aquatic exercises), play therapy, acupuncture, massage, suit therapy, craniosacral therapy and feldenkrais methods. Aquatic therapy approaches are one of the popular therapy methods in the treatment of children with CP. Aquatic activities may have the potential to affect fitness, function and participation. It is thought that the rehabilitation approaches in which the child is active, induce neuroplasticity and these approaches can be applied in water. Aquatic exercises offer children numerous opportunities to improve their functional status, mobility and self-confidence, and to learn new movement patterns. Buoyancy, viscosity and hydrostatic pressure are the physical qualities of water which assists or resists to the body. As the exercise approaches which applied on the land can be adapted to the water environment, there are also some approaches specific to aquatic therapy (Halliwick Therapy, Watsu, Bad Ragaz Ring Method). Aerobic exercises, one of which is particularly swimming, are usually applied. Every child needs his/her own personal aquatic exercise program. Aquatic exercises can be effective in spasticity, motor functions, aerobic capacity, quality of life and social relations of children with CP. The aim of this article is to provide a general view to aquatic exercise applications and their effects in children with CP based on the literature.

**KEYWORDS:** Cerebral Palsy, Aquatic Exercises, Hydrotherapy

**Geliş Tarihi / Received:** 27.09.2018

**Kabul Tarihi / Accepted:**06.11.2018

**Yazışma Adresi / Correspondence:**Dr.Öğr.Üyesi Sevda ADAR

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

drsevdaadar@gmail.com

Orcid No:0000-0003-4294-6761

## GİRİŞ

Serebral Palsi (SP); gelişmekte olan fetal veya infant beyinde oluşan progresif olmayan bir hasara bağlı olarak gelişen, aktivite limitasyonuna neden olan, hareket ve postür gelişiminin bir grup kalıcı bozukluğu olarak tanımlanmaktadır (1). Motor bozukluklara çoğunlukla duyuşal ve algısal problemler, kognitif bozukluklar, iletişimsel ve davranışsal problemler, epilepsi ve sekonder kas-iskelet sistemi problemleri eşlik eder (1). Serebral Palsi (SP), dünya çapında tahmini 17 milyon prevalansta, 500 yenidoğandan 1'ini etkileyen ve çocuklukta başlayıp yaşam boyu süren fiziksel dizabilitenin çoğu ülkede en sık sebebidir (2). Etiyolojik nedenler beyinde meydana gelen hasarın zamanlamasına göre prenatal, perinatal ve postnatal olarak sınıflanır (3). Bu sınıflamaya göre başlıca risk faktörleri Tablo 1'de özetlenmiştir (4) (**Tablo 1**).

**Tablo 1:** Serebral Palsi Risk Faktörleri

Prenatal	Perinatal	Postnatal
Konjenital malformasyonlar	Prematürite	Travma
Sosyoekonomik faktörler	Düşük doğum ağırlığı	Enfeksiyon
Maternal intrauterin enfeksiyonlar	Büyüme retardasyonu	Intrakranial kanama
Reproduktif yetersizlik	Anormal gelişim	Koagülopatiler
Toksik veya teratojenik ajanlar	Intrakranial kanama	
Maternal mental retardasyon	Travma	
Konvulsyonlar, hipertiroidi	Enfeksiyon	
Plasental komplikasyonlar	Bradikardi ve hipoksi	
Multiple doğum	Konvulsyonlar	
Abdominal travma	Hiperbilirubinemi	

(4)

SP'de nedensel olay genellikle 2 yaşından küçük dönem olarak tanımlanan erken çocukluk döneminde oluşmuştur (5). Preterm doğum SP için en önemli risk faktörüdür (2). Gebelik yaşına göre en yüksek prevalans 28 haftalıktan önce doğan bebeklerde (6).

SP'li bir çocuğu tedavi etmek hakkında bilinmesi ve anlaşılması gereken en önemli şey her çocuğun kendine özgü programa ihtiyaç duyduğu ve hiçbir çocuğun diğeri ile aynı olmadığıdır (7). SP tedavisinde hedef kür ya da normal duruma ulaşmak değil, fonksiyonelliği arttırmak, yetenekleri geliştirmek ve hareket, bilişsel gelişim, sosyal etkileşim ve bağımsızlık açısından sağlığı sürdürmek olmalıdır (8). SP rehabilitasyonunda nörofizyolojik yaklaşımlar (bobath, vojta, rood yöntemleri), konvansiyonel egzersizler, elektriksel stimülasyon, zorunlu kullanım tedavisi, iş uğraşı terapisi, ortezleme ve yardımcı cihazlar gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (9). Bunun dışında hippoterapi, hidroterapi (su içi egzersizler), oyun terapisi, akupunktur, masaj, suit terapi, kraniosakral terapi ve feldenkrais gibi te-

davi yöntemleri de mevcuttur (10). SP'de tedavi yaklaşımları; çocuğun aktif olduğu rehabilitasyon yaklaşımları, telafi edici ve çevresel adaptasyon yaklaşımları ve sekonder problemleri önleme yaklaşımları olmak üzere 3 odak noktaya ayrılır (11). Çocuğun aktif olduğu rehabilitasyon yaklaşımlarının maksimal nöroplastisiteyi indüklediğine dair kanıtlar mevcuttur (11). Geleneksel olarak uygulanan nörogelişimsel teori odaklı Bobath gibi çocuk pasif yaklaşımlar güncel literatürde yeterli kanıt düzeyine ulaşmamıştır (11,13). Günümüzde SP rehabilitasyonunda odak, zindelik halini arttırmak, fonksiyonel mobilitayı ve katılımı arttırmaktır (14). Su içi aktiviteler zindelik halini, fonksiyonu ve katılımı etkileme potansiyeli olduğundan SP'li çocuklar için önerilen yaklaşımlardan biridir (14). İlgi ve motivasyonu artırıcı potansiyelleri ile eğlenceli ve yeni bir yöntem olabilirler (15). Dolayısıyla su içi egzersizler SP'li ve benzer nöromotor bozukluğu olan çocukların tedavisinde popüler alternatif tedavi yöntemlerinden biri olma özelliğini taşımaktadır (16).

## SU İÇİ EGZERSİZLER

Su içi egzersizler optimal fonksiyonel bağımsızlık elde etmek amacıyla, nörolojik hastalıkları olan hastaların tedavilerindeki güçlükleri hedef almak için kullanılan yaygın bir tedavi yöntemidir (17). Genellikle hidroterapi veya akuatik terapi olarak adlandırılan ılık suda egzersiz, ağırlı nörolojik veya kas iskelet rahatsızlığı olan birçok hasta için popüler bir tedavidir (18). Suyun etkileri çocuklara hafiflik hissi verir bu da tonusu azaltmanın ve bu çocukların daha iyi motor kontrole erişmelerinin bir yolu olarak önerilmiştir (10). Su içi egzersizler kara bazlı egzersizlere göre eklem binen yükün azaldığı, zorlu olmayan bir egzersiz formudur ve aynı zamanda su, kas gücünü ve aerobik kapasiteyi arttırmak amacıyla kullanılabilen direnci de sağlar (19).

### SUYUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Kaldırma kuvveti, viskozite ve hidrostatik basınç, suyun vücuda yardım eden veya direnç sağlayan fiziksel özellikleridir.

#### *Kaldırma Kuvveti*

Kaldırma kuvveti, ağırlık vermeyi sağlayan, yer çekiminin etkisine karşı koyan yukarı yönlü bir

kuvvet olarak tanımlanabilir. Vücut yedinci servikal vertebraya kadar ya da çene hizasına kadar suya daldırıldığında kişi karadakinine göre vücut ağırlığının %10'u kadar ağırlığa sahip olur. Bu ağırlık göğüs seviyesine kadar daldırıldığında karadakinin %30'u, bel hizasında ise karadakinin %50'si kadar olur (10). Kaldırma kuvveti, yerçekimi kısıtlaması nedeniyle karada gerçekleştirilmesi zor olan hareketleri bağımsız başlatma becerisine olanak sağlar (20). Sudaki harekete yardımcı olan ve destekleyen bir güçtür. Fiziksel engeli olan bir kişi başkalarının yardımı olmadan hareket etmeyi ve yüzmeyi öğrendiğinde, benlik saygısını ve öz-farkındalığını arttırabilir (21).

### Viskozite

Suyun viskozite özelliği harekete bir direnç gibi davranır (5). Bu direnç, SP'li çocukların çok çeşitli motor becerilerine uyum sağlamak için kolayca değiştirilebilen çeşitli aerobik ve güçlendirme aktivitelerine izin verir (22). Suyun bu izokinetik özelliği artmış yanıt süresi ile ataksik hareketleri düzeltme ve denge cevaplarını arttırma şeklinde etki eder. Progresif dirençli kuvvetlendirme egzersiz programlarında el kürekleri, yürüyüş çizmeleri, paletler ve yüzmeye cihazları ile suyun direnç gücü arttırılabilir. Duysal ve vestibüler sorunlar da hedef alınabilir. Su altı yüzmeye, sıçrama, su oyunları bu egzersizlere örneklerdir (5,23).

### Hidrostatik Basınç

Paskal prensibi gereği sıvıda herhangi bir derinlikte daldırılmış nesnenin tüm yüzeylerine sıvı tarafından eşit şekilde uygulanan basınçtır (23). Kısa süreliğine vücutta esnek bir değişikliğe sebep olan hidrostatik basıncın etkileri suya immersiye ile birlikte hemen başlar. Kan yukarıya doğru hareket eder, sağ atrial basınç yükselmeye başlar, plevral yüzey basıncı yükselir, göğüs duvarı komprese olur ve diyafram yukarıya hareket eder (24).

Hidrostatik basıncın etkisi ile su gövdeye doğal bir ortez ve alt ekstremiteye kompresyon kılıfı gibi etki eder. Zorlu solunum ve ses kontrolüne sebep olarak solunum kaslarının güçlenmesine sebep olur (5,23). Dokunsal uyarı sağlar ve terapötik fayda sağlayan vücut farkındalığının artışına yardım eder (25). Hidrostatik basınç et-

kisi ile denge reaksiyonları uyarılır ve postüral destek artar (26).

### Termodinamikler

Su, havadan 25 kat daha hızlı ısı ileten verimli bir iletkenidir. Bu termal iletken özellik, suyun yüksek özgül ısıyla birleştiğinde, rehabilitasyonda suyun kullanımını çok yönlü hale getirir, çünkü su, sıcaklığı ya da soğukluğu vücudun suya batırılmış kısmına kolayca ulaştırır. Tipik terapi havuzları uzun immersiye sürelerine izin veren, ürperme veya aşırı ısınma olmadan terapötik etkiler üretmeye yetecek egzersiz aktiviteleri için uygun olan 33.5 °-35.5 ° C aralığında olmalıdır (24).

### SU İÇİ EGZERSİZ UYGULAMALARI

Ulaşılabilen sınırlı sayıda kanıtlar, aerobik egzersiz programına katılan SP'li çocuklarda, aerobik kapasitenin fizyolojik ölçümlerinde gelişme görüldüğünü göstermiştir (27). SP'li çocuklar için aerobik kapasite artışını hedefleyen uzun yüzmeye, sığ suda küçük adımlama, büyük adımlama, hoplama, yerinde koşu ve itici koşu, tekme atma (örneğin bir yerden tutunarak tekme atmak gibi) egzersizlerini içeren çeşitli su içi egzersizler kullanılır (22) (**Tablo 2**).

**Tablo 2:** Serebral Palsi'li Çocuklarda Su İçi Egzersizler

- 1-Kickboard ya da çeşitli yüzmeye hareketleri kullanarak yüzmeye
- 2-Sığ suda yürüyüş (öne-arkaya-yana yürümeye, kol salınımı ile ve dizi yükseğe kaldırarak adımlama)
- 3-Yüzdürme cihazı ile birlikte yavaş su koşusu
- 4-Suda dik durma (üst ve alt ekstremiteleri kullanarak dengeyi sağlama)
- 5-Yan tutamaçlardan tutunarak yüz üstü tekmeleme
- 6-Yan tutamaçlardan tutunarak zıplama
- 7-Yüzdürme cihazı ile sığ suda sıçrama ya da derin suda dizleri göğüseye çekme
- 8-Sığ ya da derin suda bir yüzdürme cihazı ile kalça abduksiyon, adduksiyon
- 9-Bir yüzdürme cihazı ile derin suda makaslama (her iki alt ekstremitede fleksiyon - ekstansiyon)
- 10-Top fırlatma
- 11-Oturarak kol salınımları, göğüs rotasyonu, diz fleksiyon ve ekstansiyonları
- 12-Topu aşağı sıkıştırma
- 13-Çömelme ya da otur kalk egzersizleri

(23)

Çocuğun fonksiyonel durumuna göre güçlendirme egzersizleri, yürümeye denge eğitimi (**Resim 1,2**) gibi terapötik egzersizler su içi ortama uyarlanabilir. Su içi egzersizlere katılım duvardan destekle, bir köpük havuz makarnası (uzun ve esnek bir yüzdürme yardımcısı) ile, yüzen tahtalar, yüzen halterler, can yeleği, simit veya suda fiziksel dizabilite bireylerle çalışma becerisine sahip başka bir kişi yardımı ile arttırılabilir (22).

Yüzmeye herhangi bir su içi egzersiz programının parçası olması gereken en sık aktivitedir çünkü SP'li çocukların başkasının yardımı olmadan özgürce hareket edebilmesine olanak sağlar (21).



**Resim 1:** Su içi güçlendirme egzersizleri



**Resim 2:** Su içi yürüme egzersizleri

Eğlenceli olduğuna inanılan, egzersiz sırasında ağrıyı arttırmayacak ve SP'li gençlerde yaralanma riskini arttırmayacak bir toplum tabanlı egzersiz olarak da değerlendirilebilir (28). Grup aktivitesi olarak yüzme SP'li çocuklarda olumlu davranış biçimlerini teşvik etme ve olumsuz davranışları azaltma potansiyeline sahiptir (29). Rekreatyonel aktivite olarak da kullanılabilir ve SP'li çocuklarda görülen düşük aktivite seviyesinin artırılmasına yardımcı olabilir. Aslında, yüzmeyi öğrenmek, yaşam boyu gelişimsel bozukluğu olan bir çocuk için özellikle önemlidir; çünkü su ortamı, kişiye özgü işlevsel egzersiz, güçlenme ve iyi vakit geçirme konusunda eşsiz bir fırsat sunabilir (30).

Egzersizin gerçekleştirildiği ortam ve SP'nin tipi egzersiz sırasında enerji gereksinimlerini etkileyebilir (31). Su içi egzersiz programının optimal süresi 45 dk'lık seanslar halinde olacak şekilde, haftada 3 kez ve en az 10 hafta boyunca uygulanması önerilmektedir (21). Ancak unutulmalıdır ki aktiviteler sulu bir ortamda gerçekleştirildiği için çalışmalar sırasında güvenlik son derece önemlidir (21). Tedavi planında su içine girmeye engel teşkil eden ek hastalıklar ve önlem alınması gereken durumlar göz önünde bulundurulmalıdır (**Tablo 3,4**).

**Tablo 3:** Su içi egzersizlerin kontrendikasyonları

- 1 Açık yara
- 2 Bulaşıcı mikroplar (psödomonas, streptokok)
- 3 Enfeksiyon (solunum, üriner, kulak, kan)
- 4 Ateş
- 5 Kontrolsüz nöbet aktivitesi
- 6 Trakeotomi
- 7 Kalp yetmezliği
- 8 Aktif eklem hastalığı (romatoid artrit, hemofili)
- 9 Menstruasyon
- 10 İnkontinans

(5)

**Tablo 4:** Su içi egzersizlerde önlem alınması gereken durumlar

- 1 Epilepsi (ilaç tedavisi ile kontrol altında olan nöbet aktivitesi)
- 2 Solunumsal hastalıklar (vital kapasite 1,5 litre veya daha az ise)
- 3 Eksternal fiksator
- 4 Hipersensitivite
- 5 Otonomik disrefleksi
- 6 Kontrolsüz düşük veya yüksek kan basıncı

(5)

### SU İÇİ ORTAMA SPESİFİK TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

#### Halliwick Terapi

Halliwick-Terapi, ilk kez James McMillan tarafından geliştirilmiş ve sistematik müdahale ile problem çözme yaklaşımı olarak tanımlanmıştır. Terapi, su içinde ve dışında güvenli ve koordineli hareket için temel olarak postüral stabilite ve kontrollü hareketlilik üzerine odaklanır (32). Kognitif becerileri, nefes kontrolünü öğretir, suyun içinde vücut hareketlerinin keşfedilmesini sağlar (5). Halliwick terapinin SP'li çocuklarda ve inmeli hastalarda genel motor beceriler üzerinde etkili olduğuna dair yayınlar mevcuttur (32,33). SP'li çocuklarda Halliwick terapi ile kara egzersizlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki programın da yürüme hızını iyileştirdiği sonucuna varılmıştır (34).

#### Watsu

Watsu (WATER ve shiaTSU kelimelerinin kısaltması) ılık suda uygulanan, akupunktur noktalarının masaj ve palpasyonunu, yüzdürme, pasif germe ve masaj tekniklerini içeren vücut bazlı yöntemdir. WATSU serebral palsi, hemiparezi, multipl skleroz ve omurilik yaralanması olan hastalar için bir tedavi yöntemi olarak önerilmiştir (35).

#### Bad Ragaz Halka Metodu

İsviçre'de geliştirilen bu teknik izodinamik, izometrik ve izotonik güçlendirme metodlarını gövde ve ekstremitelere uygulanan diagonal hareket paternleri ile birlikte kullanan bir su içi egzersiz yöntemidir (26). Hasta eklemelerinin etrafından çeşitli su üzerinde durabilen ekipmanla desteklenerek horizontal pozisyonda tutulur ve hastaya sözel, görsel ve/veya dokunsal hareket ve relaksasyon talimatları verilir. Hareket paternleri relaksasyon ve esneklik için pasif olarak, kuvvetlendirme için asistif veya rezistif olarak uygulanabilir (5).

### SU İÇİ EGZERSİZLERİN SP'LI ÇOCUKLARDA ETKİLERİ

Su içi egzersiz programlarının SP'li çocuklarda etkisi ilk olarak 90'lı yıllarda araştırılmıştır (36,37).

## SPASTİSİTEYE ETKİSİ

Vücut, ılık suya daldırıldığı zaman (33°C ila 35°C), vücut sıcaklığı artar; bu sayede, gamma lif aktivitesinde bir azalma olur, bu da kas içiği aktivitesini azaltır, kas gevşemesini kolaylaştırır ve spastisiteyi azaltır. Bu eklemlerde artmış eklem hareket açıklığı (ROM) ile sonuçlanır ve gelişmiş postüral kontrol sağlar (38). Su içi egzersiz programı spastik SP'li çocuklarda spastisiteyi azaltma, kardiyorespiratuar dayanıklılığı arttırma ve kaba motor fonksiyonları iyileştirmede yararlı olabilir (39). Egzersiz programına su içi egzersizleri eklemek hemiplejik serebral palsili çocuklarda spastisiteyi kontrol etmek için etkili bulunmuştur (40).

## KARDİYOPULMONER FONKSİYONLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Suda koşu bandı koşusu sırasında oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>) karaya göre 3 kat fazladır böylece karaya göre çok daha yavaş bir hızla antrenman etkisi yaratılabilir (24). Vücut suyun içine boyuna kadar daldırıldığında ksifoide kadar daldırılmaya kıyasla vital kapasite % 7-9 azalır. Bu azalma torasik kavitedeki artmış kan volümü ve inspiratuar kaslara direnç veren hidrostatik basınç sebebiyledir (41). Solunum fonksiyonlarındaki bu değişiklikler solunum eğitimi ve rehabilitasyon için kullanılabilir (41). Kara fizyoterapisi ile kombine edilen su içi egzersizler SP'li çocuklarda solunum fonksiyonlarını ve su oryantasyon becerilerini iyileştirebilir (42). Su içi egzersiz aktivitelerinin SP'li çocuklarda enerji tüketimi açısından daha elverişli olabileceği ve kara egzersizleri ile kombine uygulanabileceği belirtilmektedir (20).

## MOTOR FONKSİYONLAR VE YÜRÜME HIZI ÜZERİNE ETKİSİ

SP'li bireylerde Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü (KMFÖ), su içi egzersiz programlarının etkisini değerlendiren birçok çalışmada motor becerileri değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır (20,43,44). Vaka sunumu veya serisi şeklinde olan çalışmaların (30,39,45-47) yanı sıra non-randomize kontrollü çalışmalarda da su içi egzersiz grubunda KMFÖ skorlarında artış gösterilmiştir (38,43,44,48). Yürüme hızını değerlendiren kontrol grubu olmayan su içi egzersiz çalışmalarında 6 dk yürüme testi ve 10 dk yürüme testi kullanılmış ve SP'li çocukların yürüme mesafelerinde artış olduğu gösterilmiştir (45,47). 2'si SP'li 4 çocuğa uygulanan su içi egzersizlerin etkisini değerlendiren bir vaka serisi çalışmasında eklem hareket açıklıklarında ve yürüme hızlarında artış olduğu bildirilmiştir (49).

## YAŞAM KALİTESİ VE SOSYAL ETKİLEŞİM ÜZERİNE ETKİSİ

Suda kara bazlı eğitime kıyasla daha az dirençle gerçekleştirilen motor beceriler kendine güveni arttırabilir (49). Ayrıca sudaki aktivitelerin çocuklar için eğlenceli ve daha ilginç olması potansiyel olarak motivasyonu arttırır (45). Su içi egzersiz ortamı sosyal etkileşimi ve hastalığın kabullenilmesi düzeyini geliştirir (41). Kanada Aktivite Performans Ölçeği (KAPÖ) çocuğun veya ebeveynin kişisel

bakım, verimlilik ve boş zaman değerlendirme alanlarında performans ve tatmin algısını değerlendiren geçerli ve güvenilir bir klinik ölçümdür. Su içi egzersizlerin SP'li çocuklarda KAPÖ ile değerlendirilen memnuniyet ve performans değerleri ile hareketlilik performansında artış elde edilmesini sağladığını gösteren vaka çalışmaları mevcuttur (45,50). Yaşam kalitesinin Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği-Serebral Palsi Modülü (ÇİYKO-SP) ile değerlendirildiği bir kontrollü çalışmada su içi egzersiz grubunda kara egzersiz grubuna göre yaşam kalitesinde daha yüksek iyileşme görülmüştür (38). Bu faktörlerin hepsi su içi egzersiz grubunda çocukların ve ebeveynlerin daha mutlu olmasına sebep olabilir (38).

Su içi programların analizi, SP'li çocuklarda ve adolesanlarda fiziksel zindelik ve sosyal davranışı geliştirmede pozitif etkileri olabileceğini (21) ve yüksek Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Seviyesi (KMFSS) dereceleri olan ambulasyon seviyesi daha düşük dolayısıyla kara bazlı egzersiz programlarının sınırlı olduğu SP'li çocuklarda anlamlı olarak yararlı olabileceğini düşündürmektedir. (15). Ancak mevcut çalışmaların çoğu düşük KMFSS düzeyindeki ambulatuar çocuklarla yapılmıştır (28,30,34,47,49). Özellikle KMFSS III-V derecelerindeki çocuklar için çalışmaların çoğunda kanıt düzeyi düşüktür ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (14).

## SONUÇLAR

SP'li çocuklarda yaşam boyu süren dizabilitenin tedavisinde su içi egzersizler aerobik kapasiteyi arttırarak, spastisiteyi azaltarak, motor fonksiyonları ve yaşam kalitesini arttırarak rehabilitasyona yardımcı olabilir. Kanıt düzeyleri düşük olmakla birlikte özellikle ambulatuar (KMFSS 1-3) SP'li çocuklarda su içi egzersizlerin etkilerine dair çalışmalar mevcuttur. Daha büyük popülasyonlarda ve kontrollü gruplarla yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. SP'li çocuklarda yıllarca sürebilen tedavi sürecinde su içi egzersizlerin de ek katkı sağlayabileceği klinisyenler, terapistler ve aileler tarafından göz ardı edilmemelidir.

## KAYNAKLAR

1. Dulac O, Lassonde M, Sarnat H (Editors). Handbook of Clinical Neurology. In: Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: Definition, assessment and rehabilitation. 1st edition: Elsevier B.V., 2013:183-95.
2. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DiL, et al. Cerebral palsy. Nat Rev Dis Prim. 2016;2:1-16.
3. Reddihough DS, Collins KJ. The epidemiology and causes of cerebral palsy. Aust J Physiother. 2003;49:7-12.
4. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editör). Tıbbi Rehabilitasyon. In: Dursun N. Serebral Palsi. 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2004:957-72.
5. Freeman Miller (Editor). Cerebral Palsy. New York: Springer, 2005.

6. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(6):509–19.
7. Hinchcliffe A (Editor). *Children with Cerebral Palsy.* 1st edition, New Delhi: SAGE Publications, 2007:10-25.
8. Krigger KW. Cerebral Palsy : An Overview. *Am Fam Physician.* 2006;73(1):91–100.
9. Beyazova M, Kutsal YG (Editör). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. In: Özel S. Serebral Palsi. 2. Baskı, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2011:2681–724.
10. Freeman Miller (Editor). *Physical Therapy of Cerebral Palsy.*Wilmington: Springer, 2007.
11. Novak I. Evidence-Based Diagnosis, Health Care, and Rehabilitation for Children With Cerebral Palsy. *J Child Neurol.* 2014;29(8):1141–56.
12. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. *Indian J Pediatr.* 2017;73(1):91–100.
13. Aydın Resa NH. Family-Centered Approach in the Management of Children With Cerebral Palsy. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2012;58:229–35.
14. Roostaei M, 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;(December 2016):1–20.
15. Gorter JW, Currie SJ. Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? *Int J Pediatr.* 2011;2011:1–7.
16. Y. H. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: A systematic review of the literature Getz M. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):927–36.
17. Marinho-Buzelli AR, Bonnyman AM, Verrier MC. The effects of aquatic therapy on mobility of individuals with neurological diseases: A systematic review. *Clin Rehabil.* 2015;29(8):741–51.
18. Kamioka H, Tsutani K, Okuizumi H, Mutoh Y, Ohta M, Handa S, et al. Effectiveness of Aquatic Exercise and Balneotherapy: A Summary of Systematic Reviews Based on Randomized Controlled Trials of Water Immersion Therapies. *J Epidemiol.* 2010;20(1):2–12.
19. Fragala-Pinkham M, Haley SM, O'neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(11):822–7.
20. Getz M(Editor). *Aquatic Intervention in Children with Neuro-Motor Impairments.* Utrecht: Utrecht University, 2006: 8-92.
21. Jorgić1 B, Dimitrijević L, Lambeck J, Aleksandrović1 M, Okičić1 T, Madić D. Effects of Aquatic Programs in Children and Adolescents with Cerebral Palsy: Systematic Review. *Sport Sci.* 2012;5(2):49–56.
22. Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005 Nov 16;47(12):838.
23. Brody LT, Geigle PR (editors). *Aquatic Exercise for Rehabilitation and Training.* United Citates of America: Human Kinetics, 2009:25-220.
24. Becker BE. *Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications.* PMR. 2009;1(9):859–72.
25. Lindle J, Baran P SJ (editors). *Aquatic Fitness Proffessional Manual.*5th edition, Nokomis: Aquatic Exercise Association, 2006:87–102.
26. Adar S. Serebral Palsi'li Çocuklarda Su İçi Egzersizlerin Spastisite ve Motor Fonksiyonlar Üzerine Etkisi. Uzmanlık Tezi. Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 2013.
27. Rogers A, Furler B-L, Brinks S, Darrah J. A systematic review of the effectiveness of aerobic exercise interventions for children with cerebral palsy: an AACPDm evidence report. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(11):808–14.
28. Declerck M, Verheul M, Daly D, Sanders R. Benefits and enjoyment of a swimming intervention for youth with cerebral palsy: An RCT study. *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(2):162–9.
29. Özer D, Nalbant S, Aktop A. Swimming Training Program for Children with Cerebral Palsy: Body Perceptions, Problem Behavior, and Competence ' Percept Mot Skills. 2007;105:777–87.
30. Declerck M, Feys H, Daly D. Benefits of Swimming for Children with Cerebral Palsy: A Pilor Study. *Serbian J Sport Sci.* 2013;7(2):57–69.
31. Ondrak KS, Thorpe DE. Physiologic responses of adolescents with CP when walking on land and in water. A case series. *J Aquat Phys Ther.* 2007;15:10–5.
32. Tripp F, Krakow K. Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2014;28(5):432–9.
33. Vaščáková T, Kudláček M, Barrett U. Halliwick Concept of Swimming and its Influence on Motoric Competencies of Children with Severe Disabilities. *Eur J Adapt Phys Act.* 2015;8(2):44–9.
34. Getz M, Hutzler Y, Vermeer A, Yarom Y, Unnithan V. The Effect of Aquatic and Land-Based Training on the Metabolic Cost of Walking and Motor Performance in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. *ISRN Rehabil.* 2012;2012:1–8.
35. Schitter AM, Nedeljkovic M, Baur H, Fleckenstein J, Raio L. Effects of Passive Hydrotherapy WATSU (WaterShiatsu) in the Third Trimester of Pregnancy: Results of a Controlled Pilot Study. *Evidence-Based Complement Altern Med.* 2015;2015:1–10.

- 36.** Dorval G. Impact of aquatic programmes on adolescents with cerebral palsy. *Occup Ther Int.* 1996;3(4):241–61.
- 37.** Hutzler Y, Chacham A, Bergman U, Reches I. Effects of a Movement and Swimming Program on Water Orientation Skills and Self-Concept of Kindergarten Children with Cerebral Palsy. *Percept Mot Skills.* 1998;86(1):111–8.
- 38.** Adar S, Dündar Ü, Demirdal ÜS, Ulaşlı AM, Toktaş H, Solak Ö. The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2017;63(3):239–48.
- 39.** Dimitrijević L, Bjelaković B, Lazović M, Stanković I, Čolović H, Kocić M, et al. Aquatic exercise in the treatment of children with cerebral palsy. *Srp Arh Celok Lek.* 2012;140(11–12):746–50.
- 40.** Olama K, Kassem H, Aboelazm S. Impact of Aquatic Exercise Program on Muscle Tone in Spastic Hemiplegic Children with Cerebral Palsy. *Clin Med J.* 2015;1(4):138–44.
- 41.** 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. *Hum Vet Med.* 2013;5(3):117–24.
- 42.** 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(3):176–81.
- 43.** Chrysagis NK, Douka A, Koutsouki D. Effects of an aquatic program on gross motor function of children with spastic cerebral palsy. *J Biol Exerc.* 2009;5(2):13–25.
- 44.** Dimitrijević L, Aleksandrović M, Madić D, Okičić T, Radovanović D, Daly D. The effect of aquatic intervention on the gross motor function and aquatic skills in children with cerebral palsy. *J Hum Kinet.* 2012;32(1):167–74.
- 45.** Retarekar R, Fragala-Pinkham MA, Townsend EL. Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: Single-subject design. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21(4):336–44.
- 46.** Ballaz L, Plamondon S, Lemay M. Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2011;33(17–18):1616–24.
- 47.** Fragala-Pinkham MA, Smith HJ, Lombard KA, Barlow C, O’Neil ME. Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: A pilot intervention study. *Physiother Theory Pract.* 2014;30(2):69–78.
- 48.** Lai C-J, Liu W-Y, Yang T-F, Chen C-L, Wu C-Y, Chan R-C. Pediatric Aquatic Therapy on Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With Cerebral Palsy of Various Motor Severities. *J Child Neurol.* 2015;30(2):200–8.
- 49.** Fragala-Pinkham MA, Dumas HM, Barlow CA, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: A case series. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21(1):68–78.
- 50.** Kelly ME, Darrah J, Sobsey R, Haykowsky M, Legg D. Effects of a community-based aquatic exercise program for children with cerebral palsy: a single subject design. *J Aquat Phys Ther.* 2009;17(4):1–11.