

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi
Anabilim Dalı**

YÜZME EĞİTİMİNİN SEREBRAL PALSY' Lİ ÇOCUKLARIN SOLUNUM FONKSİYONLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Sibel NALBANT

157510

**Tez Danışmanı
Yrd.Doç.Dr. Dilara ÖZER**

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Müdürlüğüne desteklenmiştir (2003.01.0200.001)

“Kaynakça Gösterilerek Tezimden Yararlanılabilir”

Antalya 2004

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul
edilmiştir

23.07.2004

Tez danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Dilara ÖZER
Akdeniz Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

D.ÖZER

Üye : Doç.Dr. Füsun TORAMAN
Akdeniz Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

F. TORAMAN

Üye : Prof.Dr.M.Kamil ÖZER
Akdeniz Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

M. ÖZER

Üye : Yrd. Doç.Dr. K.Alpaslan ERMAN
Akdeniz Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

K. ERMAN

Üye : Doç.Dr.Sibel ÇUBUKCU
Akdeniz Üniversitesi Tıp fakültesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı

S. ÇUBUKCU

ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri
tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu' nun 26.07.2004
tarih ve 13/93 Sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Ramazan DEMİR
Enstitü Müdürü



ÖZET

Bu araştırmanın amacı, 14 haftalık yüzme eğitiminin Serebral Palsili (SP) çocukların solunum fonksiyonları, kaba motor fonksiyonları, yüzme becerileri, spastisite ve bazı antropometrik özellikler üzerindeki etkilerini incelemektir.

Araştırmaya 5-10 yaş arasında, ağır kardiyovasküler ve solunum sistem hastalığı, epilepsisi olmayan ya da epilepsi nedeniyle düzenli ilaç alıyor olmayan ve son bir yıldır epileptik kriz geçirmemiş olan, görsel ve işitsel uyarıları engelleyecek düzeyde görme ve işitme duyu kaybı olmayan, ambulatuvar olan, 23 (Yüzme grubu (YG): 13; Kontrol Grubu(KG) 10) çocuk alınmıştır.

Yüzme programı 14 haftalık süre ile haftada 3 gün sıklıkta uygulanmıştır. YG ve KG haftada 2 gün sıklıkta fizyoterapi programına devam etmiştir. Araştırmaya katılan çocuklara 14 haftalık yüzme eğitiminin öncesinde ve sonrasında, yüzme beceri, solunum fonksiyonları, spastisite değerlendirmesi, Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ), antropometrik ölçümler yapılmıştır.

Yüzme eğitimi sonunda, KMFÖ toplam puanı açısından YG'nda %8, KG'nda %1 gelişme belirlenmiştir. Yüzme becerisi testindeki gelişmenin YG'nda %108, KG'nda %10 olduğu görülmüştür. Spastisitede azalma miktarı YG'nda %51, KG'nda % 15' dir. Beden Kitle İndeksi YG'ndaki çocuklarda %2 azalmış, KG' da ise %2 artmıştır. YG'nda boy ve vücut ağırlığı %3, KG ise boyda %2, vücut ağırlığında %6 artış saptanmıştır. YG'nda yüzme beceri testi; Vital Kapasite (VC) , %VC, birinci saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim, FEV₁/FVC %FEV₁/FVC, Peak Ekspiratuar Volum, Maximal İstemli Ventilation üzerine ve KG'nda ise % FEV₁ üzerine etkinin büyük olduğu (≥ 0.8) saptanmıştır.

Grupların 14 hafta sonundaki değerleri dikkate alınarak yapılan etki büyüklüğü hesaplamasında, en büyük etki KMFÖ (EB=1.2) değerinde görülmüştür. Yüzme programına bağlı iki grup arasında ortaya çıkan en önemli fark KMFÖ'nde ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Serebral palsy, yüzme eğitimi, solunum fonksiyonu, kaba motor fonksiyon ölçümü,

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effects of swimming training on gross motor functions, swimming skills, respiratory functions, spasticity and some anthropometric values in children with cerebral palsy.

Twenty three children with cerebral palsy (EG:13, CG:10) who were between age of 5 -10 participated to this study. Determined characteristics of children are; Not extreme cardiovascular and respiratory system disease, without epilepsy or to refuse regular medicine due to epilepsy and to have not a fit of epilepsy in a last year and do not have a sight and hearing sense loss and ambulatory

Swimming program was applied 3 days in a week during 14 weeks. EG and CG were attend physiotherapy program 2 days in a week. Gross motor functions measurement (GMFM), swimming skills test, respiratory functions test, spasticity assessment and anthropometric measurements were applied to the participants before and after the 14 week swimming training. It was found that there was no significant difference related to GMFM, swimming skills test, respiratory function test and anthropometric measurements between the groups before the 14 week swimming training.

After 14 week swimming training, it was determined that there was 8% improvement in the total score of GMFM in the EG, 1% improvement in the CG. It was seen that the improvement in swimming skill test was 108% in EG, 10% in CG. Amount of decrease in spasticity was 51% in EG and 15% in CG. BMI decreased 2% in the EG, increased 2% in the CG. Whereas, body height increased 3%, body weight increased 3% in the EG, in the CG body height increased 2%, body weight increased 6%. Swimming skill test had an important effect on VC, VC%, FEV₁/ZVK, FEV₁/ZVK, PEF, MIV in the EG and FEV₁% in the CG ($p<0.08$).

When computing effect size according to groups values after 14 week swimming training, the biggest effect was seen in GMFM values ($ES=1.2$). It appears that gross motor function is the most important differences between groups depending on the swimming program.

Key words: Cerebral palsy, swimming training, respiratory function, gross motor function measurement.

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarından dolayı, aşağıda adı verilen kişilere içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Doç.Dr. Füsün TORAMAN ve Yrd.Doç.Dr. Dilara ÖZER, tez çalışmasının her aşamasını denetlemiş ve gerçekleşmesi için gerekli ortamı sağlamıştır.

Sayın Yrd.Doç.Dr. Candan ÖĞÜŞ tez kurgusunun hazırlanmasında yardımcı olmuştur.

Sayın Özgür NALBANT, Funda BARAN, Ece TOP, Ayşen YILMAZ, Yeliz ÖZDÖL ve Özgür ÖZDEMİR ölçümlerin gerçekleştirilmesinde yardımcı olmuştur.

Sayın Abdurrahman AKTOP tezin hazırlanması ile ilgili konuda katkıda bulunmuştur.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
ŞİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
2.1 Etiyoloji	3
2.2. Serebral Palside Tanı Ve Belirtiler	4
2.3. Serebral Palsiye Eşlik Eden Sistem Sorunları	5
2.4. Serebral Palside Sınıflandırma	7
2.5. Serebral Palside Tedavi	12
2.5.1 Tıbbi Tedavi	12
2.5.1.1. Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon	12
2.5.2. Cerrahi Tedavi	13
2.5.3. İlaç Tedavisi	14
2.6. Egzersiz Ve Spor	14
2.6.1. Egzersizin Etkisi	14
2.6.2. Egzersiz Tipi Seçimi	15
GEREÇ VE YÖNTEM	17
3.1. Denekler	18
3.2. Tıbbi Değerlendirme	18
3.2.1. Klinik Değerlendirme	18
3.2.2. Tip Ve Taraf Değerlendirmesi	18
3.2.3. Sınıflama	18
3.2.4. Zihinsel Özür Değerlendirmesi	18
3.3. Son Durum Ölçütleri	18
3.3.1. Spastisite Değerlendirmesi	18
3.3.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü	18
3.3.3. Antropometrik Ölçümler	19
3.3.4. Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirmesi	19

3.3.5. Yüzme Becerisi Değerlendirmesi	20
3.4. Yüzme Eğitim Programı	21
3.5. İstatistik Çözümleme	22
BULGULAR	23
TARTIŞMA	37
SONUÇLAR	49
ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	67
EKLER	67
EK 1 Ashwort Skalası	
EK 2 Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü	
EK 3 Yüzme Beceri Testi	
Ek 4 Yüzme Eğitim Programı	



SİMGELER VE KISALTMALAR

SP	: Serebral palsy
KMFSS	: Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi
KMFÖ	: Kaba motor fonksiyon ölçümü
YG	: Yüzme grubu
KG	: Kontrol grubu
BKİ	: Beden Kütle İndeksi
VC	: Vital kapasite(L)
FVC	: Zorlu vital kapasite(L)
FEV₁	: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm(L)
PEF	: Peak Ekspiratuar Volüme(l/sn)
FEF₂₅₋₇₅	: FVC'nin %25-%75'i arasındaki akım değeri
MVV	: Maksimal istemli ventilasyon(l/m)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil		Sayfa
Şekil 4.1.	Haftalara Göre Ulaşılan Egzersiz Yoğunluğu	27
Şekil 4.2.	Kaba Motor Foksiyon Ölçüm Puanlarındaki Değişim	27
Şekil 4.3.	Yüzme Beceri Testindeki Değişim	28
Şekil 4.4.	Tüm Kaslardaki Spastisite Değişimi	28
Şekil 4.5.	Antropometrik Ölçütlerdeki Değişim	29
Şekil 4.6.	Solunum Fonksiyon Testlerinde Değişim	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
2.1.1. Serebral Palsi Oluşum Nedenleri	3
2.2.1. Motor Fonksiyonların Normal Fizyolojik Gelişimi	5
2.3.1. Serebral Palsiye Eşlik Eden Sorunlar	6
2.4.1. Serebral Palside Klinik Görünüme Göre Sınıflandırma	7
2.4.2. Serebral Palside Fonksiyonel Sınıflama	9
2.4.3. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi	10
2.5.1.1.1. Serebral Palside Nörofizyolojik Tedavi Yaklaşımları	14
3.3.2.1. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü Güvenirlik Test Sonuçları	19
4.1. Grupların Cinsiyet, Taraf Ve Tip Özellikleri	24
4.2. Çocukların Zihinsel Özür Düzeyine Göre Dağılımı	24
4.3. Çocukların Eğitim Olanaklarından Yararlanma Durumları	24
4.4. Grupların Yüzme Eğitimi Öncesi Kmfo, Antropometrik Değerler Ve Solunum Fonksiyon Test Ölçütleri	25
4.5. Grupların Yüzme Eğitimi Öncesi Spastisite Sonuçları	26
4.6. Gruplar Arasında 14 Haftalık Zaman İçinde Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm Ve Yüzme Beceri Test Puanlarındaki Değişim	27
4.7. Gruplar Arasında 14 Haftalık Zaman İçinde Spastisite Değişimi	33
4.8. Gruplar Arasında 14 Haftalık Zaman İçinde Ağırlık ve Bki Değişimi	34
4.9. Gruplarda 14 Haftalık Zaman İçinde Solunum Fonksiyonlarındaki Değişim	35
4.10. Grup İçi Ve Gruplar Arası Etki Büyüklüğü	36

GİRİŞ

Serebral palsi (SP); gelişimini tamamlamamış beyin dokusunun progresif olmayan hasarı sonucu ortaya çıkan, kalıcı, ama tedavi ile değişime uğrayabilen nörogelişimsel bir yetersizliktir (1,2). Sıklığı 1000 canlı doğumda 2-3 olarak kabul edilmektedir (3). A.B.D. ve İsveç' te 1960' lardan 1970' li yıllara kadar SP insidansında belirgin azalma saptanmış ve bu azalma obstetri ve neonatolojinin gelişmesine bağlanmıştır. Çok düşük doğum ağırlıklı (doğum ağırlığı ≤ 1500 gr) prematür bebekler, çocukluk çağı SP' lerin yaklaşık yarısını oluşturlar (4). Günümüzde neonatal bakımın iyileştirilmesi ile SP insidansının azalabileceği düşünülmektedir. Ancak 2500 gramdan fazla doğum ağırlıklı yeni doğanlar için neonatal bakımın iyileşmesiyle SP riski azalmakta iken, düşük doğum ağırlıklı (doğum ağırlığı ≤ 2500 gr) ve çok düşük doğum ağırlıklı yüksek SP riski olan bebeklerin yaşaması SP prevalansını rölatif olarak sabit tutmaktadır (5).

SP' de istemli motor aktiviteler ve duysal fonksiyonlarda (görme, işitme, dokunma) sınırlılıklar, nörolojik, zihinsel ve dil gelişimi gibi farklı alanlarda yetersizlikler görülebilir (6,7). SP'li bireyler, varolan kas spastisitesi ve istemsiz hareketler nedeniyle daha fazla enerji tüketir ve daha çabuk yorulma özelliğindedirler (8,9). Akciğer fonksiyonları daha düşüktür (9). Bu nedenle SP'li çocuklar bedensel özürü olarak kabul edilir. Bedensel özürü çocukların, motor yetersizlikleri nedeniyle çevreyi keşfetmeleri, bağımsız iş yapabilmeleri, olumlu benlik geliştirmeleri, akranları ile doyum sağlayıcı sosyal ilişkiler kurmaları kısıtlandığı için sosyal ve duysal gelişim bozuklukları açısından riskli bir grup oldukları ileri sürülmüştür (10). Sosyal ve duysal gelişim bozukluk riskinin azaltılması, SP rehabilitasyon programlarına egzersiz ve sporun eklenmesiyle gerçekleşir. Wind ve arkadaşlarının (11) 2004 yılında yaptıkları çalışmada, özürü çocukların fiziksel ve emosyonel sağlığı için spora katılımın önemi vurgulamıştır. Spor kuvvet, dayanıklılık ve kardiyopulmoner uygunluğu geliştirmesi yanında, başarma duygusunu kazandırması ve benlik kavramının geliştirilmesini sağlar (11,12,13).

Son zamanlarda yapılan araştırmalar, aerobik egzersizin geleneksel fizik tedavi yöntemi kadar etkin olduğunu göstermektedir (9). Çünkü sedanter yaşam tarzı ile, SP'li bireyin kondisyon düşüklüğü arasındaki ilişki açık değildir. Kardiyovasküler sistem uygunluğunu geliştirerek, SP'li bireyin istenilen düzeyde hareket edebilmesi, becerilerinin ve enerji düzeyinin artırılması sağlanabilir (9). SP'li çocuklarda bedensel etkinliklerin, günlük yaşamdaki işlev ve görevlere yönelik olarak planlanması gerektiği (14,15) ve grup çalışmalarının uygun olduğu bildirilmektedir (15).

SP'li çocuklarda özellikle su içinde yapılan egzersizler ve yüzmenin ayrı bir yeri ve önemi vardır. Su içindeki hidrostatik basınçla eksteroseptör ve proprioseptörler uyarılır ve santral sinir sistemine birçok duyuşal girdi sağlanır. Bu şekilde elde edilen kinestetik bilgiyle, uygun postural ve hareket örüntüleri kazanılır (16,17,18). Gallahue (1996), beden algısının, büyük ölçüde hareket deneyimlerine bağılı olarak geliştiğini, bu anlamda hem hareketlerin niteliğinin, hem de sayısının önemli olduğunu ileri sürmektedir (19). Hareket deneyimleri mekanda daha iyi bir oryantasyona yol açar, beden hakkında ve kas tonusundaki değişimler hakkında bilgi sağlar. Beden farkındalığı etkinliklerinin çocukların bedenlerinin doğası ve beden parçalarının fonksiyonlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu bildirilmiştir (19). Suyun yüksek akışkanlığı, tam bir hareket genişliğinin yanı sıra dereceli bir direnç sağlayan egzersiz etkisi yapar. Eklem hareket açıklığı artar, kaslar kuvvetlenir, motor koordinasyon ve göz-el koordinasyonu artar. Suda havadakinden daha hızlı gerçekleşen beden ısı transferi spastisiteyi ve istemsiz hareketleri azaltır (18,20,21). Yerçekimine karşı su içinde daha rahat hareket eden çocuk, oturma, ayakta durma, ya da yürüme gibi becerileri yer çekimine karşı başarmadan önce su içinde başarabilir ve güven duygusu gelişir (18,20,22,23).

SP'li çocuklarda, su içi egzersizlerin etkinliğine ilişkin yapılan araştırma sayılıdır (17,18,20,21,24,25,26). Su içi egzersizlerin sağladığı yararların açıklaması ile ilgili yapılan bir araştırmada, su egzersizlerinin, SP'li bireyler için hayati önem taşıyacak kadar değerli olduğu vurgulanmıştır (18,20). SP'li çocuklarda yapılan su içi etkinliklerin etkisiyle ilgili çalışmalardan hiçbirinde (17,21,25), kaba motor fonksiyonlar, spastisite ve vital kapasite dışındaki solunum fonksiyon parametrelerindeki değişim değerlendirilmemiştir. Hutzler ve arkadaşları (1998), yüzme programının SP'li çocukların su oryantasyon becerilerini artırdığını, vital kapasitelerini geliştirdiğini (21), ancak benlik kavramında bir değişikliğe yol açmadığını saptamışlardır (17). Peganoff ise (24) 14 yaşındaki SP'li bir çocukta 8 haftalık yüzme eğitiminin eklem hareket açıklığını arttırıcı, kaba motor fonksiyonlarını geliştirici etki gösterdiğini saptamıştır.

Bu çalışma; a) SP'li çocuklarda grup yüzme eğitiminin kaba motor fonksiyonlar, yüzme becerisi, solunum fonksiyonları, spastisite ve bazı antropometrik değerlere etkisini, b) Yüzme eğitime bağılı olarak kaba motor fonksiyonlar, yüzme becerisi, spastisite, solunum fonksiyon belirteçleri ve antropometrik değerlerden hangisinin daha çok etkilendiğini, c) Fizyoterapi programına ek olarak yüzme eğitimi verilecek grupta, sadece fizyoterapi uygulanan gruba göre yüzme eğitiminin ek yarar getirip getirmediğini araştırmak üzere planlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

2.1. Etiyoloji

SP' de halen en önde gelen neden olarak prematürite düşünülmektedir (3,27,28). Hipoksik iskemik ansefalopati, SP' nin en yaygın nedenlerindendir ve çoğunlukla prenatal dönemde gelişir (29).

Doğum ağırlığı da SP gelişimini olumsuz yönde etkileyen ve son yıllarda en çok üzerinde durulan nedenlerden biridir. Yapılan bir çalışmada, düşük doğum ağırlıklı bebeklerin % 25 – 40' ında SP, diğerlerinde de mental retardasyon, duyuşsal yetersizlikler, ve hidroşefali tespit edilmiştir (30).

Term ve pretermelerde SP oluşum nedenlerinin farklı olduğu düşünülmektedir. Hagberg ve arkadaşlarının 1983 – 1986 yılları arasında İsveç' te yaptığı bir çalışmada termlerde prenatal, preterm doğanlarda ise perinatal nedenlerin daha sık olduğu saptanmıştır (5).

SP oluşumunda gestasyonel yaşı 32 haftadan düşük olması, tekrarlayan fetal abortuslar, ikiz gebelik, fetal gelişme geriliğı, 3. trimesterde kanama, idrar protein atılımında artma, anormal fetal presentasyon ve fetal malformasyon gibi risk faktörleri mevcuttur (3,31).

SP gelişimiyle ilişkili tüm bu risk faktörlerine rağmen vakaların % 25' inde etiyoloji saptanamayabilir (32). Bu bilgilerin ışığında etiyoloji prenatal, perinatal ve postnatal dönemlere ait nedenler şeklinde sınıflandırılabilir (Çizelge 2.1.1) (33).

Çizelge 2.1.1. Serebral palsy oluşum nedenleri (33).

Prenatal Nedenler	Perinatal Nedenler	Postnatal Nedenler
Akrabalık ve kalıtsal nedenler, Hamilelikte geçirilen enfeksiyonlar, Annenin metabolizma bozuklukları, ABO ve Rh uyumsuzluğu sonucu kernikterus, Intrauterin anoksi veya fetusun kan akımının azalması,	Anoksi, Serebral Kanama, Ani basınç değışiklikleri, Yapısal faktörler, Doğum eylemini kolaylaştırmak için verilen hipofiz ilaçları narkotik ilaçlar.	Travmalar, Enfeksiyonlar, Vasküler anomaliler, Anoksi, Karbonmonoksit zehirlenmesi, Boğulma, Aspirasyon, İmmunolojik nedenler, Metabolik nedenler.

2.2. Serebral palside tanı ve belirtiler

SP tanısında, altta yatan patolojinin progresif olmaması ve beynin erken olgunlaşma döneminde meydana gelmesi önem taşır. Beynin en hızlı geliştiği dönem prenatal ve erken postnatal periyot olup, ilk 3 yaşta bu hızlı gelişim devam ettiği için, çoğunlukla immatür beyin ile kastedilen bu dönemdir. Ancak 8 yaşına kadar nöronal bağlantıların organizasyonu ve ayrıntılanması devam eder. İlk 3 yaştaki serebral hasarlanmalarda ortaya çıkan nörolojik bozukluklar SP için karakteristik iken, 3-8 yaş arasında karışık paternde, 8 yaşından sonra da erişkindekini hatırlatan nörolojik bulgular şeklinde ortaya çıkar. SP tanısı için belirlenen üst sınır genellikle 5-6 yaştır (34).

SP klinik bir tanıdır. Pediyatrik nörolojide, SP tanısı konulurken tanımındaki üç ana bileşenden yararlanılır (34);

Birinci bileşen, *“immatür beyinde”* oluşan patolojilerdir. Bu nedenle, bu tür patolojiler sorgulanır.

İkinci bileşen, *“hareket ve postür bozukluğudur”*. Hareket ve postür bozukluğu olan çocuklarda ilk akla gelmesi gereken tanı SP' dir. Yeni doğan ve bebeklik döneminde Santral Sinir Sistemi (SSS) immatür olduğundan primitif refleks aktiviteler ön plandadır. Bu dönemdeki çocuklarda primitif refleksler değerlendirilir. Motor gelişim baştan ayapa ve merkezden dışa gelişim yönünde ilerlediğinden, zamanla primitif refleksler baskılanır ve fizyolojik postural cevaplar ve istemli motor kontrol gelişir. Primitif reflekslerin beklenen zamanda kaybolmaması ve kalıcı olması, anormal olarak değerlendirilir ve SSS olgunlaşmasının geciktiğini gösterir (35). Yine yenidoğan ve bebeklik döneminde, kronolojik yaşla uyumlu fizyolojik postural tepkilerin varlığı değerlendirilir. Fizyolojik postural tepkiler olgunlaşmayla ortaya çıkar ve yaşam boyunca devam ederler. Bebeklik döneminden büyük çocuklarda hareket ve postür bozukluğunu değerlendirmek kaba ve ince motor fonksiyonların değerlendirilmesiyle mümkündür. Kaba motor fonksiyonlar baştan ayağa - merkezden dışa gelişim ilkesine uygun olarak ve vücut merkezinden periferiye doğru gelişir (32,35). Doğumdan sonraki ilk aylarda baş kontrolü başlar, bunu gövde kontrolü, daha sonra da üst ekstremiteler ve alt ekstremitelerin kontrolü takip eder. Doğumdan 7 yaşa kadar çocukta kaba ve ince motor aktiviteler günden güne gelişir. Muayene edilen çocuğun motor gelişiminin kronolojik yaşıyla uyumlu olup olmadığı değerlendirilir (31). Bu değerlendirme normal büyüme ve gelişme basamakları izlenerek kontrol edilir (Çizelge 2.2.1.) (32).

Üçüncü bileşen ise, *“SP'nin progresif olmama”* özelliğidir. Bu nedenle nörodejeneratif hastalıklar gibi progresif patolojilerin varlığı değerlendirilerek, ayırıcı tanı yapılır (34).

Çizelge 2.2.1. Motor fonksiyonların normal fizyolojik gelişimi (32).

Yaş	Kaba Motor Gelişim	İnce Motor Gelişim
Yeni doğan Dönemi	Fleksör tonus hakimiyeti Prone pozisyonda yüzünü yana çevirme	Yakalama refleksi
4. ay	Baş tutma, göğsü hafif kaldırma	Kaba palmar kavrama
7. ay	Oturur pozisyonu devam ettirme Elleri üzerine dayanma	İnce kavrama gelişmeye başlar
10. ay	Emekleme Kısa süreli ayakta durma	Baş ve işaret parmağı ile kavrama
14. ay	Yürüme	İki küpü üstüste koyma, objeleri fırlatma
18. ay	Kendi kendine sandalyeye oturma	Dominant elin belirtmeye başlaması
2 yaş	Koşmanın başlaması Tek başına merdiven inip, çıkma İki ayağı ile zıplama	8 küpü üstüste dizebilme Diğer parmaklar arasında kalem tutma El bileği-önkol hareketi ile çizgi çizme
3 yaş	Düzgün koşma 3 tekerlekli bisiklet kullanma	Daire çizme
4 yaş	Tek ayak üzerinde sıçrama Sırtüstü oturur pozisyona gövde rotasyonu yapmadan geçme	Kalemi parmak-bilek hareketi ile kavrama Makasla kesebilme
5 yaş	Sekerek sıçrama, parmak uçlarında Durabilme, tek ayak üzerinde durma	Baş, gövde ekstremiteleri olan insan resmi çizme Objeleri elleri ile yakalama
6 yaş	Bisiklete binme, paten kayma	Harfleri yazabilme, yetişkin gibi yakalama ve fırlatma yapabilme
7 yaş	Gelişme devam eder	Gelişme devam eder

2.3. Serebral palsiye eşlik eden sistem sorunları

SP, oluşumu gereği vücuttaki birçok sistemi ve işlevi etkiler. SP' ye eşlik eden tıbbi, bilişsel ve duyuşsal bozukluklar Çizelge 2.3.1. de verilmiştir (6,7).

İstemli çalışan kasların yetersiz kontrol ve koordinasyonu, çocukların %50 ile %75' inde zihinsel gerilik veya öğrenme yetersizliği, %25' inde işitsel bozukluklar, %25-35' inde epileptik nöbetler ve %40-50' sinde görme anormallikleri ile birliktedir (6,7).

Epilepsi ve duyuşsal bozukluklar en sık görülenler arasındadır. SP' li çocuklardaki epilepsi görülme sıklığı konusunda araştırmacılar, %12 ile % 90 gibi oldukça çelişkili sonuçlar bildirmektedir. Spastik hemipleji ve tetrapleji çocukların % 42'sinde görüldüğü bildirilen epileptik reaksiyonların, kız-erkek

farkı gözetmediği ve SP' nin birçok formunda ortaya çıkabildiği kabul edilmektedir (6,7).

SP' de istemli motor aktiviteler ve duyuşal fonksiyonlardaki (görme, işitme, dokunma) sınırlılıkların yanı sıra, nörolojik, zihinsel ve dil gelişimi gibi farklı alanlarda da yetersizlikler görülebilir (6,7). SPli çocuklarda tüm bu gelişim yetersizliklerinden dolayı yaşıtlarına oranla gelişim geriliği görölmektedir (36).

SP' li çocuklarda görölebilen solunum sistem sorunları, prematür doğuma bağılı oromotor bozukluklar disfonksiyon, bronkopulmoner displazi ve aspirasyon sonucu (37) ya da kas kuvvetindeki yetersizlik ya da kas tonus değışikliğine bağılı olarak ortaya çıkar (38). Farklı nöromüsküler hastalıklar temelde benzer solunum fonksiyon bozukluklarına yol açarlar. Solunum fonksiyon testlerinde, vital kapasite ve total akciğer kapasitesinde azalma ile seyreden restriktif tipte solunum fonksiyon bozukluğu görölür, rezidüel volüm artar (39). Mevcut hareket sınırlılığına ek olarak ortaya çıkan akciğer kapasitelerindeki azalma, bireyin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler ve hastalığın fonksiyonel bağımsızlığı önleyici etkisini artırır (40).

Çizelge 2.3.1. Serebral palsiye eşlik eden sorunlar (6,7)

Göz Kası Sorunları	İşitme Sorunları	Oromotor fonksiyon bozuklukları	Gastrointestinal Sorunlar	Üriner sistem Sorunları	Büyümede asimetri
Strabismus, Görme alanı defisitleri, Nistagmus.	Sensorinöral tip sağırlık	Emme güçsüzlüğü, Yutmada zorluk, Dizatri, Hiperaktif öğürme refleksi, İnkomplet dudak kapanması, Hava yolu korunmasında güçlükler	Reflüye bağılı epizodik kusmalar, Kusmalara bağılı gelişme geriliğı, Konstipasyon Malnutrisyon	Hiperrefleks mesane, Detrusör-sfinkter dissinerjisi, Anal sfinkterle pelvikkasların inkoordinesi	Hemiplejik tipte belirgindir.

2.4. Serebral palside sınıflandırma

SP için 1862 yılında Little'ın yaptığı sınıflandırmayı, 1891 yılında Sachs'ın, 1959 yılında Crothers ve Pain' in, daha sonra da J. F. Kennedy Enstitüsünün yaptığı sınıflandırma sistemi takip etmiştir. Günümüzde ise SP; a) Klinik görünüme ve b) Fonksiyonel duruma göre sınıflandırılmaktadır (3,31,34).

a) Klinik Görünüme Göre Sınıflandırma

Klinik görünüme göre sınıflandırmada kas tonusu ve tutulan vücut bölgesi dikkate alınır (Çizelge 2.4.1) (3).

Çizelge 2.4.1. Serebral Palside Klinik Görünüme Göre Sınıflandırma (3).

Tonus Anormalliklerine Göre	Vücut Tutulumuna Göre
Spastik	Hemipleji
Diskinetik (atetoid, koreiform, balistik, ataksik)	Dipleji-parapleji
Miks	Tripleji
Hipotonik	Total (bilateal hemipleji, kuadripleji)

SP'li olguların 3 / 4' ü "**spastik**" tir. Spastik tip SP'de, derin tendon reflekslerinde artış, ekstensör babinski cevabı gibi piramidal sistem lezyonu bulgularına ek olarak, kalıcı primitif refleksler ve abartılı çapraz adduktor refleks bulguları mevcuttur. Tutulan vücut kısmına göre alt gruplara ayrılır (3,31,34).

A) Spastik hemiplejik tip SP'de, tek taraflı vücut tutulumu vardır. Üst ekstremitelerde genellikle alt ekstremiteden daha çok etkilenme eğilimindedir. Sağ hemiplejik form daha fazla görülür. % 68' inde kortikal duyusal anormallikler, % 33 vakada nöbetler, % 25' inde homonim hemianopsi gibi görme alanı yetersizlikleri ve öğrenme güçlüğü eşlik edebilir.

B) Spastik triplejik tip SP; üç ekstremitede, klasik olarak bilateral alt ekstremitede ve bir üst ekstremitede etkilenir. Etkilenmeyen ekstremitelerde hafif koordinasyon problemleri olabilir. Özellikleri spastik kuadriplejilere benzer.

C) Spastik total tip SP; tüm vücut etkilenmiştir. Ancak üst ekstremiteler daha fazla etkilenmişse bilateral hemiplejik tip, alt ekstremiteler daha fazla etkilenmişse kuadriplejik tip şeklinde adlandırılır (3). Göz kasına ilişkin fonksiyon bozukluğu, pseudobulber tutulum, belirgin kognitif bozukluklar, mental retardasyon, vakaların yarısında nöbetler eşlik edebilir.

"Diskinetik" tip SP, spastik forma göre daha nadir görülür. Ekstrapiramidal sistem bozukluğuna bağlı istemsiz hareket paternleri ile karakterizedir. Diskinetik bozukluklar, tonusta dalgalanmalar, postural

instabilite ve koordinasyon yetersizliklerine neden olur (31). Bu tip SP, diskinetik hareket tipine göre atetoid ve ballismus şeklinde ayrılabilir (41). Bazı kaynaklar hareket paternlerini hiperkinetik ve distonik grup olarak ikiye ayırarak, varolan tiplere koreoatetoid ve distonik grupları da eklemişlerdir. Ekstrapiramidal sistem bozukluğu olan bu hastalar genellikle doğumda hipotoniktir, klasik istemsiz hareket paternleri yaşamın ilk birkaç yılında (3), Crothers ve Pain' e göre de genelde 1 – 3 yaşları arasında ortaya çıkar (31). En sık atetoid tip görülür. İstemsiz hareketler tipik olarak stres veya amaca yönelik aktiviteyle artar, yorgunluk gibi faktörlere bağlı olarak saatten saate değişir, uyku esnasında kas tonusu normaldir ve istemsiz hareketler durur. Kas tonusu dinlenme pozisyonunda normal veya azalmıştır, derin tendon refleksleri normal veya hafif artmıştır. Bu çocukların vücut yapıları yağ oranı az olduğundan incedir. Psedobulber tutulum, dizatri, yutma güçlüğü, salivasyon problemleri görülür. Artikulasyon kaslarının koordinasyon problemleri solunum kontrolünün güçlüğü nedeniyle konuşmaya başlamada, bazı kelimelerin artikulasyonunda zorlanırlar, patlayıcı tarzda kelimeler nedeniyle konuşma hızı değişkendir. Bu grup çocukların %78'inde mental seviye düşüktür (31).

“Miks” tipte, piramidal ve ekstrapiramidal sistemlerin her ikisi de etkilenmiştir. Bazı kaynaklar miks tip SP' yi primer olarak spastik ve primer olarak ekstrapiramidal şeklinde ikiye ayırmışlardır (42). Genellikle spastisite bileşeninin baskın olduğu diskinetik hareketleri içerir. En yaygın kombinasyon spastik atetoid tiptir.

Hastaların çok az bir kısmında **“hipotonik”** tip SP görülür. Bazı metabolik hastalıklar ve bazı genetik sendromlara sahip olan çocukların çoğunda sonradan spastik diskinetik ve ataksik tip SP gelişmesine rağmen bazılarında hipotoni görülür (43). Bu nedenle olsa gerek bazı kaynaklar sınıflandırmaya hipotonik tipi dahil etmezler (31).

b) Fonksiyonel Duruma Göre Sınıflandırma;

I- Bedensel etkinlikler ve sportif eğitim alanlarında, ayrıca spor yarışmalarında yaygın olarak kullanılan fonksiyonel sınıflama sisteminde SP' li birey bedensel yetenek düzeyi ve engel şiddetine göre 8 ayrı derecede sınıflandırılır. Sınıf 1, ileri derecede yetersizlik, sınıf 8, minimal yetersizlik göstergesidir (Çizelge 2.4.2) (44).

II- Yetersizlik ve fonksiyonel sınırlılık kavramları temel alınarak yapılan Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sisteminin (KMFSS-Gross Motor Function Measure Classification System), SP'li çocuğun sahip olduğu kaba motor fonksiyona en yakın seviyeyi saptayabilecek yeterlikte olduğu belirlenmiştir. Uygulanması ve öğrenilmesi kolay olan KMFSS'inde, I. düzey çocuğun bağımsız olduğunu, V. düzey şiddetli yetersizlik olduğunu gösterecek şekilde 5 seviyeli sınıflama yapılmıştır. Sınıflandırmada, hareketin kalitesinden ziyade, fonksiyonel sınırlılık varlığı, mobilite cihazları kullanımına gereksinim ve tekerlekli iskemlede mobilizasyon bilgileri dikkate alınmıştır (Çizelge 2.4.3). Bu sınıflama sisteminin 2 yaş ve üzeri SP'li çocuklarda

değerlendiriciler arası güvenirlik katsayısı 0.75, değerlendiricinin yaptığı iki test arasındaki güvenirlik katsayısı 0.93 olarak bildirilmiştir. Sistemin yordama geçerliliğinin (predictive validity), kapsam geçerliliğinin (content validity) yüksek olduğu ve Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm sonuçlarıyla yüksek ilişki gösterdiği belirlenmiştir (45,46,47).

Çizelge 2.4.2. Serebral palside fonksiyonel sınıflama (44).

SINIF 1	Alt ekstremiteler fonksiyonel değildir, gövde dengesi ya yoktur ya da çok zayıftır, üst ekstremitelerde ileri düzeyde fonksiyon kaybı vardır. Bağımsız olarak tekerlekli sandalye kullanamazlar. Ancak monitorize tekerlekli sandalye ile hareket edebilir
SINIF 2	Genellikle, ciddi ya da orta şiddette spastik ve/veya atetoid quadriplejik bireyler bu gruba girerler. Alt ekstremiteler, fonksiyonel kuvvet ve gövde kontrolü zayıftır. Ancak bir veya iki alt ekstremitte fonksiyonel olabilir. Bir topu kavrayıp manipüle edebilirler. Tekerlekli sandalyeyi yavaş ve etkisiz bir şekilde de olsa kullanabilirler.
SINIF 3	Orta şiddette quadriplejik ya da şiddetli hemiplejik bireyler bu gruba girerler. Bir üst ekstremitte normal kuvvete yakın bir kuvvete sahip olabilir. Yuvarlak objeleri normal kavrama söz konusudur. Ancak gevşeme yavaştır. Yardımcı cihazla kısa mesafe yürüyebilirler. Uygun bir tekerlekli sandalyeyi bağımsız bir şekilde kullanabilirler.
SINIF 4	Orta şiddetli diplejik bireyleri kapsar. Üst ekstremiteler ve gövde iyi durumdadır ancak fonksiyonel kuvvet ve minimal kontrol problemleri vardır. Yürümde yardımcı cihaz kullanırlar. Spor yapmak için tekerlekli sandalye kullanılır.
SINIF 5	Orta şiddetli diplejik veya hemiplejik bireyleri kapsar. Bir veya her iki bacakta orta şiddetli etkilenim vardır. Fonksiyonel kuvvet iyidir. Üst ekstremitelerde minimal kontrol, yardımcı cihaz kullanıldığında zayıf denge görülür. Tekerlekli sandalye kullanmazlar. Yardımcı cihaz kullanılabilir.
SINIF 6	Orta şiddetli quadriplejik bireyleri kapsar. Gövde ve her iki ekstremitenin istemli hareketi sırasında değişen kas tonusu gözlenir. Spastisite, atetoz olduğunda üst ekstremitte etkilenimi daha yüksektir. Yardımsız hareket ederler.
SINIF 7	Orta şiddetle minimal spastik hemiplejik bireyleri kapsar. Etkilenmeyen tarafta fonksiyonel düzey iyi durumdadır. Yardımcı cihaz olmadan yürüyüp koşabilirler fakat hareketleri asimetriktr.
SINIF 8	Minimal hemiplejik, monoplejik, diplejik veya quadriplejik bireyler bu gruba girerler. Minimal düzeyde koordinasyon problemleri olabilir. İyi bir dengeye sahiptirler. Serbest koşup yürüyebilirler.

Çizelge 2.4.3. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (40) .

SEVİYE 1	Sınırlama olmaksızın yürüyebilir. Çok ileri motor becerilerde sorunlar olabilir. İkinci doğum gününden önce: Infantlar oturarak dışarı veya içeri girer ve eşyaları iki eliyle serbestçe oynatacak şekilde zeminde oturur. El ev dizleri üzerinde emekleyebilen çocuklar ayağa kalkmak ve mobilyaya tutunmak için adım atar. 18-24 aylık çocuklar herhangi bir yardımcı araca ihtiyaç duymadan yürür. 2-4 yaş arasındaki çocuklar oturabilir ve her iki eliyle serbestçe eşyalarla oynayabilir. Oturur pozisyonda ileri geri hareket eder, erişkinlerin yardımı olmadan ayağa kalkar. Herhangi bir yardımcı mobilite araçlarına gerek duymadan yürür. 4-6 yaşındaki çocuklar, el desteğine ihtiyaç duymadan iskemleye oturur. Yine desteksiz olarak zeminden veya sandalyeden doğrudan doğruya ayağa kalkar. İçeriye ve dışarıya doğru yürüyerek çıkar ve merdivenlere tırmanır. Koşma ve atlama yeteneği gelişmektedir. 6-12 yaş arası çocuklar; içeri dışarı yürüyerek girer ve çıkarlar. Koşma ve atlama gibi motor becerileri yapabilirler. Fakat hız, denge ve koordinasyon azalır.
SEVİYE 2	Yardımcı cihazlar olmaksızın yürürler, topluluk içinde ve dışarıda yürümede kısıtlanmalar vardır. İkinci yaşa girmeden önce infant, yere oturur. fakat dengesini korumak için elleriyle destekleme ihtiyacı duyar. Karınları üzerinde sürünür veya el ve dizler üzerinde emekler. Ayağa kalkmak için koltuklara tutunabilir, adım atabilir. 2-4 yaşındaki çocuklar, yere oturarak her iki eliyle bir objenin hareketini yönetirken dengesini korumakta zorluk çeker. İçeri-dışarı olan hareketleri yardımsız yapabilir. Stabil bir düzlemde ayağa kalkmak için kendini çekebilir. Resiprokal paternde elleri ve dizleri üzerinde emekler, yardımcı mobilite araçlarını kullanarak ve eşyaların üzerine oturarak gezinebilir. 4-6 yaşındaki çocuklar, bir sandalyeye oturabilir. Bu vaziyette serbest olan iki eli ile eşyalarla oynar. Yerden ayağa kalkabilir. Sandalyeden yere oturmak veya kalkmak için hareket edebilir. Ancak çoğunlukla elleriyle itmek veya çekmek için stabil bir yüzeye ihtiyaç vardır. Herhangi bir yardımcı mobilite aracına gerek duymadan ev içinde yürüyebilir. Dışarıda da kısa mesafeli yürüyüş yapabilir. Merdivenleri trabzanlardan tutunarak tırmanabilir. Fakat koşamaz veya zıplayamaz. 6-12 yaşındaki çocuklar, ev içinde ve dışarıda yürüyebilir. Merdivenleri trabzanlardan tutunarak tırmanabilir. Fakat engebeli ve meyilli yüzeylerde, kalabalık içinde veya sınırlı yüzeylerde yürümede yetersizlikler görülür. Çocuklar koşma ve atlama gibi kaba motor becerileri yapabilmeye sadece minimal yeteneğe sahiptirler. Seviye1-2 arasındaki farklar; Seviye 1'deki çocuklarla kıyaslandığında seviye 2'dekilerde hareket geçişlerini yapma kolaylığında sınırlanmalar görülür. Mesela ev dışında ve toplulukta yürümede, yürümeye başlarken yardımcı cihazlara olan gereksinim, hareket kalitesinde, koşma ve atlama gibi becerileri yapma yeteneğinde olduğu gibi.

SEVİYE 3	Yardımcı mobilite araçlarıyla yürüme; dışarıda ve toplulukta yürümede zorlanırlar. İki yaşındaki bebekler, alt bel desteklenirse yere oturur, yuvarlanır ve karın üzerinde sürünebilirler. 2-4 yaşındaki çocuklar, çoğunlukla yere oturmaya "W" biçiminde (kalça ve dizler fleksiyon ve internal rotasyonda oturma) yapabilirler. Oturabilmek için büyüklerin yardımına ihtiyaç duyabilirler. Çocuklar karın üstü sürünebilir, el ve dizleri üzerinde emeklerler. Düz bir zeminde dikilebilirler, cihaz yardımıyla kısa mesafeleri yürüyebilirler. 4-6 yaştaki çocuklar sabit bir sandalyeye oturur. fakat ellerinden en iyi şekilde yararlanabilmek için pelvis ve gövde desteği gerekebilir. Ellerini kullanarak bir tahta yardımı ile kendisini sandalyeye veya sandalye dışına transfer edebilir. Engeli yüzeylerde cihaz yardımı ile merdiven çıkabilir. Uzun mesafeli seyahatlerde genellikle başkaları tarafından taşınmaları gerekir. 6-12 yaş çocuklar destek cihazlarıyla engeli yüzeylerde içeri ve dışarıda yürüyebilirler. Trabzana tutunarak merdiven tırmanabilirler. Üst ekstremiteleri yardımıyla tekerlekli sandalyeyi kullanabilir yada uzak yerlere giderken taşınırlar. Seviye 2 ve 3 arasındaki farklar; Fonksiyonel mobilitenin başarıma derecesinde farklar görülür. Seviye 3'te çocuklar yardımcı mobilite araçlarına ihtiyaç duyarlar. Sıklıkla ortezle yürürler. Oysa seviye-2'dekiler dört yaşından sonra yardımcı cihazlara gerek duyarlar.
SEVİYE 4	Self (kendi kendine) mobilite sınırlıdır. Çocuklar taşınır ya da dışarıda ve toplulukta kendi gücüyle çalışan mobilite araçları kullanır. 2 yaşından önce; İnfant başını kontrol eder, fakat gövde desteğine ihtiyaç olur (yerde oturmak için). Sırtüstü veya yüzüstü yuvarlanabilirler. 2-4 yaş arası çocuklar başkaları tarafından yerleştirilince oturabilirler. Fakat bu konumu ve dengesini, destek olarak ellerini kullanmadan koruyamazlar. Oturmak veya kalkmak için adaptif ekipmana ihtiyaç vardır. Bir oda gibi kısa mesafelerde mobiliteyi yuvarlanarak, sürünerek veya emekleyerek başarabilirler. 4-6 yaş arasındaki çocuklar bir sandalyeye oturabilirler. Fakat gövde kontrolü veya el fonksiyonlarına yardım etmek için adaptif otuaklara ihtiyaç vardır.Çocuk, bir erişkinin yardımı veya ellerinden destek alarak sandalyeden içeri yahut dışarı transfer olabilir. Yürüteçle ve yardımcı gözetiminde kısa mesafeyi rahat yürüyebilir. fakat engeli yüzeylerde dönme ve dengeyi korumada zorluk çeker. Topluluk içinde taşınmaları gerekir.Güçle çalışan tekerlekli sandalyelerle kendi mobilitesini başarabilir. 6-12 yaş arası çocuklar 6 yaşından önce yapılan fonksiyonları sürdürebilir, veya evde, okulda, sokakta tekerlekli sandalye ile mobiliteye güvenir. Çocuk kendi gücüyle çalışan (manuel) tekerlekli sandalyeyi kullanarak mobilitesini yapabilir. Seviye 3-4 arasındaki farklar: oturma yeteneği ve mobilitede farklar vardır (Asistif teknolojinin aşırı kullanımına izin verilebilir). Seviye 3'te çocuklar bağımsız olarak oturur, yerde bağımsız hareket eder ve yardımcı hareket cihazlarıyla yürür. Seviye 4'te çocuklar oturarak iş görürler. Ancak bağımsız mobilite oldukça sınırlıdır. Seviye 4'teki çocukların taşınmaları daha çoktur veya güçle çalışan mobilite araçlarını kullanırlar.
SINIF 5	Self (kendi kendine) mobilite son derece sınırlıdır (yardımcı cihazlar kullanılsa bile). İkinci yaş gününden önce; Fizik bozukluk istemli hareketin kontrolünü sınırlar. İnfantlar yerçekimine karşı yüzüstü ve otururken baş ve gövdenin yerçekimine karşı hareketini sürdüremez. Çocuklar dönebilmek için büyüklerin yardımına gereksinim duyarlar. 2-12 yaşlarında fizik bozukluklar; hareketin istemli kontrolünü, baş ve gövdenin yerçekimine karşı aktivitesini sürdürmesini kısıtlar. Motor fonksiyonel sınırlanmalar cihaz kullanılsa bile tümüyle kompanse edilemez. Seviye 5'teki çocuk; bağımsız mobilitenin hiçbirine sahip değildir ve taşınmak zorundadır. Bazı çocuklar manuel tekerlekli sandalye ile aşırı adaptasyonları başarabilirler. Seviye 4 ile seviye 5 arasındaki farklar; Seviye-5'teki çocuklar; temel yerçekimine karşı postüral kontrolü dahi kazanamazlar. Sadece, eğer çocuk elektrikli sandalyenin nasıl kullanılacağını öğrenebilirse o takdirde self mobilite elde edilebilir.

2.5. Serebral Palside Tedavi

SP tedavisinin amaçları; engelliliğin en aza indirgenmesi; motor, fonksiyonel, entellektüel ve sosyal açıdan ulaşılabilecek en üst düzeye ulaşılması; komplikasyonların azaltılması ya da önlenmesi ve yeni becerilerin kazanılmasıdır (31).

2.5.1.Tıbbi Tedavi

SP'li bireylerde kas tonusunu stabilize etmek, hareket genişliğini korumak ve motor gelişimi desteklemek amacıyla fizik tedavi ve rehabilitasyon programları yürütülmekte; deformiteleri engellemek ve düzeltmek için cerrahi tedavi, splint ve ortez kullanılmakta; spastisiteyi azaltmak için ilaç, fizik tedavi ve egzersiz uygulamaları yapılmaktadır (48).

2.5.1.1. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarının amacı, SP' li bireylerde görülen yetersizliğin (impairment) etkilerini minimal düzeyde tutabilmek, özürüllüğü (disability) engelleyebilmek ve sonuç olarak engelliliği (handicap) azaltmaktır (3,31,34). SP tedavi ve rehabilitasyonu, ekip çalışması sonucu gerçekleşmelidir (49).

Rehabilitasyonda belirlenen hedefe ulaşmak için gerekli program düzenlenirken, çocuğun kaba ve ince motor fonksiyonları, bilişsel durumu, bireysel ve sosyal işlevleri ve mevcut fonksiyonel potansiyeli değerlendirilir (40). Rehabilitasyon yaklaşımı infant, okul öncesi ve okul çağı-erişkin şeklinde üç döneme ayrılabilir.

Bebeklik dönemde optimal postür sağlanmaya çalışılır, yeme-içme fonksiyonları takip edilir, olası komplikasyonlar kontrol altına alınır. Infant dönemdeki tedavi takibi ve sonuçların değerlendirilmesinde, Bayley Bebeklik Gelişim Ölçeği (Bayley Scales of Infants Developmental), Peabody Motor Ölçeği (Peabody Motor Scales), Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (Gross Motor Function Measure) ve Bebeklerin Hareket Değerlendirmesi (Movement Assesment of Infants) yöntemleri kullanılır (1).

Okul öncesi dönemde, çocuğun kendine bakım, kaba motor, ince motor, iletişim, bilişsel ve sosyal yetenekleri geliştirmeye çalışılır (33). Bu dönemde; Peabody Motor Ölçeği, Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Çocukların Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (Functional Independence Measure of Children), Özürüllük Envanterinin Pedyatrik Değerlendirmesi (Pediatric Evaluation of Disability Inventory), Vineland Adaptif Davranış Ölçeği (Vineland Adaptive behavior Scales) ve Klein-Bell Çocuklar için Günlük Yaşam Ölçeği (Klein-Bell Activities of Daily Living Scale for Children) gibi değerlendirme yöntemleri kullanılır (1).

Okul çağı ve adölesan dönemde ise fonksiyonel kayıplar yanında iletişim ve sosyal becerilerdeki kayıp, çocuk ve aile tarafından daha şiddetli hissedilmeye başlar. Evden çıkması gereken çocuk anne-babaya bağımlı kalır. Ek olarak ortaya çıkabilecek skolyoz, kontraktür gibi sekonder ortopedik

problemler, çocuğun sınırlılıklarını arttırabilir. Ortezleme, yardımcı ekipman kullanımı, çevre düzenlemesi ve cerrahi girişim gerekebilir. Okul çağında uygulanan tedavi yöntemleri planlanır ve sonuçları değerlendirilirken; Kaba Motor Performans Ölçümü (Gross Motor Performance Measure), Bruininks-Oseretsky Motor Beceri Testi (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency) gibi yöntemlerin yanı sıra yürüme analizleri ve video kayıt yöntemleri kullanılır (1).

Her üç dönemde uygulanacak fizik tedavi ve rehabilitasyon programında, I) Geleneksel ve II)Nörofizyolojik yaklaşım olmak üzere başlıca iki yaklaşım modeli vardır:

I) Geleneksel Yaklaşım; Geleneksel tedavi yaklaşımında, özgün bir nörolojik temel yoktur. SP' li bireyin varolan motor yetersizliklerini ve deformitelerini düzeltmek ya da önlemek ve eklem hareket açıklığını korumak veya arttırmak amaçlarına yönelik olarak yapılan pasif germe teknikleri uygulanır. Kas kuvvetini arttırmaya yönelik terapötik egzersizler yapılır. Deformitelere yönelik breysleme, splintleme yapılır ve cerrahi girişim uygulanır (3,33,56).

II) Nörofizyolojik Yaklaşım; Nörolojik olayların farklı yorumlanmasına bağlı olarak; farklı temeller üzerine kurulmuş spesifik terapötik yaklaşımlardır. Nörofizyolojik ya da duyu-motor tedavi sistemlerinde, vücudun eksteroseptörleri ve proprioseptörlerinin uyarılarak, kas grupları fasilite ya da inhibe edilir (1,2). Bu gruptaki farklı tedavi sistemlerinin özellikleri Çizelge 2.5.1.1.1'de verilmiştir.

2.5.2 Cerrahi Tedavi

Deformitelere yönelik olarak, kas ve tendon gevşetmesi / uzatması / transferi, artrodez, osteotomi ve nörektomi yapılabilir (33,40,51)SP' li çocuklarda en yaygın statik ve dinamik deformite ekinus deformitesidir, varus veya valgus ile birlikte olabilir. Hemiplejik tipte ekinus veya ekinovarus, diplejik ve kuadriplejik tipte ekinus veya ekinovalgus yaygın olarak bulunur. Diz fleksiyon ve kalça internal rotasyon deformitesinde hamstringlerin uzatılması, kalça fleksiyon deformitesinde iliopsoas tenotomisi, kalça adduksiyon deformitesinde addüktör tenotomisi de sık uygulanan operasyon çeşitleridir (40). Kalça subluksasyonu yada dislokasyonuna yönelik operasyonlar ve skolyoz, kifoz, lordoza yönelik operasyonlar da uygulanmaktadır. Üst ekstremitelere yönelik tendon transferleri daha nadir başvuru olan yöntemdir. Cerrahi tedavi uygulanan vakaların yaklaşık %95'i spastik tiptedir (33,51).

Çizelge 2.5.1.1.1. Serebral Palside Nörofizyolojik Tedavi Yaklaşımları

Nörofizyolojik yaklaşım yöntemi(kaynak)	Amacı
Bobath (50)	✓ Tonusu normale getirmek ✓ Anormal primitif refleks paternlerini inhibe etmek ✓ Otomatik reaksiyonları fasilite ederek normal hareket paternlerini oluşturmaktır.
Daever yöntemi (1)	✓ Fonksiyonel becerileri ve günlük yaşam aktivitelerini geliştirmek
Temple Fay Tekniği (33)	✓ Hareketlerin filogenetik gelişiminin takip edilmesi ✓ Hareket paternlerinin ortaya çıkarılması için primitif reflekslerin ve pasif pozisyonlama yöntemlerinin kullanılması
Road Tekniği (40)	✓ Kas ve tendon reseptörlerine periferik uyarılar verilerek, normal hareket ortaya çıkartmak üzere beyin üst merkezlerinin aktivasyonu
Pohl tekniği (1,31)	✓ Öncelikle izole eklem hareket kontrolü sağlanması, sonra eklem sayısı artırılarak fonksiyonel hareketlere geçilmesi
Schwartz Tekniği (33)	✓ Bireyin kendini emosyonel, entellektüel ve fiziksel olarak anlatabilmesi ✓ Dış çevrenin basitleştirilmesi ve motivasyonun artırılması
Phelps (1,40)	✓ Cihazlama yoluyla vücudun dik tutulması ve deformitelerin engellenmesi
Doman – Delacato Tekniği (1,33,40)	✓ Pasif paternleme yoluyla hareketlerin yerleştirilmesi
İletişimsel Eğitim (Dr. Peto)(33)	✓ Tedavi ile eğitim birlikte düşünülür ✓ Günlük yaşantıda gerekli beceriler öğretilir ve gün boyu ritmik tekrarlar yoluyla kuvvetlendirilmesi sağlanır
Vojta yöntemi (52)	✓ Temelini Temple-Fay ve Kabat metotlarından almıştır. “Refleks lökomosyon” ve “nöral yolları zorlama” kavramlarına dayanır.

2.5.3.İlaç tedavisi

SP’de ilaç tedavisi, spastisite, epilepsi ya da komplikasyonlara yönelik olarak verilir. Spastisitenin tedavisi için en çok kullanılan ilaçlar baklofen, dantrolen, diazepam ve botulinum toksinidir. Baklofenle yapılan çalışmalarda, ilacın spastisiteyi azalttığı, ambulasyon ve kendine bakım aktivitelerinde de gelişmeye yol açtığı gösterilmiştir. Lidokain, bupivakain gibi lokal anesteziklerle kimyasal nöroliz ve intramüsküler alkol ise germe refleks arkını bozmak için kullanılmaktadır (40,51).

2.6. Egzersiz ve Spor

2.6.1. Egzersizin etkileri

SP’li bireylerde egzersize verilen yanıtlarla ilgili çalışmalar az sayıdadır. Aynı yaşlardaki sağlıklı kontrollere kıyasla, SP’li kişilerde spastik kaslardaki tonusu yenmek için gereken aşırı miktarda enerjiye bağlı olarak

mekanik etkinliğin daha düşük (53,54), peak fizyolojik yanıtların %10-20 ve fiziksel iş kapasitesinin %50 daha az olduğu bildirilmiştir (44).

Fiziksel uygunluk düzeyinin düşük olması, egzersiz alışkanlığının bulunmamasına, beceri gerektiren hareketleri yapma güçlüğüne, kontralateral ve ipsilateral kas dengesizliğine ve fonksiyonel kuvvetin zayıf olmasına bağlanmıştır (44,55). Egzersiz ve spor, özürli çocukların aktif yaşama yönlendirilmesi, fiziksel uygunluk özelliklerinin geliştirilmesi ve sosyal iletişim sağlaması açısından önemlidir. Buna karşın fiziksel özürli bireylerle normal gelişim gösteren bireyler karşılaştırıldıklarında, fiziksel özürli bireylerin daha sedanter bir yaşam sürdürdükleri görülmektedir (56,57). Sedanter yaşam, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, osteoporoz ve obezite gibi hastalıklar açısından risk faktörüdür (57,58).

Özürli bireylerde egzersiz ve spora katılımın; fiziksel ve psikolojik sağlığı, benlik algısını, ve beden farkındalığını arttırdığı, motor ve duyuşsal gelişimi sağladığı, kuvveti ve mobiliteyi geliştirdiği, sosyal etkileşime katkıda bulunduğu kanıtlanmıştır (8,56,59). SP' li çocukta varolan hareket ve koordinasyon kusurlarına ek olarak ortaya çıkan, artmış yağ dokusu, düşük kas kuvveti, normalin altında aerobik ve anaerobik güç, düşük fiziksel ve motor uygunluk unsurları ve önemli derecede azalmış solunum fonksiyonu gibi sorunların sportif etkinliklerle geliştirilebileceği bilinmektedir (21,60). Bedensel etkinlikler, SP'li bireylerin kas kuvveti, dayanıklılığı ve fleksibilitesini geliştirir ve kas tonusunu azaltır (60-68).

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, egzersizin, solunum parametrelerini de olumlu yönde etkilediği ortaya konmuştur. Egzersizlerle, kasların oksijen gereksinimi artmakta, buna paralel olarak artan oksijen ihtiyacını karşılayacak olan solunum sisteminde fizyolojik uyum ortaya çıkmaktadır. Solunum parametrelerinde egzersizin tipine bağlı olarak görülen artış; solunum kaslarının gelişimi, akciğerlerin ve göğüs kafesinin genişleyebilme yeteneği ile bronş ve bronşollerin elastikiyetine bağlıdır (25,69). Solunum fonksiyonunun yeterli olması, akciğerlerin sağlıklı olması ile ilişkilidir. Sportif etkinliklerle, bireyin beden bileşimi değişir ve bu değişim akciğerlerdeki basıncı azaltarak nefes alma-verme işlemi kolaylaştırır (55).

2.6.2. Egzersiz tipi seçimi

SP'li bireylerde egzersiz eğitiminin hedefi fiziksel, ruhsal ve sosyal sağlıklı olma halini ilerletmek ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı arttırmaktır (44). Amerikan Spor Hekimleri Akademisi (ACSM) SP'li bireyin yetenekleri, ilgileri ve bireysel hedefleri dikkate alınarak egzersiz programı yapılmasını ve programın kas kuvveti, fleksibilite ve aerobik dayanıklılığı geliştirecek biçimde planlanmasını önermiştir (44). Bu doğrultuda yapılan egzersiz programı; a) sıklığı haftada 3-5 gün, birim antrenman süresi 20-40 dakika, yoğunluğu kalp atım sayısı rezervinin %40-85'i olacak şekilde aerobik egzersiz, b) sıklığı haftada 2 gün, birim antrenman 8-12 tekrarlı ve 3 set olacak şekilde serbest ağırlıklar ya da ağırlık makineleriyle yapılacak kuvvet egzersizleri, c) sıklığı haftada 1-2 gün olan dayanıklılık egzersizleri, ve d)

aerobik ve dayanıklılık egzersizlerinden önce ve sonra yapılacak fleksibilite egzersizlerini kapsar (44). SP' li bireylerde hareket kısıtlılığının yanısıra motor kontrol de zayıf olduğundan yorgunluk eşiği düşüktür. Bu yüzden egzersizler bireyin kapasitesine uygun şekilde düşük yoğunlukta, uzun süreli ve setler arası dinlenmeler verilerek başlanmalı ve progresyon sağlanmalıdır (8,9,44).

Fleksibilite egzersizlerinin özellikle spastik olan fleksor, adduktor ve iç rotator kas gruplarına yönelik olarak yapılması, spastik kaslarda hiperaktif germe refleksi ortaya çıkarmaktan kaçınılması, germe sırasında kasın şişkin kısmına basınç uygulanmaması ve tek eklem germelerinden çoklu eklem germelerine progresyon sağlanması önerilmiştir (57).

1966-1994 yılları arasında SP'li bireylerle ilgili ve tedavi etkinliğini değerlendiren 88 araştırmadan sadece 5 tanesi egzersiz ve sportif etkinliklerle ilgilidir (48). Bu çalışmaların büyük kısmında egzersizlerin ayrıntılı tanımı yapılmamıştır. Lundberg ve arkadaşları (70) 14 SP'li bireye 6 hafta süreyle büyük kas gruplarına egzersiz; Chakerian ve arkadaşları (71) 10 SP'li çocuğa, 6 hafta süreyle fizyoterapi programına ek olarak üst ekstremité egzersizleri, Peganoff (24) SP'li bir çocuğa 8 haftalık yüzme eğitimi, Frobose (72) 9 SP'li çocuğa 6 ay süreyle spor eğitimi, Bar-or (53) 34 SP'li çocuğa 12 ay süreyle kondisyon egzersizleri yaptırmıştır. 1995 yılından itibaren, SP rehabilitasyon programında egzersiz ve spora yer veren çalışmaların arttığı saptanmıştır. En çok uygulanan; ata binme (14,73,74,75), aerobik egzersiz (14,76-80), yüzme eğitimi (17,18,20,21,24,25,26) ve kuvvet egzersizleridir (8,14,15,59,66,68,81-84).

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Denekler

Araştırmaya, ailelerinden izin alınan 5-10 yaş arasındaki 40 SP'li çocuk katılmıştır. Antalya'da bulunan 12 Rehabilitasyon Merkezinin 3 tanesinden izin alınabilmiş, merkezlerde fizik tedavi ve rehabilitasyon programı uygulanan 48 SP'li çocuktan araştırmaya katılma kriterlerine uyan 40 çocuk seçilmiştir.

Çocuklar, SP tanısı doğrulanması için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nörolojisi A.B.D. hekimleri tarafından; sistem sorgulaması yönünden Antalya Sosyal Hizmetler Spastik Çocuk Rehabilitasyon Merkezi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları uzman hekimi tarafından; postür değerlendirilmesi, spastisite ve eklem hareket sınırlılığı yönünden Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzman hekimi tarafından muayene edilmiştir.

Araştırmaya katılan çocukların; ağır kardiyovasküler ve solunum sistem hastalığına sahip olmaması, epilepsisi olmaması ya da epilepsi nedeniyle düzenli ilaç alıyor olması ve son bir yıldır epileptik kriz geçirmemiş olması, görsel ve işitsel uyarıları engelleyecek düzeyde görme ve işitme duyu kaybı olmaması, ambulator olması kriterleri dikkate alınmıştır. Çocuklar rasgele Yüzme Grubu (YG) ve Kontrol Grubu (KG) olarak ayrılmıştır. YG ve KG' undaki bütün çocuklar haftada iki kez, 30 dakika süreli nörogelişimsel tedavi (125) içerikli fizik tedavi ve rehabilitasyon programına katılmışlardır. Rehabilitasyon Merkezlerinde tedavi programlarını 4 özel gelişim öğretmeni, 6 fizyoterapist ve 1 meşguliyet terapisti yürütmüştür.

Araştırma öncesi, programa katılan çocukların velileri, klinik muayeneyi yapacak hekimler, yüzme eğitimi verecek eğitimciler, Rehabilitasyon Merkezlerinde çalışan öğretmenler ve fizyoterapistlere, araştırmanın amaçları, hedefleri, çocukların seçim kriterleri, uygulanacak testler, yüzme eğitim programı ve güvenlik konusunda bilgi verilmiş, olası tüm sorunlarda araştırma yürütücüsüne bilgi verilmesi ve çocukların program dışında başka herhangi bir fiziksel etkinlik programına katılmaması istenmiştir. Program süresince tüm çocuklar, araştırma yürütücüsü tarafından, takip edilmiştir. Araştırma öncesinde, çocukların velilerinden onam formu alınmış, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Daimi Etik Kurul Başkanlığına bilgi verilmiş ve onay alınmıştır (26/04/2004 tarih, onay numarası: 71).

YG'ndaki çocuklardan 2 tanesi suçiçeği, 1 tanesi kızamık, 2 tanesi üst solunum yolu enfeksiyonu, 2 tanesi ailesinin ekonomik sorunu nedeniyle programa devamlılık gösterememiştir. KG'ndaki çocuklardan 6 tanesi son testlere gelmemiş, 4 tanesi hastalık nedeniyle fizik tedavi ve rehabilitasyon programını bırakmıştır. Bu nedenle, araştırma örneklemini 23 çocuk (YG=13 çocuk; KG=10 çocuk) oluşturmuştur.

3.2. Tıbbi Değerlendirme

3.2.1 Klinik değerlendirme

Çocuklar, çocuk nörolojisi uzman hekimi, çocuk sağlığı ve hastalıkları uzman hekimi ve fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekimi tarafından muayene edilmiş, özgeçmiş ve soy geçmişi, hastalıkları, genel sağlık durumu, sınırlılıkları, postür özellikleri değerlendirilmiş, gerekli laboratuvar incelemeler yapılmış ve yüzme programına katılmalarında sakınca olup olmadığı belirlenmiştir.

3.2.2. Serebral palsi tip ve taraf değerlendirmesi

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji ABD polikliniğinde yapılan klinik muayene / laboratuvar tetkikleri sonucunda çocukların etkilenen vücut alanı ve kas tonus değişikliği saptanmıştır. Çocuklar; etkilenen vücut alanına göre; a) hemipleji, b) parapleji, c) tripleji, d) kuadripleji ve kas tonusundaki değişikliğe göre; a) spastik, b) diskinetik veya c) miks tip olarak gruplanmıştır.

3.2.3. Sınıflama

Sınıflama, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemine göre (KMFSS) 5 seviyeli olarak yapılmıştır (45,46,47). KMFSS'nde, I. düzey çocuğun bağımsız, V. düzey ileri derecede bağımlı olduğunu göstermektedir.

3.2.4. Zihinsel özür değerlendirmesi

Antalya Valiliği Rehberlik ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü tarafından, çocukların gelişim düzeyine göre, Leiter Yapay Zeka Testi ya da Weschler Zeka Testi uygulanmıştır. Antalya Valiliği Rehberlik ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü, zihinsel özür verilerini puan olarak vermemiş, a) normal, b) hafif zihinsel özür, c) orta zihinsel özür, d) ağır zihinsel özür şeklinde tanımlayıcı veriler sunmuştur.

3.3. Son Durum Öçütleri

3.3.1. Spastisite değerlendirmesi

Modifiye Ashwort Skalasına göre spastisite değerlendirmesi yapılmıştır (EK 1) (51). Sağ ve sol kalça fleksor - kalça adduktor - diz ekstensor - diz fleksor - ayak bilek plantar fleksor ve dirsek fleksor kasları 6 derece üzerinden değerlendirilmiştir: "0 puan" spastisite olmadığının, "5 puan" ekstremitenin fleksiyon ya da ekstansiyonda rigidite gösterecek kadar spastik olduğunun göstergesidir.

3.3.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü-66 (KMFÖ)

KMFÖ, SP'li çocuklarda, yapılan aktivite sayısı ya da aktivitenin nasıl tamamlandığı ile ilgili motor kontrolü değerlendiren, tedavi hedeflerini belirlemeyi sağlayan, çocuğun progresyonu konusunda aileye kolay açıklama yapma olanağı veren ve 66 hareket içeren bir testtir (EK 2) (86,87) Testte; yatma ve dönme ile ilgili 4, oturma ile ilgili 15, emekleme ve diz üstü aktiviteleri ile ilgili 10, ayakta durma ile ilgili 13 ve yürüme-koşma-sıçrama ile ilgili 24 hareket değerlendirilmiş ve testin uygulaması bir çocuk için yaklaşık 40-50 dakika sürmüştür. Her bölümdeki hareket dört derece üzerinden değerlendirilmiş ve "0 puan" hareketi yapamamanın, "3 puan" hareketi öngörüldüğü şekilde yapmanın göstergesi olarak belirlenmiştir. 15 çocukta test-tekrar test uygulanmıştır. Test-tekrar test güvenilirlik katsayısı (değerlendiriciler arası); oturma için $r = 0.641$, $p = 0.010$, emekleme için $r = 0.755$, $p = 0.001$, ayakta durma için $r = 0.939$, $p < 0.001$, yürüme için $r = 0.995$, $p < 0.001$ ve toplam puan için $r = 0.949$, $p < 0.001$; değerlendiriciler arası olarak bulunmuştur (Çizelge 3.3.2.1).

Çizelge 3.3.2.1. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü Güvenirlik Test Sonuçları ($p < 0.05$)

Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü	Fizyoterapist N=15	Araştırma yürütücüsü N=15
Yatma (puan)	100 ±	100 ± 0
Oturma (puan)	99.7 ± 1.0	100 ± 0
Emekleme-dizüstü (puan)	93.6 ± 15.4	96.7 ± 5.1
Ayakta durma (puan)	69.4 ± 20.9	70.1 ± 23.4
Yürüme (puan)	49.1 ± 29.7	50.1 ± 30.5
Toplam (puan)	82.4 ± 11.7	83.5 ± 11.2

3.3.3. Antropometrik Testler

Boy, elektronik boy ölçer ile bedenin dik, topukların bitişik ve başın frankfort pozisyonundayken başın verteks noktası ile yer arasındaki mesafe ölçülerek kaydedilmiştir (88). Vücut ağırlığı, çocukların üzerinde hafif bir giysi varken ve çıplak ayakla, 0.1 hassaslıkta elektronik ağırlık ölçer-TANİTA TBF-300 ile ölçülerek kaydedilmiştir.

Beden Kütle İndeksi (BKİ), kg cinsinden vücut ağırlığının, metre cinsinden boyun karesine bölümü ile hesaplanmıştır.

3.3.4. Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Çocukların solunum fonksiyonları Cosmed Pony marka spirometre ile test edilmiştir. Oturma pozisyonunda en az 3 ölçüm yapılmış, en iyi değer değerlendirmeye alınmıştır. A.Ü.Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları ABD hekimleri ile görüşülmüş ve aşağıda verilen ölçütler değerlendirmeye alınmıştır.

VC (Vital Kapasite): Maksimum inspirasyondan sonraki ekspirasyonla atılan maksimum hava volümüdür. Çocuğa derin nefes aldırılmış ve nefesini hızla üflemesi istenmiştir (89).

%VC: Yaşa, boya ve vücut ağırlığına göre beklenen VC değeridir.

FVC (Zorlu Vital Kapasite): Çocuğa önce birkaç nefes normal soluk aldırılmış, daha sonra derin inspiyumu takiben zorlu olarak ve hızlı biçimde üflemesi istenmiştir.

%FVC: Yaşa, boya ve vücut ağırlığına göre beklenen FVC değeridir.

FEV₁ (Forced Expiratuar Volume in 1 Second): Zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde atılan hava volümüdür (90).

%FEV₁: Yaşa, boya ve vücut ağırlığına göre beklenen %FEV₁ değeridir.

FEV/FVC: FEV₁ değerinin vital kapasiteye oranlanarak standardize edilmiş şeklidir (90).

FEV₁ /FVC = Birinci saniyedeki zorlu vital kapasitenin zorlu vital kapasiteye oranıdır (90).

PEF (Peak expiratory flow rate): FVC manevrası sırasında elde edilen maksimal hava akım hızıdır (90).

FEF₂₅₋₇₅(forced expiratory flow rate in 25 and 75 second): Maksimum nefes vermenin orta akım değeri, yani FVC' nin % 25 ile % 75'i arasındaki akım değeridir (90).

MVV (Maximal Voluntary Ventilation): Amplitüdü ve frekansı yüksek solunumla bir dakikada atılan hava volümüdür. Çocuğa 12 sn süresince çok hızlı ve derin soluk alış-verişi yaptırılmış ve bu süre sonunda MVV değeri elde edilmiştir (89).

3.3.5. Yüzme Becerisi Değerlendirmesi

Ölçek, yüzme eğitim programı alan bireylerin yüzme becerilerindeki ilerlemeyi değerlendirmek için geliştirilmiştir (91). İki bölümden oluşan ve öğretim aracı olarak da kullanılabilen ölçek, antrenörün benzer yeteneğe sahip bireyleri bir araya getirmesine, günlük eğitim programını belirlemesine ve sporcunun gelişimini gözlemesine yardım eder. Ölçeğin ilk bölümünde; suya alışma ile ilgili 5, suya girme ile ilgili 4, yüzüstü suda durma ile ilgili 5, sırtüstü suda durma ile ilgili 5, ayak çırpma ile ilgili 5, suda güvenlikle ilgili 5 madde; ikinci bölümde; serbest stil yüzme ile ilgili 5, serbest stile başlama ile ilgili 5, serbest stilde dönüşle ilgili 6, sırtüstü yüzmeye ilgili 4, sırtüstü yüzmeye başlama ile ilgili 4, sırtüstü dönüşle ilgili 4, kelebek stili ile ilgili 5, kelebek stil dönüşle ilgili 4, kurbağalama stil ile ilgili 5, kurbağalama dönüşle ilgili 6 madde vardır. Birinci bölüm toplam puanı 30 ve ikinci bölüm toplam

puanı 30'dur. Her test maddesi için çocuğa 5 deneme verilmiş, denemelerin üçünden başarılı olduğunda test formuna "1 puan", başarılı olamazsa "0" puan olarak işaretlenmiştir. Değerlendirmede birinci ve ikinci bölümler için ayrı ayrı toplam puan dikkate alınmıştır (EK 3) (91). 15 çocukta yapılan test-tekrar test güvenirlik katsayısı $r = 0.756$ 'dır ($p = 0.001$).

3.4. Yüzme Eğitim Programı

Yüzme eğitiminin birincil amacı, kaba motor fonksiyonları geliştirmek, çocukların bağımsızlık kazanmasını sağlamak, grup aktivitelerine katılımlarını teşvik etmek ve solunum fonksiyonlarını geliştirmek olarak düşünülmüştür.

Egzersiz programı, boyu 25 m, eni 12.5 m ve derinliği 1.9 m. olan yarı olimpik havuzda, 26°-27°C lik ısıda uygulanmıştır. Egzersiz programı uygulamasında, SPLi bireyler için önerilen kurallara özen gösterilmiş (44) ve programın planlanmasında, "evrimsel-biyolojik teori" esasları dikkate alınmıştır (92). Bu teori temelinde, kuvvet, hız, dayanıklılık, fleksibilite ve koordinasyon gibi fizyolojik parametreleri geliştirmek için, yürüme, koşma, sıçrama, vurma, yakalama, fırlatma ve taşıma gibi motor hareketler kullanılmış ve ilgili motor hareketler su içinde ve dışında oyun ve günlük yaşam aktiviteleriyle bütünleştirilerek antrene edilmiştir.

Yüzme programı 14 hafta süre ile, haftada 3 gün sıklıkta, 12:00-14:00 saatleri arasında uygulanmıştır. Birim seans öncesi ve sonrasında, yapılan ısınma ve soğuma devreleri onar dakika sürmüştür. Programda her çocuk bir eğitimci tarafından takip edilmiş ve denetlenmiştir. İlk 2 hafta, eğitimciler ve çocuklar arasındaki iletişimin gelişmesi, çocukların eğitimciye yakınlaşması ve güven duyması, su içindeki etkinlikleri öğrenmesinin kolaylaşması amacıyla, havuz dışında, statik alıştırmalar, germe egzersizleri yapılmış ve top oyunları oynanmıştır. 3. haftada, çocukların suya adaptasyonu için, havuz içinde, top ve benzeri su içi ekipman kullanılarak oyunlar oynanmış, çocukların yetenek seviyesi, su içinde beceriyi öğrenme ve uygulama yeteneği, su içinde durma ve ilerleyebilme mesafesi belirlenmiş, çocuğun su içinde güven duygusunun gelişmesi sağlanmıştır. 4. haftada Akuatik Spor Alıştırma Programı başlatılmıştır. Çocukların yetenek düzeylerine göre, genel sağlık durumları, güvenlikleri ve kalp atım sayıları dikkate alınarak yüzme eğitim programı başlatılmıştır. Yüzme programı sırasındaki hedef kalp atım sayısı Karvonen yöntemine göre (hedef kalp atım sayısı = % kalp atım sayısı (maksimal kalp atım sayısı – dinlenme kalp atım sayısı) + dinlenme kalp atım sayısı) belirlenmiştir (88). Hedef kalp atım sayısı, maksimum kalp atım sayısı rezervinin %50'si ve birim süre 30 dakika olacak şekilde planlanmıştır. Her yüzme seansından ve yarım saat süreli dinlenme periyodundan önce, stetoskopla 1 dakikadaki kalp tepe vuruları sayılmış ve formüle göre hedef kalp atım sayısı belirlenmiştir. Birim yüzme seansı sonunda yine kalp tepe vuruları ve ulaşılan kalp atım sayısı kaydedilmiştir. 5. haftadan itibaren, haftada bir yüzme süresi 5 dakika artırılarak 10.haftada 60 dakikaya ulaşılmıştır.

3.5. İstatistik

Veriler aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. Yüzme eğitimi öncesi, gruplar arasındaki değerlendirme ölçütlerindeki farklılık, bağımsız gruplarda t- testi kullanılarak araştırılmıştır. İstatistik anlamlılık düzeyi 0.05 olarak seçilmiştir.

Yüzme eğitiminin, değişkenlere etkisini belirlemek için, antrenman tekrarlayıcı ölçüm faktörü olarak değerlendirilmiş ve tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi ile kontrol edilmiştir (Antrenman $\times$ Grup). Gruplar arasında yüzme eğitimi öncesinde fark saptandığında, eğitimi öncesinde alınan veriler kovariate olarak kullanılmış ve RM-ANCOVA istatistik testi ile çözümlenmiştir. Önemlilik kriterini saptamak için çoklu testlerde Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Bonferroni düzeltmesinde, solunum testleri için önemlilik kriteri 0.005 (0.05/11); Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, yüzme beceri testi, ağırlık, boy, BKİ için önemlilik kriteri 0.006 (0.05/8), spastisite için önemlilik kriteri 0.004 (0.05/12) olarak seçilmiştir.

Kaba Motor Fonksiyon testi ve yüzme testi güvenilirliği için 15 çocukta test-retest yapılmış veriler Pearson korelasyon testiyle kontrol edilmiştir.

Solunum testlerinde YG'ndan ağır zihinsel özürlü 2 ve KG'ndan 2 çocuk uyum sağlayamamıştır. Bu nedenle istatistik çözümleme YG'ndaki 11 ve KG'ndaki 8 çocuğun verilerine yapılmıştır. Çözümlemede kullanılan paket program SPSS 10.0 'dir.

Yüzme eğitim programına bağlı olarak ortaya çıkan değişikliklerin pratik anlamlılığını saptamak için standardize yanıt ortalamaları ölçülmüş ve "etki büyüklüğü" hesaplanmıştır: 0.2-0.49 arasındaki etki büyüklüğü "küçük", 0.5-0.79 arasında orta, ≥ 0.8 olduğunda büyük etki olarak değerlendirilmiştir (93). Spastisite üzerine etki büyüklüğünün değerlendirilmesinde, tüm kaslardaki spastisite puan ortalaması alınmıştır.

BULGULAR

YG'nda 13 (4 kız, 9 erkek) ve KG'nda 10 çocuk (4 kız, 6 erkek) vardır. YG'ndaki çocukların yaş ortalaması 8.1 ± 1.9 yıl, KG'ndaki çocukların yaş ortalaması 8.9 ± 1.5 yıldır ($t = -1.198$, $p = 0.244$).

YG'ndaki 3 ve KG'ndaki 2 çocuğun son 1 yılda epileptik nöbet geçirmemiş olmasına karşın, antiepileptik ilaç kullandığı, çocukların hiçbirinin spastisiteye yönelik ilaç kullanmadığı belirlenmiştir.

YG'undaki 3 ve KG'daki 2 çocuğun gece splinti kullandığı, diğer çocuklardan hiçbirinin cihaz kullanmadığı görülmüştür. YG'ndaki çocuklardan hiçbirinde omurgada postural deformite saptanmamıştır. KG'ndaki çocuklardan birinde omurgada C tipi skolyoz görülmüştür.

YG'ndaki çocukların %39'unda kuadriplejik, %23'ünde paraplejik, %31'inde hemiplejik ve %8'inde triplejik tip SP olduğu belirlenmiştir. KG'ndaki çocukların ise %50'sinde kuadriplejik, %10'unda paraplejik, %30'unda hemiplejik, ve %10'unda triplejik tip SP olduğu saptanmıştır. Yüzme grubundaki çocukların %77'sinin ve kontrol grubundaki çocukların %80'inin spastik olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Gruplar arasında cinsiyet ($t = 0.438$, $p = 0.666$), SP tip ($t = 0.170$, $p = 0.866$) ve taraf ($t = -0.457$, $p = 0.653$) yönünden fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (Çizelge 4.1).

YG'ndaki çocukların %23'ü ve KG'ndaki çocukların %20'inde zihinsel özür düzeyi belirlenememiştir. YG'ndaki diğer çocukların %23'ünün normal zekaya sahip olduğu, %15'inde hafif, %23'ünde orta ve %15'inde ağır derecede zihinsel özür bulunduğu belirlenmiştir. KG'ndaki çocukların %20'sinde hafif, %10'unda orta ve %50'inde ağır derecede zihinsel özür olduğu saptanmıştır. Gruplar arasında zihinsel özür düzeyi yönünden fark görülmemiştir ($t = -1.151$, $p = 0.263$) (Çizelge 4.2).

YG ve KG'ndaki çocukların bir kısmının özel eğitim sınıfına, bir kısmının da normal ilköğretim okuluna gitmekte olduğu, YG ve KG'ndan bir çocuğun okula gitmediği saptanmıştır. Gruplar arasında eğitimden yararlanma özellikleri bakımından fark saptanmamıştır ($t = 0.216$, $p = 0.816$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.1. Grupların Cinsiyet, Taraf Ve Tip Özellikleri

Yüzme Grubu				Kontrol Grubu			
Ad.Soyad.	Cinsiyet	Taraf	Tip	Ad.Soyad.	Cinsiyet	Taraf	Tip
M.B.	Erkek	Parapleji	Spastik	S.A.	Erkek	Kuadripleji	Spastik
C.A.	Erkek	Kuadripleji	Miks	C.A.	Erkek	Parapleji	Spastik
D.U.	Kız	Kuadripleji	Miks	Ö.N.D.	Erkek	Kuadripleji	Miks
H.A.	Kız	Parapleji	Spastik	E.A.	Erkek	Hemipleji	Spastik
E.K.	Kız	Parapleji	Spastik	H.Y.	Kız	Kuadripleji	Miks
M.F.G.	Erkek	Hemipleji	Spastik	L.T.	Erkek	Tripleji	Spastik
M.K.	Erkek	Hemipleji	Spastik	M.Y.	Kız	Kuadripleji	Spastik
K.G.A.	Kız	Kuadripleji	Spastik	M.B.	Kız	Kuadripleji	Spastik
M.A.	Erkek	Kuadripleji	Miks	S.K.	Erkek	Hemipleji	Spastik
R.Ö.	Erkek	Hemipleji	Spastik	K.S.	Kız	Hemipleji	Spastik
S.K.	Erkek	Kuadripleji	Spastik				
A.D.	Erkek	Hemipleji	Spastik				
Y.E.T.	Erkek	Tripleji	Spastik				

Çizelge 4.2. Çocukların Zihinsel Özür Düzeyine Göre Dağılımı

Zihinsel özür durumu	Yüzme Grubu		Kontrol Grubu	
	N	%	N	%
Tanı Konulamadı	3	23	2	20
Normal	3	23	-	-
Hafif zihinsel özür	2	15	2	20
Orta zihinsel özür	3	23	1	10
Ağır zihinsel özür	2	15	5	50
Toplam	13	100	10	100

Çizelge 4.3. Çocukların Eğitim Olanaklarından Yararlanma Durumları

Eğitim Kurumu	Yüzme Grubu		Kontrol Grubu	
	N	%	n	%
Özel eğitim sınıfı	5	39	4	40
Normal Sınıf	6	46	5	50
Okula gitmeyenler	2	15	1	10
Toplam	13	100	10	100

YG'ndaki çocukların KMFSS ortalama puanı 1.85 ± 0.56 , KG'ndaki çocukların 1.90 ± 0.57 olarak bulunmuştur ($t = -0.228$, $p = 0.822$). KMFSS'ne göre YG'ndaki 3 ve KG'ndaki 2 çocuğun I.seviyede olduğu belirlenmiştir. YG'ndaki çocukların 9 tanesinin II.seviyede, 1 tanesinin III.seviyede; KG'ndaki çocuklardan 7 tanesinin II.seviyede, 1 tanesinin III.seviyede olduğu saptanmıştır.

Yüzme eğitimi öncesinde gruplar arasında KMFÖ, antropometrik değerler, solunum testleri ve yüzme beceri testinde fark saptanmamıştır ($p > 0.05$) (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Grupların Yüzme Eğitimi Öncesi KMFÖ, Antropometrik Değerler Ve Solunum Fonksiyon Test Ölçütleri (Veriler Ortalama ± Standart Sapma Olarak Verilmiştir, Bağımsız Örneklerde t - Testi Uygulanmıştır)

Değişkenler		YÜZME GRUBU	KONTROL GRUBU	t	Güvenlik Aralığı		p
					Alt Sınır	Üst Sınır	
* KMFÖ (puan)	Yatma	100 ± 0	100 ± 0	-	-	-	-
	Oturma	100 ± 0	97.6 ± 4.4	1.71	-0.76	5.56	0.121
	Emekleme	90.8 ± 17.4	97.1 ± 4	-1.27	-17.05	4.38	0.225
	Ayakta Durma	74 ± 24.4	66 ± 17.8	0.92	-10.20	26.40	0.368
	Yürüme	55.1 ± 26.7	46.3 ± 26.5	0.78	-14.60	32.16	0.442
	Toplam	84.1 ± 12.3	81.6 ± 9.1	0.55	-6.79	11.74	0.584
	Ağırlık (kg)	21.5 ± 5.2	21.4 ± 4.2	0.06	-4.05	4.31	0.950
	Boy (cm)	116.3 ± 9.2	115.3 ± 9.8	0.24	-7.69	9.70	0.810
	†BKİ (kg/m ²)	15.7 ± 1.9	16.0 ± 1.3	-0.37	-1.65	1.15	0.715
	Yüzme Beceri Testi (puan)	9.3 ± 2.7	9.6 ± 1.6	-0.32	-2.18	1.60	0.750
Solunum Fonksiyon Testleri	± VC (l)	0.9 ± 0.2	1 ± 0.2	-0.56	-0.21	0.13	0.585
	% VC	62.9 ± 14	61.3 ± 17.6	0.22	-14.59	17.91	0.829
	FVC (l)	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.1	-0.92	-0.36	0.14	0.375
	% FVC	48.4 ± 22.3	60.3 ± 13.8	-1.43	-29.43	5.65	0.171
	¶ FEV ₁ (l)	0.8 ± 0.3	0.7 ± 0.3	0.40	-0.22	0.33	0.688
	% FEV ₁	52.2 ± 23.3	52.4 ± 23.9	-0.02	-24.0	23.21	0.986
	FEV ₁ /FVC	87.2 ± 16.2	94.0 ± 8.3	-1.20	-18.90	5.27	0.260
	%FEV ₁ /FVC	95.6 ± 18.8	105.7 ± 10.5	-1.53	-24.02	3.87	0.146
	§ PEF (l/sn)	1.6 ± 0.6	1.6 ± 0.5	-0.12	-0.50	0.44	0.903
	% PEF	67 ± 16.4	67.1 ± 19.6	-0.02	-18.42	18.17	0.988
	FEF ₂₅₋₇₅ (l/sn)	1.21 ± 0.3	1.3 ± 0.5	-0.67	-0.55	0.30	0.520
	% FEF ₂₅₋₇₅	66.5 ± 19.8	69.4 ± 14.7	-0.37	-19.63	13.79	0.717
	** MVV(l/sn)	16 ± 6.2	24 ± 12	-1.77	-18.56	2.21	0.110

* KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon ölçümü; † BKİ: Beden Kütle İndeksi; ‡ VC: Vital Kapasite; § PEF: Peak Ekspiratuar volüm
|| FVC: Zorlu Vital Kapasite; ¶ FEV₁: Forced Ekspiratuar volüm; ** MVV: Maksimal İstemli Ventilasyon,

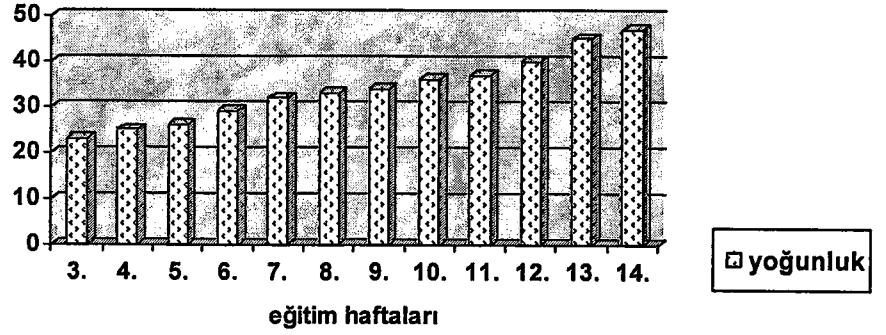
YG'nda tüm kaslarda ortalama spastisite puanı 1.4 ± 0.8 , KG'nda 1.6 ± 0.7 olarak bulunmuştur. YG ve KG arasında yüzme eğitimi öncesi dönemde sağ ve sol kalça fleksor, kalça adduktor, diz ekstensor, ayak bilek plantar fleksor, dirsek fleksor kas gruplarında ve sol diz fleksor kas grubunda fark saptanmamış ($p>0.05$), sağ diz fleksor kas spastisitesinin, KG'nda daha fazla olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Grupların Yüzme Eğitimi Öncesi Spastisite Sonuçları (veriler ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir, bağımsız örneklerde t-testi uygulanmıştır, $p= 0.05$)

Spastik kas		Yüzme Grubu	Kontrol Grubu	t	Güvenlik aralığı		p
					Alt sınır	Üst sınır	
Kalça fleksor (puan)	Sağ	1.3 ± 0.7	1.9 ± 0.7	-1.55	-1.128	0.173	0.140
	Sol	1.1 ± 0.9	1.6 ± 0.7	-1.46	-1.322	0.239	0.161
Kalça adduktor (puan)	Sağ	1.9 ± 0.9	2 ± 0.8	-0.48	-1.064	0.664	0.632
	Sol	1.5 ± 1	1.8 ± 0.8	-0.43	-0.968	0.634	0.667
Diz ekstensor (puan)	Sağ	1 ± 0	1.1 ± 0.4	-1.00	-0.367	0.145	0.347
	Sol	1.1 ± 0.5	1.1 ± 0.3	-0.21	-0.450	0.367	0.833
Diz fleksor (puan)	Sağ	1.3 ± 0.5	2 ± 0.6	-3.16	-1.743	-0.323	0.008 *
	Sol	1.4 ± 0.8	2.1 ± 1	-0.98	-1.051	0.384	0.340
Ayak bilek plantar fleksor (puan)	Sağ	1.6 ± 0.9	1.7 ± 0.8	-0.18	-0.818	0.685	0.854
	Sol	1.7 ± 0.9	1.7 ± 0.7	-0.23	-0.838	0.671	0.819
Dirsek fleksor (puan)	Sağ	1.4 ± 0.9	1.2 ± 0.4	0.94	-0.439	1.046	0.374
	Sol	1.4 ± 0.7	1 ± 0	1.42	-0.247	0.997	0.197

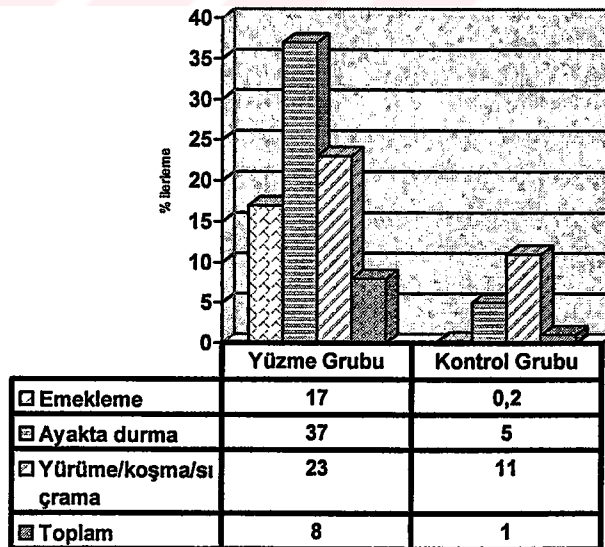
* $p < 0.05$

YG'ndaki çocuklar, toplam 42 birim antrenman olan programa 41.2 ± 1 gün katılmışlardır. İlk iki adaptasyon haftasından sonra ulaşılan hedef yoğunluk; 3. haftada $\% 23 \pm 7$, 4.haftada $\%25 \pm 8$, 5.haftada $\%26 \pm 7$, 6.haftada $\%29 \pm 10$, 7. haftada $\%32 \pm 4$, 8.haftada $\%33 \pm 4$, 9.haftada $\%34 \pm 2$, 10.haftada $\%36 \pm 3$, 11.haftada $\%37 \pm 4$, 12.haftada $\%40 \pm 3$, 13.haftada $\%45 \pm 3$, 14.haftada $\%47 \pm 2$ olmuştur (Şekil 4.1).



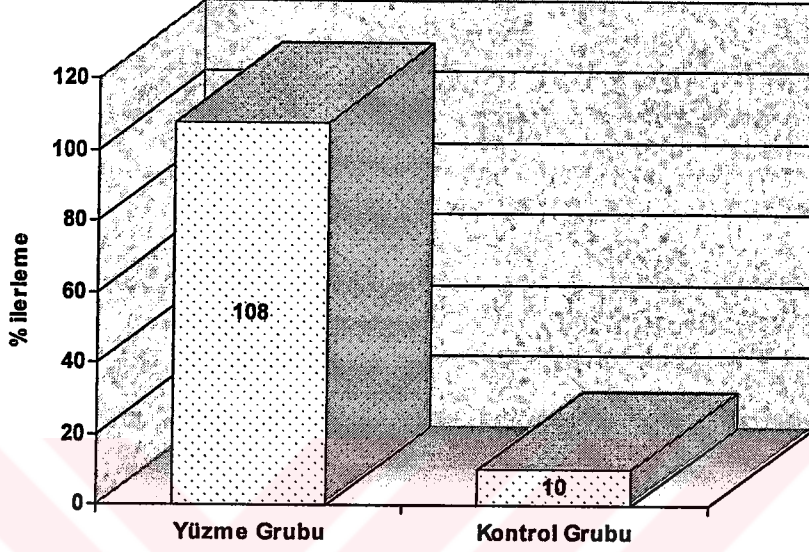
Şekil 4.1. Haftalara göre ulaşılan egzersiz yoğunluğu

Kaba Motor Fonksiyon Ölçümündeki (KMFÖ) değişim: YG'nda KMFÖ emekleme puanında %17, ayakta durma puanında %37, yürüme/koşma/sıçrama puanında %23 ve toplam puanda %8 gelişme olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2). KG'nda ise KMFÖ emekleme puanında %0,2, ayakta durma puanında %5, yürüme/koşma/sıçrama puanında %11 ve toplam puanda %1 ilerleme gerçekleştiği belirlenmiştir. Ancak gruplarda zaman faktörüne bağlı olarak oturma, emekleme, ayakta durma ve yürüme test puanlarında değişiklik görülmemiş ($p>0.005$), toplam test puanında zamanın etkili olduğu saptanmıştır ($p<0.005$). Oturma, emekleme, ayakta durma, yürüme test ve toplam test puanlarında anlamlı grup $\times$ zaman etkileşimi belirlenmemiştir ($p>0.005$). Değerlendirilen parametrelerde grup etkisi saptanmamıştır ($p>0.005$) (Çizelge 4.6).



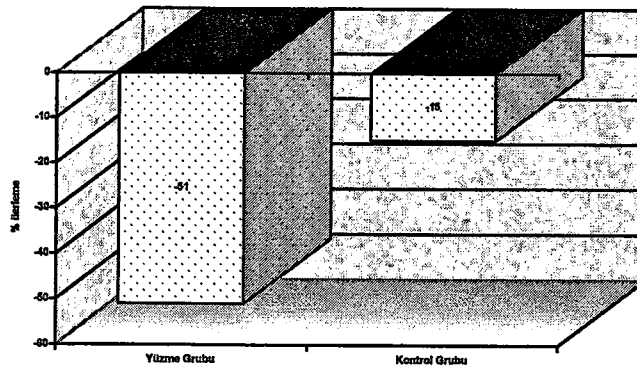
Şekil 4.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm puanlarındaki değişim

Yüzme Beceri Puan Değişimi: Yüzme beceri testindeki gelişmenin YG'nda %108, KG'nda %10 olduğu görülmüştür (Şekil 4.3). Yüzme beceri test puanının zaman faktöründen etkilenmiş olduğu ($p<0.005$), grup $\times$ zaman etkileşiminin bulunduğu görülmüş ($p<0.005$) ve söz konusu değişken için grup etkisinin olduğu saptanmıştır ($p<0.005$) (Çizelge 4.6).



Şekil 4.3. Yüzme Beceri Testindeki Değişim

Spastisite Değişimi: 14 hafta sonunda YG'nda tüm kaslarda spastisite puanının 0.7 ± 0.8 , KG'nda 1.3 ± 0.7 olduğu belirlenmiştir. YG'nda spastisitede azalma miktarı %51, KG'nda %15' dir (Şekil 4.4).

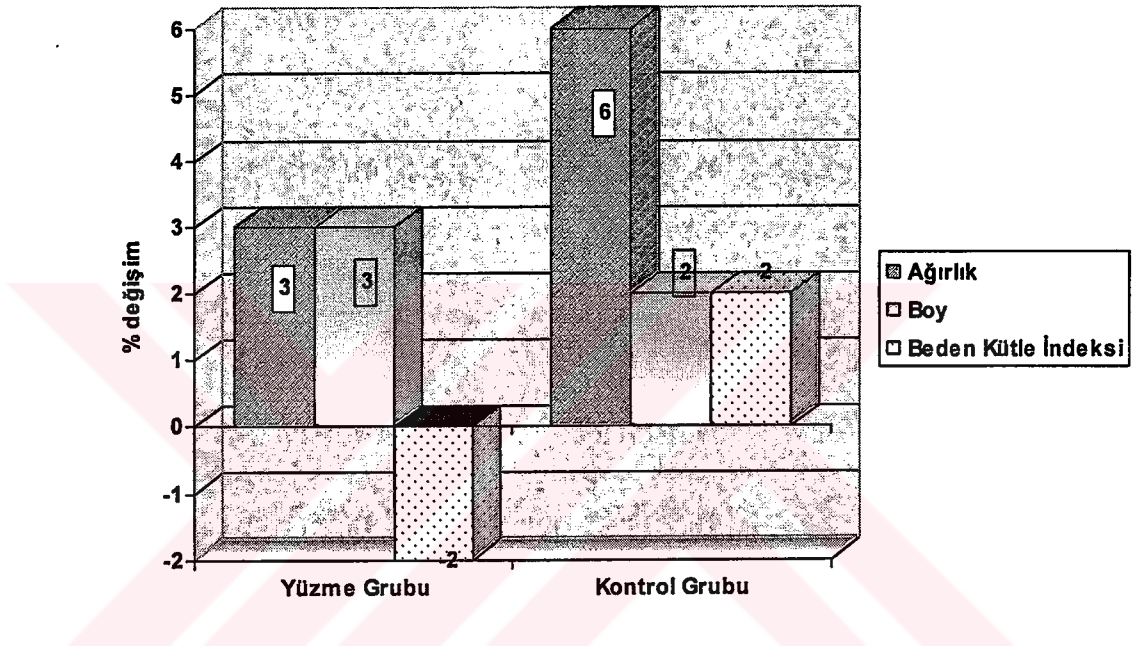


Şekil 4.4. Tüm Kaslardaki Spastisite Değişimi

Zaman faktörünün sağ ve sol kalça fleksor, sağ diz ekstensor, sağ diz fleksor ve sağ dirsek fleksor kas spastisitesine etkisinin olmadığı ($p>0.004$), ancak sağ ve sol kalça adduktor ve ayak bilek plantar fleksor, sol diz ekstensor ve fleksor ve sol dirsek fleksor kas spastisitesini etkilediği

saptanmıştır ($p<0.004$). Sol diz ekstensor kas spastisitesi dışında ($p<0.004$) değerlendirilen tüm kaslardaki spastisite değişiminde grup $\times$ zaman etkileşimi görülmemiştir ($p>0.004$). Yine kas spastisitesindeki azalmaya grup etkisi yoktur ($p<0.004$) (Çizelge 4.7).

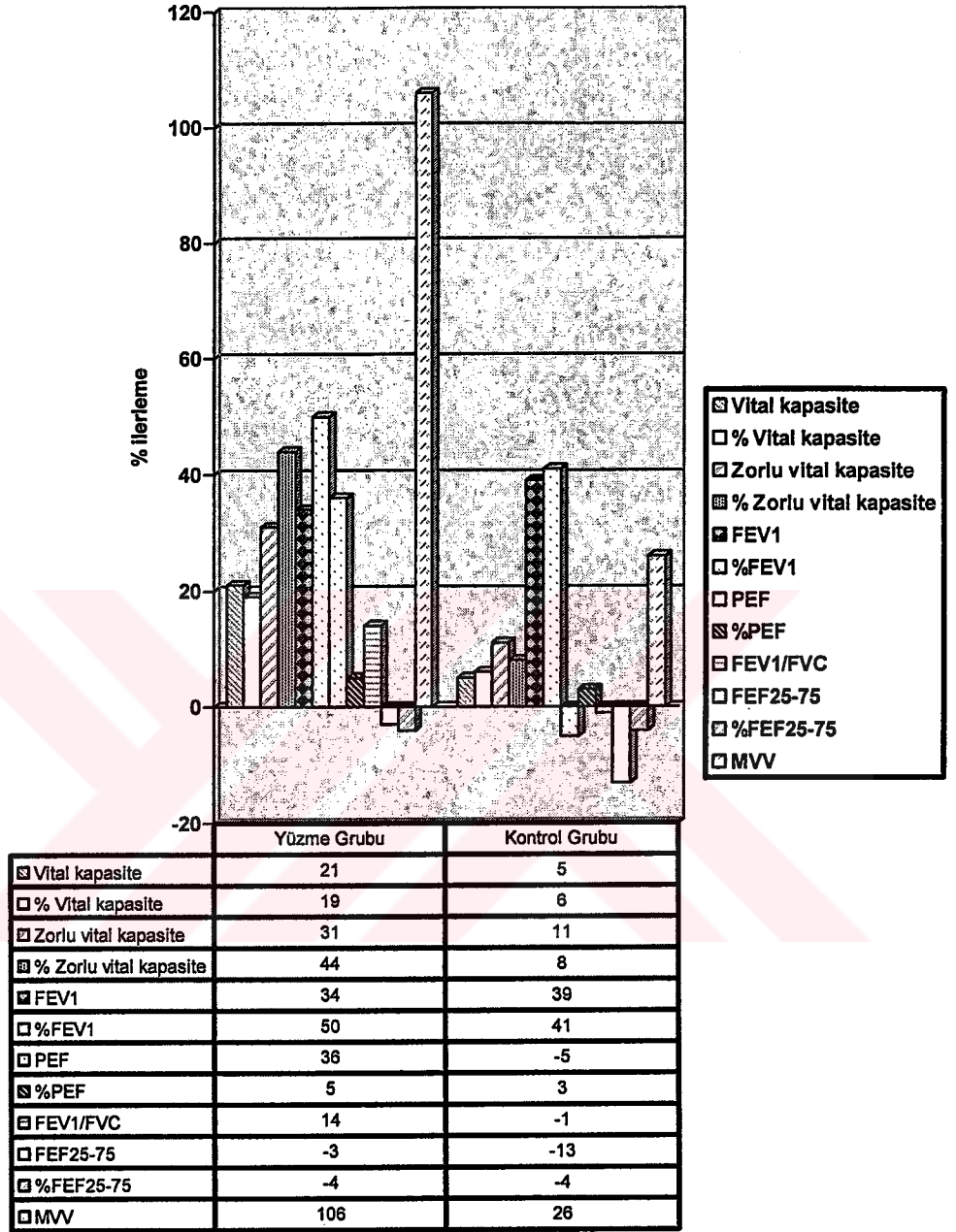
Ağırlık ve Beden Kütle İndeksi değişimi: 14 hafta sonunda YG'ndaki çocuklarda BKİ %2 azalmış, KG çocuklarda ise %2 artmıştır. YG'nda boy %3 uzamış ve vücut ağırlığı %3 artış göstermiştir. KG ise boyun %2 uzadığı, vücut ağırlığının %6 arttığı saptanmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Antropometrik Ölçütlerdeki Değişim

Gruplarda zaman faktörüne bağlı olarak vücut ağırlığında ve BKİ'nde anlamlı değişim görülmemiş (>0.006), ancak boyun zamana bağlı değiştiği saptanmıştır ($p<0.001$). Boy, vücut ağırlığı ve BKİ'nde Grup $\times$ Zaman etkisi ($p>0.006$) ve grup etkisi belirlenmemiştir ($p>0.006$) (Çizelge 4.8).

Solunum Fonksiyonlarındaki Değişim: YG'nda; VC %21, %VC 19, FVC %31, %FVC %44, FEV₁ %34, % FEV₁ %50, PEF %36, %PEF %5, FEV₁/FVC %14, MVV %106 artış, FEF₂₅₋₇₅ %3 ve %FEF₂₅₋₇₅ %4 azalma; KG'nda ise VC %5, %VC 6, FVC %11, %FVC %8, FEV₁ %39, % FEV₁ %41, MVV %26, %PEF %3 artış; PEF %5, FEV₁/FVC %1, FEF₂₅₋₇₅ %13, %FEF₂₅₋₇₅ %4 azalma göstermiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Solunum Fonksiyon Testlerinde Yüzde Değişim

Gruplarda zaman faktörüne bağlı olarak VC; %VC, FEV₁, MVV değerlerinde anlamlı değişim görülmüş ($p < 0.005$), ancak diğer solunum parametreleri değerlerinde anlamlı değişim saptanmamıştır ($p > 0.005$) (Çizelge 4.9).

VC ve %VC değerlerinde grup $\times$ zaman etkileşimi görölmüş; diğer ölçütlerde anlamlı etkileşim saptanmamıştır ($p>0.005$) Solunum fonksiyon testlerinden hiçbirinde grup etkisi görölmemiştir ($p>0.005$) (Çizelge 4.9).



Çizelge 4.6. Gruplar Arasında 14 Haftalık Zaman İçinde Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm Ve Yüzme Beceri Test Puanlarındaki Değişim (Veriler Ortalama $\pm$ Standart Sapma Olarak Verilmiştir. Çoklu Testlerde RM-ANOVA Testi Yapılmıştır. $P=0.006$)

	Yüzme Grubu		Kontrol Grubu		Zaman		Grup $\times$ zaman		Grup	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	(df) F	P	(df) F	p	(df) F	p
Oturma	100 $\pm$ 0	100 $\pm$ 0	97.6 $\pm$ 4.4	98.2 $\pm$ 3.4	(1,21)= 2.60	0.121	(1,21)= 2.60	0.121	(1,21)= 3.88	0.062
Emekleme	90.8 $\pm$ 17.4	99.5 $\pm$ 1.9	97.1 $\pm$ 4	96.7 $\pm$ 3.6	(1,21)= 2.04	0.168	(1,21)= 2.45	0.132	(1,21)= 0.39	0.539
Ayakta durma	74 $\pm$ 24.4	82.4 $\pm$ 15.5	66 $\pm$ 17.8	68.3 $\pm$ 21.1	(1,21)= 3.78	0.065	(1,21)= 1.16	0.293	(1,21)= 1.93	0.179
Yürüme	55.1 $\pm$ 26.7	65.5 $\pm$ 28.9	46.3 $\pm$ 26.5	48.2 $\pm$ 25.1	(1,21)= 9.38	0.006	(1,21)= 4.47	0.046	(1,21)= 1.35	0.257
Toplam	84.1 $\pm$ 12.3	89.5 $\pm$ 9	81.6 $\pm$ 9.1	82.3 $\pm$ 9.3	(1,21)= 11.34	0.003 *	(1,21)= 6.77	0.017	(1,21)= 1.36	0.256
Yüzme beceri testi (puan)	9.3 $\pm$ 2.7	18.5 $\pm$ 3.9	9.6 $\pm$ 1.6	8.7 $\pm$ 2.1	(1,21)= 75.43	<0.001*	(1,21)= 111.54	<0.001	(1,21)= 19.60	<0.001 *

* $p<0.006$

† KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon ölçümü

Çizelge 4.7. Gruplar Arasında 14 Haftalık Zaman İçinde Spastisite Değişimi (Veriler Ortalama $\pm$ Standart Sapma Olarak Verilmiştir (Çoklu Testlerde RM-ANOVA Testi. † RM-ANCOVA Testi Yapılmıştır. P=0.004)

Spastisite	YÜZME GRUBU		KONTROL GRUBU		Zaman		Grup $\times$ zaman		Grup	
	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	(df) F	p	(df) F	p	(df) F	P
Kalça fleksor	Sağ*	1.3 $\pm$ 0.7	0.8 $\pm$ 0.8	1.9 $\pm$ 0.7	1.9 $\pm$ 0.7	0.011	(1,17)= 8.05	0.011	(1,17)= 5.48	0.032
	Sol**	1.1 $\pm$ 0.9	0.6 $\pm$ 0.7	1.6 $\pm$ 0.7	1.5 $\pm$ 0.7	0.009	(1,18)= 8.71	0.009	(1,18)= 4.64	0.045
Kalça adduktör	Sağ*	1.9 $\pm$ 0.9	1.1 $\pm$ 1.1	2 $\pm$ 0.8	1.7 $\pm$ 1	<0.001 †	(1,17)= 18.73	0.039	(1,17)= 1.09	0.309
	Sol**	1.5 $\pm$ 1	1 $\pm$ 1	1.8 $\pm$ 0.8	1.4 $\pm$ 0.8	0.003 †	(1,18)= 11.37	0.798	(1,18)= 0.29	0.594
Diz ekstensor	Sağ*	1 $\pm$ 0	0.6 $\pm$ 0.5	1.1 $\pm$ 0.4	1 $\pm$ 0.6	0.022	(1,17)= 6.39	0.171	(1,17)= 2.88	0.108
	Sol *	1.1 $\pm$ 0.5	0.5 $\pm$ 0.5	1.1 $\pm$ 0.3	1.1 $\pm$ 0.3	0.001 †	(1,18)= 14.40	0.001 †	(1,18)= 3.88	0.064
Diz fleksör	Sağ†	1.3 $\pm$ 0.5	0.6 $\pm$ 0.5	2 $\pm$ 0.6	1.6 $\pm$ 0.8	0.591	(1,16)= 0.30	0.017	(1,16)= 3.11	0.097
	Sol *	1.4 $\pm$ 0.8	0.8 $\pm$ 0.6	2.1 $\pm$ 1	1.4 $\pm$ 0.5	<0.001 †	(1,18)= 25.20	0.482	(1,18)= 2.16	0.158
Ayak bilek plantar fleksör	Sağ *	1.6 $\pm$ 0.9	0.8 $\pm$ 1.1	1.7 $\pm$ 0.8	1.3 $\pm$ 1	<0.001 †	(1,17)= 32.62	0.121	(1,17)= 0.40	0.532
	Sol *	1.7 $\pm$ 0.9	0.8 $\pm$ 0.9	1.7 $\pm$ 0.7	1.3 $\pm$ 0.7	<0.001 †	(1,18)= 30.08	0.034	(1,18)= 0.90	0.354
Dirsek fleksör	Sağ *	1.4 $\pm$ 0.9	0.6 $\pm$ 0.6	1.2 $\pm$ 0.4	1 $\pm$ 0.6	0.015	(1,13)= 7.94	0.069	(1,13)= 0.00	0.972
	Sol *	1.4 $\pm$ 0.7	0.5 $\pm$ 0.5	1 $\pm$ 0	0.9 $\pm$ 0.4	0.001 †	(1,12)= 19.76	0.008	(1,12)= 0.02	0.871

† p < 0.004

Çizelge 4.8. Gruplar arasında 14 haftalık zaman içinde ağırlık ve BKİ değişimi (veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir (çoklu testlerde RM-ANOVA testi yapılmıştır, p=0.006)

Değişkenler	Yüzme Grubu		Kontrol Grubu		Zaman		Grup x Zaman		Grup	
	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	(df) F	p	(df) F	p	(df) F	p
Ağırlık (kg)	21.5 ± 5.2	21.9 ± 4	21.4 ± 4.2	22.7 ± 4.9	(1,21)= 2.97	0.099	(1,21)= 1.04	0.319	(1,21)= 0.03	0.859
Boy (cm)	116.3 ± 9.2	119.1 ± 7.8	115.3 ± 9.8	117.7 ± 9.4	(1,21)= 37.44	<0.001	(1,21)= 0.19	0.667	(1,21)= 0.09	0.761
* BKİ (kg/m ²)	15.7 ± 1.9	15.3 ± 1.2	16.0 ± 1.3	15.8 ± 2.1	(1,21)= 0.07	0.787	(1,21)= 1.25	0.275	(1,21)= 1.01	0.326

*BKİ: Beden Kütle İndeksi

Çizelge 4.9. Gruplarda 14 Haftalık Zaman İçinde Solunum Fonksiyonlarındaki Değişim (Veriler Ortalama $\pm$ Standart Sapma Olarak Verilmiştir (Çoklu Testlerde RM-ANOVA Testi Yapılmıştır p=0.005).

	Yüzme Grubu		Kontrol Grubu		Zaman		Grup x Zaman		Grup	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	(df) F	p	(df) F	P	(df) F	P
† VC (L)	0.9 $\pm$ 0.2	1.1 $\pm$ 0.2	1 $\pm$ 0.2	1 $\pm$ 0.2	(1,17)= 24.76	<0.001*	(1,17)= 11.39	0.004 *	(1,17)= 0.17	0.686
% VC	62.9 $\pm$ 14	63.8 $\pm$ 15.3	61.3 $\pm$ 17.6	63.8 $\pm$ 15.3	(1,17)= 50.19	<0.001*	(1,17)= 20.21	<0.001 *	(1,17)= 0.75	0.397
‡ FVC (L)	0.8 $\pm$ 0.4	1 $\pm$ 0.3	0.9 $\pm$ 0.1	1 $\pm$ 0.2	(1,17)= 10.48	0.005	(1,17)= 1.24	0.282	(1,17)= 0.23	0.636
% FVC	48.4 $\pm$ 22.3	62.3 $\pm$ 17.2	60.3 $\pm$ 13.8	63 $\pm$ 13.7	(1,17)= 5.65	0.029	(1,17)= 2.54	0.130	(1,17)= 0.73	0.406
§ FEV ₁ (L)	0.7 $\pm$ 0.3	0.94 $\pm$ 0.3	0.7 $\pm$ 0.3	0.9 $\pm$ 0.2	(1,17)= 25.04	<0.001*	(1,17)= 0.09	0.768	(1,17)= 0.25	0.618
% FEV ₁	52.2 $\pm$ 23.3	69.1 $\pm$ 22.2	52.4 $\pm$ 23.9	65.1 $\pm$ 21.2	(1,17)= 9.72	0.006	(1,17)= 0.19	0.667	(1,17)= 0.04	0.844
FEV ₁ /FVC	87.2 $\pm$ 16.1	96.3 $\pm$ 5.4	94.0 $\pm$ 8.3	92.4 $\pm$ 10.1	(1,17)= 2.58	0.127	(1,17)= 5.21	0.036	(1,17)= 0.99	0.757
PEF (l/sn)	1.5 $\pm$ 0.5	2 $\pm$ 0.7	1.6 $\pm$ 0.5	1.4 $\pm$ 0.3	(1,17)= 0.97	0.339	(1,17)= 4.38	0.051	(1,17)= 1.82	0.195
% PEF	67 $\pm$ 16.4	69.4 $\pm$ 14.9	67.1 $\pm$ 19.6	64.4 $\pm$ 18	(1,17)= 0.01	0.911	(1,17)= 2.26	0.151	(1,17)= 1	0.756
¶ FEF ₂₅₋₇₅ (l/sn)	1.21 $\pm$ 0.3	1.2 $\pm$ 0.7	1.3 $\pm$ 0.5	1.1 $\pm$ 0.4	(1,17)= 1.48	0.240	(1,17)= 0.82	0.376	(1,17)= 0.02	0.875
% FEF ₂₅₋₇₅	66.5 $\pm$ 19.8	67.8 $\pm$ 18.5	69.4 $\pm$ 14.7	65.6 $\pm$ 14.8	(1,17)= 0.57	0.460	(1,17)= 2.62	0.124	(1,17)= 0.00	0.964
†† MVV(l/m)	16 $\pm$ 6.2	30.8 $\pm$ 14.6	24 $\pm$ 12	26.8 $\pm$ 10.3	(1,17)= 10.70	0.004*	(1,17)= 5.07	0.038	(1,17)= 0.22	0.645

*p<0.005

† VC: Vital Kapasite; ‡FVC: Zorlu Vital Kapasite; § FEV₁: Forced Expiratuar volume; || PEF: Peak Ekspiratuar volüm
¶ FEF₂₅₋₇₅ (l/sn); FVC' nin % 25 ile % 75'i arasındaki akım değeri , †† MVV: Maksimal İstemli Ventilasyon

Etki büyüklüğü: YG'nda yüzme beceri testi; VC, %VC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF, MVV üzerine ve KG'nda ise % FEV₁ üzerine etkinin büyük olduğu (≥ 0.8) saptanmıştır.

Grupların 14 hafta sonundaki değerleri dikkate alınarak yapılan etki büyüklüğü hesaplamasında ise, KMFÖ, %VC ve PEF değerlerinde büyük etki görülmüştür (≥ 0.8) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Grup İçi Ve Gruplar Arası Etki Büyüklüğü

Değişkenler		Etki Büyüklüğü		
		Yüzme Grubu içinde	Kontrol Grubu içinde	Gruplar arasında
Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü		0.5 †	0.1 *	1.2 *
Ağırlık		0.1 *	0.1 *	0.1 *
Boy		0.3 *	0.4 *	0.2 *
Beden Kütle İndeksi		0.2 *	0.0 *	0.0 *
Yüzme beceri testi		2.6 ‡	0.1 *	0.6 †
Spastisite		0.1 *	0.0 *	0.7 †
Solunum Fonksiyon Testleri	Vital kapasite(l)	1.0 ‡	0.1 *	0.2 *
	% Vital kapasite	0.8 ‡	0.2 *	1.0 *
	Zorlu vital kapasite(l)	0.5 †	0.1 *	0.0 *
	% Zorlu vital kapasite	0.7 †	0.3 *	0.1 *
	§ FEV ₁ (l)	0.8 ‡	0.5 †	0.1 *
	% FEV ₁	0.7 †	0.8 ‡	0.3 *
	FEV ₁ /FVC	0.8 ‡	0.2 *	0.6 *
	¶ PEF(l/sn)	0.8 ‡	0.2 *	0.8 ‡
	%PEF	0.2 *	0.2 *	0.4 *
	** FEF ₂₅₋₇₅ (l/sn)	0.0 *	0.6 †	0.1 *
	%FEF ₂₅₋₇₅	0.1 *	0.0 *	0.2 *
	†† MVV(l/m)	1.4 ‡	0.4 *	0.6 †

*Etki Büyüklüğü küçük, 0.2-0.49; † Etki Büyüklüğü orta, 0.5-0.79; ‡ Etki Büyüklüğü büyük ≥ 0.8

§ FEV₁: 1. Saniyedeki Zorlu Expiratuar Volum

|| FEV₁/FVC: Forced Expiratuar Volume/Zorlu Vital Kapasite

¶ PEF: Peak Ekspiratuar volüm

** FEF₂₅₋₇₅: FVC' nin % 25 ile % 75'i arasındaki akım değeri

†† MVV: Maksimal İstemli Ventilasyon

TARTIŞMA

Bu çalışma; a) SP'li çocuklarda, grup yüzme eğitiminin kaba motor fonksiyonlar, yüzme becerisi, solunum fonksiyonları, spastisite ve bazı antropometrik değerlere etkisini, b) Yüzme eğitimine bağlı olarak kaba motor fonksiyonlar, yüzme becerisi, spastisite, solunum fonksiyon belirteçleri ve antropometrik değerlerden hangisinin daha çok etkilendiğini, c) Fizyoterapi programına ek olarak uygulanacak yüzme eğitiminin ek yarar getirip getirmediğini araştırmak üzere planlanmıştır.

Araştırma sonunda, her iki grupta da zamana bağlı olarak Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü toplam puanda anlamlı ilerleme görülmüş, ancak gruplar arasında fark saptanmamıştır. Yüzme beceri testinde, zamana bağlı olarak gruplarda anlamlı puan artışı gerçekleşmiştir ve test puanının yüzme grubunda yer alan çocuklarda anlamlı olarak yüksek olduğu belirlenmiştir. Zamana bağlı olarak grupların kalça adduktor, ayak bilek plantar fleksor ve sol taraf diz ekstensor-fleksor-dirsek fleksor kas spastisitelerinde anlamlı azalma belirlenmiş, ancak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Vital kapasite, % vital kapasite, 1.saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm ve maksimal istemli ventilasyon değerlerinde zamana bağlı anlamlı artış saptanmış, vital kapasite ve % vital kapasite değerlerinde grup $\times$ zaman etkileşimi görülmüş, ancak gruplar arasında anlamlı fark belirlenmemiştir. Vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi değerlerinde zamana bağlı anlamlı değişim ve gruplar arasında fark saptanmamıştır. Boyun zamana bağlı olarak anlamlı düzeyde uzadığı gözlenmiş, grup $\times$ zaman etkileşimi ve grup farkı görülmemiştir.

Fiziksel özürün, fonksiyonel kayıplara neden olması yanında, egzersiz kapasitesini sınırlayıcı özelliği vardır. Egzersiz ve spora katılımın yeterli olmaması, yetersiz fiziksel uygunluk gelişimine yol açar (44,57) ve kişinin ergenlik veya yetişkinlik dönemine girmesi ile birlikte bağımsız fonksiyon düzeyinde kötüleşme görülür (9,94). 2004 yılında 904 erişkin SP'li bireyde yapılan bir araştırmada, bireylerin %18'inin bağımsız ya da kısmi bağımlı yaşamakta olduğu, %41'inin ise üst düzeyde tıbbi bakım gerektiren kurumlarda bağımlı yaşadıkları saptanmıştır (95). Tobimatsu ve arkadaşlarının (96) 2000 yılında, ortalama yaşları 19.9 yıl (18-33 yaş arasında) ve ortalama zihinsel özür puanları 78.5 olan (46-110 arasında) 99 SP'li bireyin, mevcut özürlerinin iş bulmalarını etkileyip etkilemediğini araştıran çalışmalarında yürüyebilme yeterliliklerinin, iş sahibi olmada önemli faktör olduğu saptanmıştır.

Fiziksel uygunluk düzeyindeki yetersizlik, hareket edebilmedeki yetersizliğe katkıda bulunur. Sonuçta sedanter yaşamın ortaya çıkarttığı obezite, yüksek tansiyon, osteoporoz, yüksek kolesterol, depresyon ve diyabet gelişim riski artar (57,58). Fiziksel engelli bireylerle normal gelişim

gösteren bireyler karşılaştırıldıklarında, fiziksel engelli bireylerin daha sedanter bir yaşam sürdürdükleri görülmektedir (56,57). Fonksiyon ve mobilite kaybını azaltmak, kalp-solunum-kas dayanıklılığı, kas kuvveti, denge-çeviklik, beden kompozisyonu ve esneklik gibi fiziksel uygunluk parametrelerini geliştirmek, spastisiteyi azaltmak, fonksiyonel bağımsızlık ve dayanıklılıkla mesleki üretkenliği arttırmak, benlik imajını geliştirmek, sosyal, rekreasyonel ve ailesel aktivitelere daha etkin katılımı sağlayarak bireyin sağlıklı ve bağımsız yaşam sürmesini sağlamak için egzersiz programları ve sportif etkinliklere katılım sağlanması gerektiği bildirilmiştir (8,9,11,14,15,19,24,57-63,66-68,94,97). Beyin hasarını, egzersiz ve sportif etkinliklerle ortadan kaldırmak mümkün değildir (138). Ancak, beyin hasar görmemiş alanlarının bedensel işleve etkileri dikkate alınarak yapılan egzersizlerle, sinir sisteminin etkilediği fonksiyonlarda iyileştirme yapılabilir (18).

SP' li bireylerin, normal yaşlılarına göre maksimal oksijen alımı %11-18, fiziksel iş kapasitesi %50-53 ve mekanik etkinlik düzeyi %50 daha düşük (44,53,54) olarak bildirilmiş ve fizyolojik ölçütlerdeki bu farklılığın, kaslardaki niceliksel değişikliklere bağlı ortaya çıktığı vurgulanmıştır (54). Ancak, kondisyon düşüklüğünün sedanter yaşama mı yoksa hastalığın, kas tonus artışı, kas zayıflığı ve motor fonksiyon yetersizliği gibi özelliklerine mi bağlı olduğu açık ve net değildir (9). SP'li çocukların yürüme hızı ve adım uzunluğu daha az ve yürüme sırasındaki enerji tüketimi normal çocuklara göre daha fazla (9,79) ve motor fonksiyonları (81) daha zayıftır. Submaksimal düzeyde yapılan etkinliklerde SP' li çocuklar ile normal çocuklar arasında kardiyopulmoner yanıt yönünden fark olmadığı, ancak yüklenme yoğunluğu artırıldığında, SP'li çocukların daha fazla oksijen tükettiği saptanmıştır (98). SP'li çocuklarda kas kuvvetinin, normal yaşlılarına göre daha zayıf olduğu (81,99,100), hemiplejik ve diplejik SP' lilerde, zayıflığın iliopsoas, gluteus maximus, anterior tibialis kaslarında belirgin olduğunu belirtilmiştir (99). Yine, yürüme sırasındaki enerji tüketiminin, hastalığın fonksiyonel görünümüyle yakın ilişkili olduğu ve fonksiyonel seviye ne kadar ağırsa, enerji tüketiminin o kadar fazla olduğu görülmüştür (79).

SP'li bireylerde kondisyon düşüklüğü varlığı, bağımlılık ve sağlık sorunları gelişme riski çok olmasına ve egzersiz ve sportif etkinliklerin yararlı olduğu vurgulanmasına rağmen (14,18,58,64,70), konuyla ilgili araştırma sayısı azdır. 1966-2004 yılları arasında, SP'li çocuklarda egzersiz ve sporun sağladığı yararlar ile ilgili 40 çalışma saptanmıştır. Bu çalışmalardan sadece 7 tanesi su içi egzersizlerle ilgilidir (17,18,20,21,24,25,26). Diğerleri ata binme (14,73,74,75), aerobik egzersiz (14,76-80) ve kuvvet egzersizleridir (8,14,15,59,66-68,81-85).

Oldukça az sayıda yapılan su içi egzersizlerin etkinliğine ilişkin çalışmalardan sadece dört tanesinin araştırma (17,21,25,26) ve bir tanesinin olgu sunumu (24) olduğu belirlenmiştir. Diğer iki çalışma, su içi egzersizlerin sağladığı yararların açıklaması ile ilgili derleme çalışmalardır (18,20). Halbuki, su egzersizlerinin, SP'li bireyler için hayati önem taşıyacak kadar değerli olduğu vurgulanmıştır (18,20). Su içi egzersizlerinin etkileri, suyun ısısına, suyun kaldırma özelliğine, hareketi desteklemesi ve direnç vermesine

bağlıdır. 36-38°C sıcaklıktaki suyun beden ısını arttırdığı, bu artışın, kas içiği ve gamma fibril aktivitesini azalttığı ve postural tonusu normal hale getirdiği bilinmektedir. Normal postural tonusu elde etme, nerogelişimsel tedavi yaklaşımının birincil amaçlarından biridir. Yine suyun kaldırma özelliği sayesinde, maksimum hareket özgürlüğü sağlanır ve yer çekimi etkisine karşı konulur. Suyun kaldırma özelliği aynı zamanda, harekete yardım etmek ve harekete direnç vermek amaçlı da kullanılabilir (20,101,102). Pulmoner fonksiyonların yüzmeyle iyileştiği (103,104), koordinatif özellikleri geliştirdiği bilinmektedir (103). Geç pre ve erken postnatal dönemde, lökomosyonun olgunlaşması ve nöral kontrolünde, segmental duyusal girdiler, desendan yollar ve motor nöronların anahtar rol oynadığı belirtilmiştir (105). Su içi aktivitelerde, eksteroseptör ve proprioseptörlerin yaygın olarak uyarılması ve santral sinir sistemine birçok duyusal girdi sağlanması, beden algısı gelişimine katkıda bulunur (21). SP'li çocuklarda yapılan su içi etkinliklerin etkisiyle ilgili çalışmalardan hiçbirinde (17,21,25), vital kapasite dışındaki solunum fonksiyonu parametreleri, kaba motor fonksiyonlar ve spastisitedeki değişim değerlendirilmemiştir. Bu nedenle bu çalışmada, yüzme eğitimine bağlı olarak, söz konusu değişkenlerdeki gelişme araştırılmıştır.

Araştırmalarda egzersiz ve sportif etkinliklerle, daha çok kuvvet (14,59,67,77,81,82,83,106,107) yürüme (74,81,82), enerji tüketimi (77,79-81), kaba motor fonksiyonlar (68,73,74,76,81,82,107), beden kompozisyonu (26,53,77,108-111) ve fonksiyonel becerilerdeki (14,76,106) gelişme değerlendirilmiştir. SP'li çocuklarda egzersiz ve sportif etkinliklerin solunum fonksiyonlarına etkisini araştıran sadece iki çalışma vardır (21,25). Halbuki SP'li çocuklarda solunum kaslarındaki zayıflığa ve omurga deformitelerine bağlı hava yollarının temizlenmesinin yetersiz olduğu, bu nedenle de solunum sistem sorunlarının sıkça görüldüğü bildirilmiştir (112,113). SP'li çocuklarda, solunumun aritmik ve irregüler olduğu bildirilmiştir (114). Bu nedenle bu çalışmada, yüzme eğitimi sonrası SP'li çocuklarda solunum fonksiyonlarının gelişiminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Aerobik egzersizlerde artan oksijen gereksinimini karşılama yeteneğinin, pulmoner, dolaşım ve metabolik sistemlerin işlevine bağlı olduğu bilinmektedir. Akciğer hastalıkları ya da solunum kasları zayıflığında, yeterli pulmoner ventilasyon yapılamadığı zaman aerobik egzersizlerin yapılmasında sınırlılık ortaya çıkar (57). Son zamanlarda yapılan araştırmalar, aerobik egzersizlerin geleneksel fizik tedavi yöntemi kadar etkin olduğunu göstermektedir (9). Literatürde aerobik alıştırmaların, kuvvet alıştırmalarına göre daha az yapıldığı saptanmıştır. Bu durumun en önemli nedenlerinden biri, SP'li çocuklardaki hareket zorluğu nedeniyle enerji tüketiminin daha fazla olmasıdır. Yürüme tipindeki aerobik etkinliklerin SP'li çocuklarda çok zor ve zarar verici olduğu bildirilmiştir (80). Çünkü yürüme sırasında kalp atım sayısındaki artış, SP'li çocuklarda normal çocuklara göre daha fazladır. Bu durum, KMFSS ne göre II ve III. seviyede olan çocuklarda daha belirgindir (80). Halbuki su içinde, hareketler daha kolay yapılabilir ve aynı zamanda harekete direnç verilebilir (18,20,101,102).

Kaba motor fonksiyonlar, yüzme becerisi ve spastisite: Bu çalışmaya katılan YG'nda ve KG'ndaki çocuklar hafif-orta düzeyde SP'li

çocuklardır. YG'nda KMFÖ emekleme puanında %17, ayakta durma puanında %37, yürüme/koşma/sıçrama puanında %23 ve toplam puanda %8 gelişme olduğu saptanmıştır. KG'nda ise KMFÖ emekleme puanında %0.2, ayakta durma puanında %5, yürüme/koşma/sıçrama puanında %11 ve toplam puanda %1 ilerleme gerçekleştiği belirlenmiştir. Her iki grupta da zaman faktörüne bağlı olarak KMFÖ toplam test puanı artış göstermiştir. Kaba motor fonksiyonlardaki artış yönünden her iki grup arasında fark ve grup X zaman etkileşimi olmadığı belirlenmiştir.

Andersson ve arkadaşları (68), spastik diplejik bireylerde, sıklığı 2 gün/hafta olan ve 10 hafta süren progresif kuvvet antrenman programıyla KMFÖ ayakta durma ve yürüme/koşma/sıçrama puanlarında artış olduğunu, kontrol grubunda ise hiçbir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada kontrol grubu hiçbir egzersiz programına katılmazken, araştırmamızda kontrol grubu fizyoterapi programına devam etmiştir. Yine Andersson ve arkadaşlarının (68) çalışmasındaki SP'li bireylerin yaşı (23-44 yaş arasında) araştırmamızda yer alan deneklerin yaşından oldukça büyüktür.

Sterba ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada (73), ortalama KMFSS puanları 2.7 ± 0.4 olan, 9 yaşındaki 17 SP'li çocukta ata binme alıştırmalarının kaba motor fonksiyonlar üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, birim süresi 1 saat olan, haftada 3 gün yapılan, 18 hafta süren rekreatif ata binme tedavisiyle 18.haftada KMFÖ toplam puanının %7.6 arttığı, KMFÖ alt bölümlerinden yürüme/koşma/sıçramadaki artışın 12.haftada %8.7, 18.haftada %8.5 olduğu belirtilmiştir. Araştırmamızda yer alan çocuklardaki KMFÖ testindeki gelişim yüzdesi Sterba ve arkadaşlarının (73) çalışmasına göre oldukça yüksektir. Bu durumun iki nedeni olabileceği düşünülmüştür. Birincisi, yüzme sırasında, ata binme uygulamasına göre alt-üst ekstremiteler ve gövdenin aktif harekete katılımı daha fazladır. Diğer ise, Sterba ve arkadaşlarının (73) araştırmasında bulunan çocukların KMFSS puanı (2.7 ± 0.4), bu çalışmada yer alan çocuklara göre (YG 1.9 ± 0.6 , KG 1.9 ± 0.6) daha yüksektir, yani klinik olarak daha ağırdır. Nitekim, McGibbon ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da (74) 8 hafta süreyle ata binme tedavisi uygulanan 5 SP'li çocuktan, klinik olarak daha iyi durumda olanların KMFÖ puanlarının, daha hızlı ve daha çok arttığı belirtilmiştir.

Schindl ve arkadaşları (76) ise, 3 ay süren ve haftada 3 kez sıklıkta yapılan treadmill antrenmanına bağlı olarak, 6'sı ambulatuvar olmayan 10 SP'li çocuktan 8 tanesinde, KMFÖ ayakta durma puanının %47.2 ve yürüme puanının %50 arttığını saptamışlardır. 2 çocukta ise aşırı yorgunluk görüldüğü ve ilerleme olmadığı belirtilmiştir. Schindl ve arkadaşlarının (76) araştırmasında yer alan çocuklardaki motor gelişme yüzdesi, araştırmamızdaki ilerleme yüzdesine göre daha fazladır. Treadmill antrenmanında, motor hareketler yerçekimine karşı yapılmaktadır ve su içi etkinliklere göre daha çok günlük fonksiyonlara yöneliktir. Bu nedenle, gelişme yüzdesi araştırmamıza göre daha yüksek bulunmuş olabilir. Ancak yüzme eğitimi verilen bu çalışmada, hiçbir çocuk yorgunluğa bağlı olarak programı terketmemiştir.

Damiano ve arkadaşları (81), 6-12 yaşlar arasındaki, 11 SP'li çocuğa (spastik dipleji ve spastik hemipleji), izometrik kuvvetin %65'iyle, haftada 3 gün, her kas için 20 egzersiz, 5 tekrarlı 4 set olacak şekilde, 6 haftalık kuvvet programı uygulamış, sonuçta KMFÖ toplam puanında (79.1 ± 20.4 'den, 80.2 ± 20.4 'e artış) ve KMFÖ yürüme/koşma/sıçrama alt boyut puanında artış (53.3 ± 38.7 'den, 55.0 ± 40.0 artış) saptamışlar, enerji tüketim düzeyleri açısından değişim olmadığını belirtmişlerdir. Spastik hemiplejili ve diplejili grupların karşılaştırılmasında, diplejiklerde hemiplejik gruba oranla, yürüme hızı, KMFÖ toplam puanı ve yürüme becerisindeki gelişiminin daha düşük olduğu bulunmuştur (81). Yine spastik hemiplejiklerin, az etkilenmiş taraflarına oranla daha fazla etkilenmiş olan taraflarındaki kuvvet gelişiminin daha fazla olduğu saptanmıştır (81). Araştırmamızda, örneklemin küçük olması ve farklı SP tipleri sayısının az olması nedeniyle, SP tipine göre kaba motor fonksiyonlardaki gelişim değerlendirmesi mümkün olmamıştır.

Yüzme becerisi: Bu çalışmada, yüzme beceri testindeki gelişmenin YG'nda %108, KG'nda %10 olduğu ve gruplar arasında anlamlı fark bulunduğu görülmüştür. Hutzler ve arkadaşları (17), 5-7 yaş arasındaki SP'li çocukları araştırmaya almış, 6 ay süreyle, birim seans 30 dakika olacak şekilde ve 2 gün/hafta sıklıkta yüzme uygulaması yaptırmış ve yüzme grubundaki çocuklarda su oriyantasyon becerisinin %34 geliştiğini belirtmiştir. Bu araştırmada yüzme becerisinde elde edilen gelişme, Hutzler ve arkadaşlarının (17) çalışmasında elde edilen gelişmeye göre oldukça fazladır. Ancak, iki çalışmada kullanılan yüzme becerisini değerlendirme ölçeği farklıdır. Ayrıca, Hutzler ve arkadaşlarının (17) çalışmasında yer alan çocukların %21'i bağımsız ambule durumdayken, bu çalışmada yer alan çocukların tümü yardımcı cihaz kullanmaksızın ambuledir.

Bu çalışmanın ikinci haftasında çocuklar suya ve antrenörlere alışmışlardır. Çalışmalara katılan çocukların tümü kollukla antrenmanlara başlamışlardır. Fakat ilerleme kaydeden çocuklar olmuş ve 6. haftadan itibaren toplam 9 çocuk tek kollukla su üzerinde kalabilmeyi başarmıştır. 8. hafta ise 2 çocuk kolluksuz suda kalma ve ilerleme becerisini kazanmıştır. 10. haftadan itibaren kolluksuz suda kalma ve ilerleme becerisini yapabilenlerin sayısı 5' e ulaşmış 12. haftada ise bu sayı 9 olmuştur. Çalışma sonunda ise, toplam 9 çocuk kolluksuz suda kalma ve ilerlemeyi sağlarken, 3 çocuk tek kollukla ilerleme becerisini, 1 çocuk ise , çift kollukla suda bağımsız hareket edebilme becerisini kazanmıştır.

Spastisite: Spastisite venöz tromboz, ağrı, hareket güçlüğü, akciğer sekresyonlarının temizlenmesinde azalma, osteoporoz ve kontraktürler gibi değişik tıbbi komplikasyonlara yol açabilir. Spastisite egzersiz kapasitesini azaltarak kardiyovasküler sorunlara ve kasın etkin kullanılamamasında zemin hazırlayabilir (40). Bu çalışmada, yüzme eğitimi öncesinde YG'nda tüm kaslarda ortalama spastisite puanı 1.4 ± 0.8 , KG'nda 1.6 ± 0.7 olarak bulunmuştur. 14 hafta sonunda YG'nda tüm kaslarda spastisite puanının 0.7 ± 0.8 , KG'nda 1.3 ± 0.7 olduğu belirlenmiştir. YG'nda spastisitede azalma miktarı %51, KG'nda % 15' dir. Zaman faktörünün sağ ve sol kalça fleksor, sağ diz ekstensor, sağ diz fleksor ve sağ dirsek fleksor kas spastisitesine

etkisinin olmadığı ($p>0.004$), ancak sağ ve sol kalça adduktor ve ayak bilek plantar fleksor, sol diz ekstensor ve fleksor ve sol dirsek fleksor kas spastisitesini etkilediği saptanmıştır. Sol diz ekstensor kas spastisitesi dışında değerlendirilen tüm kaslardaki spastisite değişiminde grup $\times$ zaman etkileşimi görülmemiştir. Yine kas spastisitesindeki azalmaya grup etkisinin olmadığı görülmüştür. Spastisitenin azaltılmasında, su içi etkinliklerin yararlı olduğu bildirilmesine karşın (18,20,101,102,115), literatürde konuyla ilgili araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle karşılaştırma yapılamamıştır.

Antropometri: Beden kompozisyonunun gelişimi vücut yağında azalmayı sağlar. Kas kütlesinin bileşeninde bulunan vücut yağındaki azalma ise, kuvvet gelişimini sağlar (55). Çocuklarda, fiziksel etkinliklere katılmanın beden kompozisyonunu olumlu etkilediği bildirilmektedir (116-119). SP'li çocukların, vücut ağırlığı, boy ve deri kıvrım değerlerinin sağlıklı çocuklardan daha düşük olduğu bildirilmiştir (110). Stallings ve arkadaşları (111), 2-17 yaşlar arasındaki diplejik ve hemiplejik 154 SP'li çocukta lineer büyümenin daha yavaş olduğunu ve oromotor anormalliklerin, hemiplejik olanlarda daha fazla olduğunu saptamışlardır. Yine, çocukların %20-30'unda beslenme yetersizliği, %8-14'ünde obezite olduğu belirlenmiştir (111). Doğumdan itibaren 4.5 yıl izlenen, 611 SP'li çocuğun %25'inin boylarının 3. yüzdeliğin altında olduğu (109), SP'li çocukların %40'ının yaşa göre vücut ağırlıklarının ve %46' sının yaşa göre boylarının 5.yüzdeliğin altında olduğu saptanmıştır (108). Bu araştırmada da, çocukların %70'inde boyun 5.yüzdeliğin altında, %13'ünde 5.yüzdelikte, %9'unda 25.yüzdelikte ve %9'unda 50.yüzdelikte olduğu belirlenmiştir. 14 hafta sonunda, YG'ndaki çocukların 7 tanesinde (%54) ve KG'ndaki çocukların 2 tanesinde (%20) boy değerleri yüzdeliğinde gelişme saptanmıştır. Vücut ağırlığının ise çocukların %44'ünde 5.yüzdeliğin altında, %9'unda 5.yüzdelikte, %22'sinde 10.yüzdelikte, %9'unda 25.yüzdelikte, %9'unda 75.yüzdelikte olduğu görülmüştür. 14 hafta sonunda YG'ndaki çocukların %46'sında ve KG'ndaki çocukların %40'ında vücut ağırlığı yüzdelik değişimi olduğu saptanmıştır.

Egzersiz ve spor oral motor fonksiyonların düzeltilmesinde, büyüme ve gelişmede yardımcı bir yöntemdir (120). Özmen N ve arkadaşlarının (1997) yaptıkları çalışmada, ortalama yaşı 8.3 ± 1.5 yıl olan 2 yıldır, yılda 8 ay haftada 2 gün birer saat yüzme sporu yapan 7 SP'li çocukla, yüzme sporu yapmayan aynı yaşlardaki 7 çocuk beden kompozisyonları yönünden karşılaştırılmış, spor yapan SP'li çocukların boy, vücut ağırlıkları ve vücut yağ yüzdeleri kontrol gruptan farklı bulunmamıştır. Ancak yüzme sporu yapan çocukların oral-motor işlevlerinin kontrol gruptan daha iyi olduğu saptanmıştır. Yüzme sporu yapan çocukların %29'unun, spor yapmayan çocukların %43'ünün vücut ağırlığının 5. yüzdesinin altında; yüzme sporu yapan çocukların %43'ünün, spor yapmayan çocukların %57'sinin boy uzunluğunun 5. yüzdesinin altında olduğu saptanmıştır (26). Bu çalışmada, 14 hafta sonunda YG'ndaki çocuklarda BKİ'nin %2 azalmış, KG çocuklarda ise %2 artmış olduğu; YG'nda beden boyunun %3, KG'nda %2 uzamış olduğu; YG'nda vücut ağırlığının %3 ve KG'nda %6 artmış olduğu saptanmıştır. Gruplarda zaman faktörüne bağlı olarak vücut ağırlığında ve BKİ'nde anlamlı değişim görülmemiş, ancak boyun zamana bağlı anlamlı olarak uzadığı belirlenmiştir.

İncelenen parametrelerde, gruplar arasında fark saptanmamıştır. 14 haftalık süre içinde boydaki artış miktarı oldukça yüksektir. Bu durumun, çocukların ambulatuvar becerilerinin gelişmesi ve postürünün düzelmesine bağlanabileceği düşünülmüştür.

Araştırmamızda, dilin zorlanması, yemek yeme sırasında sıvı ve yiyecek kaybı, yemek sırasında öksürme ya da tıkanma, yemek sırasında aşırı zaman tüketimi ve belli yapısı olan yemekleri tüketmede zorluk gibi oromotor fonksiyon bozukluklarına ilişkin parametreler değerlendirilmediği için, vücut ağırlığının, 14 hafta sonunda oromotor fonksiyon değişiminden etkilenmesiyle ilgili yorum getirilememiştir. SP'li çocuklarda, özellikle bedensel ve mental etkilenme fazla olduğunda büyüme ve gelişmenin yavaş olduğu, bu nedenle planlanan araştırma süresinin ortaya çıkacak değişiklikleri etkilediği bildirilmiştir. Araştırma süresi kısa olduğunda, antropometrik verilerde ortaya çıkacak değişiklikleri saptamak, özellikle kalıcı değişiklik beklemek mümkün olmamaktadır (48).

Van den Berg-Emons ve arkadaşlarının (77), 9.2 ± 1.4 yaş ortalamasına sahip 20 SP'li çocukta, 9 ay süreli (haftada 4 ya da 2 seans) haftada 4 gün sıklıkta yapılan spor programında, 9 ay sonunda bedensel etkinlik oranı (24 saatlik enerji tüketimi/istirahat enerji tüketimi) kontrol grupta değişmezken, EG'nda 1.34 ± 0.25 den 1.55 ± 0 . arttığı saptanmıştır. KG'ta yağ kütlesi 9 ay sonra 1.1 ± 1.6 kg artarken EG'nda değişmemiş. Aerobik antrenman SP'li çocuklarda bedensel etkinlik üzerine sınırlı etkili olmasına rağmen, beden kompozisyonunda ve kas kuvvetindeki kötüleşmeyi engellemektedir. Araştırmamızda da, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, YG'nda boy ve vücut ağırlığı artışı, KG'tan fazla bulunmuştur. Değerlendirilen parametrelerde anlamlı değişim olmaması, program süresinin kısalığına ve yüklenme yoğunluğunun yeterli olmayışına bağlı olabilir. YG'ndaki çocuklarda, ancak 14. haftada %47' lik hedef yoğunluğa ulaşılabilmektedir.

Solunum fonksiyonları: SP' li çocuklarda görülebilen solunum sistem sorunları, prematür doğuma bağlı oromotor bozukluklar disfonksiyon, bronkopulmoner displazi ve aspirasyon sonucu (27) ya da kas kuvvetindeki yetersizlik ya da kas tonus değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkar (38). Farklı nöromüsküler hastalıklar temelde benzer solunum fonksiyon bozukluklarına yol açarlar. Solunum fonksiyon testlerinde, vital kapasite ve total akciğer kapasitesinde azalma ile seyreden restriktif tipte solunum fonksiyon bozukluğu görülür, rezidüel volüm artar (39). Mevcut hareket sınırlılığına ek olarak ortaya çıkan akciğer kapasitelerindeki azalma, bireyin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler ve hastalığın fonksiyonel bağımsızlığı önleyici etkisini artırır (40).

Bu araştırmada, SP'li çocukların solunum fonksiyon testlerinin, beklenen değerlerin altında olması, literatüre uygunluk göstermektedir (21,25,121,122). Bjüre ve Berg (121), vital kapasitenin atetoid çocuklarda %50, spastik çocuklarda %67; Hardy (122) ise, atetoid çocuklarda %49, spastik çocuklarda %65 azaldığını bildirmişlerdir.

Araştırmamızda, vital kapasite, zorlu vital kapasite ve 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm değerlerinin düşük, FEV₁/FVC oranının yüksek olması, solunum kaslarındaki zayıflığa bağlı sınırlayıcı tipte solunum sorunu varlığını düşündürmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, egzersizin solunum parametrelerini olumlu yönde etkilediği ortaya konulmaktadır. Fiziksel egzersizde, kasların oksijen ihtiyacı artmakta, buna paralel olarak artan oksijen ihtiyacını karşılayacak olan solunum sisteminde fizyolojik uyum ortaya çıkmaktadır. Solunum parametrelerinde egzersizin tipine bağlı olarak görülen artışın, solunum kaslarının gelişimi, akciğerlerin ve göğüs kafesinin genişleyebilme yeteneği ile bronş ve bronşöllerin elastikiyetine bağlı olduğu bildirilmiştir (69,25). Nitekim, 9-15 yaş arasındaki, 100 metre serbest stil ve sırtüstü sağlıklı yüzme sporcularının, 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar hava volümünün, beklenenin %4.21 ve difüzyon kapasitelerinin %29.7'nin üzerinde olduğu bildirilmiştir (123).

Bu çalışmada 14 haftalık süreye bağlı olarak gruplarda vital kapasite, %vital kapasite, birinci saniyede atılan hava volümü ve maksimal istemli ventilasyonda anlamlı artış görülmüştür. Vital kapasite ve % vital kapasite ölçütlerinde grup x zaman etkileşimi saptanmış, ancak iki grup arasında fark olmadığı belirlenmiştir. 6 ay süreyle, birim seansı 30 dakika olacak şekilde, 2 gün/hafta sıklıkta yüzme eğitimi verilen, çoğunluğu spastik dipleji ve spastik hemipleji olan, 5-7 yaş arasındaki SP'li çocukların vital kapasitelerinde %65, sadece fizyoterapi programına alınan çocukların vital kapasitelerinde %23 artış görüldüğü bildirilmiştir (21). Rothman (25), 5 çocuğa inspiratuvar-ekspiratuvar kas egzersizleri, anormal nefes alma patern inhibisyonu, normal nefes alıp verme egzersizleri içerikli solunum rehabilitasyon programını, hergün 5-7 dakika olacak şekilde toplam 8 hafta süreyle uygulamıştır. Sonuçta, kontrol grubu olarak alınan 5 çocukta değişme olmazken, egzersiz programına alınan çocuklarda vital kapasite gelişiminin %31 olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada, YG'nda %21 ve KG'nda %5'lik vital kapasite artış miktarı, hem Hutzler ve arkadaşlarının (21), hem de Rothman'ın (25) çalışmasından daha azdır. Hutzler ve arkadaşlarının çalışması (21) 48 birim seans, Rothman'ın (25) 56 birim seans iken, bu çalışmada ilk 2 haftalık adaptasyon süresi çıkartılırsa, toplam 36 birim seans yüzme uygulaması yapılmıştır. Rothman'ın (25) çalışmasında, seans sayısı daha fazla olmasına karşın, birim seans süresi kısadır (5-7 dakika). Bu durum, SP'li çocuklarda, birim seans süresi ile, yüzme programı toplam süresinin, yüzme programına bağlı olarak solunum fonksiyonlarında elde edilecek kazancı etkilediğini düşündürmektedir. Yine, Hutzler ve arkadaşlarının çalışmasında (21), çocukların çoğunluğu spastik dipleji ve spastik hemiplejidir. Kuadriplejik SP'li çocuklarda, vital kapasitedeki artış yüzdesinin, hemiplejik ve ataksiklerden daha az olduğunu bildirilmiştir (21). Bu çalışmada yer alan çocuklardaki SP tipinin daha çok kuadripleji tipinde olmasının (YG'nda %39, KG'nda %50), vital kapasite ve %vital kapasite değerlerindeki daha az artışa neden olabileceği düşünülmüştür.

Zorlu vital kapasite manevrasının başlangıcından itibaren belirli zamanlarda atılan volümünü tanımlayan parametrelerden en önemlisi birinci saniyede atılan hava volümüdür (FEV₁). FEV₁ vital kapasiteye oranlanarak

standardize edilebilir, bu durumda FEV₁% olarak ifade edilir. Mukus sekresyonu, bronkospasm, inflamasyon veya elastik doku kaybı gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan havayolu obstrüksiyonunun FEV₁' de azalmaya neden olduğu saptanmıştır.

FEV₁ restriktif patolojilerde FVC' deki azalmaya bağlı olarak azalır. FEV₁ / FVC obstrüktif patern ile restriktif paterni birbirinden ayırmada önemli bir klavuz olur (39). Hava yolu obstrüksiyonunun şiddeti, FEV₁ ' deki azalma ile korelasyon göstermektedir (90). Havayolu obstrüksiyonunda, FEV₁ / FVC oranının %70' in altına düştüğü ve orandaki azalmanın havayolu kısıtlılığı varlığını belirleyen önemli bir kriter olduğu bildirilmektedir (90).

Bu çalışmada, hem yüzme grubunda hem de kontrol grubunda FEV₁ değerinin 70'in altında olması havayolu obstrüksiyonu olduğunu, FEV₁ / FVC oranının her iki grupta da %85' in üzerinde olması restriktif tipte solunum sorununun ön planda olduğunu göstermektedir. 14 hafta sonunda yüzme grubunda (%50), kontrol grubunda (%41) beklenen FEV₁ değerinin zamana bağlı anlamlı artış gösterdiği ancak, gruplar arasında fark olmadığı saptanmıştır.

Zorlu vital kapasite manevrası sırasında elde edilen maksimal hava akım hızı olan PEF sağlıklı kişilerde santral havayollarının çapını ve ekspiratuar kasların aktivitesini yansıtır (90). Ciddi ekspiratuar kas güçsüzlüklerinde PEF değeri efora bağlı olduğu için düşüktür (39). Bu çalışmada, yüzme eğitimi başında, YG ve KG'nda, PEF değerinin beklenenin %75'in altında olduğu belirlenmiştir. 14 hafta sonunda, PEF beklenen değeri YG'nda artış gösterirken, KG'nda azalma olduğu ancak, zamana bağlı anlamlı değişiklik olmadığı ve gruplar arasında fark olmadığı saptanmıştır.

Maksimal ekspirasyon ortası akım hızı olan FEF₂₅₋₇₅ zorlu ekspirasyon ile volümlerin % 25 ila %75' inin atıldığı periyoddaki akım hızıdır, orta ve küçük hava yollarından gelen akımı yansıtır. Obstrüktif hastalıkların erken dönemlerinde ve bazan restriktif hastalıklarda bu parametrenin azaldığı bildirilmiştir (90). Bu çalışmada, her iki grupta da % FEF₂₅₋₇₅ değerinin normal sınırlarda olduğu ve 14 haftalık zaman içinde anlamlı değişim ve grup farkı gözlemediği belirlenmiştir.

Maksimal istemli ventilasyon, tüm solunum sisteminin değerlendirildiği bir parametredir. Solunum kasları, akciğer-toraks sisteminin kompliansı, solunum kontrol sistemi, havayolu obstrüksiyonunda ve solunum kaslarının disfonksiyonunda izole olarak azaldığı bildirilmiştir (90). Ciddi ekspiratuar kas güçsüzlüklerinde tipik olarak azalmıştır. Maksimal istemli ventilasyonun parametresinin, kas güçsüzlüğünün en hassas testi olduğu ve vital kapasite ile aynı oranda azaldığı kabul edilmektedir (39). Çalışmanın başında, her iki grupta da maksimal istemli ventilasyonun, literatürle uyumlu olarak düşük olduğu belirlenmiştir. 14 hafta sonunda her iki gruptaki çocuklarda zamana bağlı maksimal istemli ventilasyonda anlamlı artış vardır. YG'ndaki artış yüzdesi (%106), KG'na (%26) göre daha fazla olmasına karşın gruplar arasında fark saptanmamıştır.

Literatürde, vital kapasite ve % vital kapasite dışındaki solunum fonksiyon testlerindeki değişimi inceleyen başka çalışma bulunmadığından

karşılaştırma yapılamamıştır. Halbuki, SP gibi hastalıklarda, egzersiz ve sportif etkinliklerin solunum fonksiyonlarına etkisinin değerlendirilmesinde, maksimal istemli ventilasyon gibi solunum kaslarındaki değişimi vurgulayan parametrelerin incelenmesi gerekmektedir. Maksimal istemli ventilasyon efora dayalı bir parametredir ve SP'li çocukların yapması zordur (39). Nitekim, bu araştırmaya katılan çocuklardan 4 tanesi teste uyum gösterememiştir.

Etki Büyüklüğü: Örneklemenin küçük olması, bazı parametrelerdeki varyasyon katsayılarının yüksek olması ve çok sayıda parametrenin birlikte çözümlenebilmesi için istatistik anlamlılık değerinin (alfa) düşürülmesinin, yüzme eğitimine bağlı bazı önemli değişikliklerin maskelenmesine yol açabileceği ve bulguların pratik anlamlılığını saptamak amacıyla Etki Büyüklüğü (EB) hesaplanmıştır. Grupların kendi içinde ve gruplar arasında hesaplanan etki büyüklüğünün, bulguların pratik önemini saptamaya yarayacağı düşünülmüştür.

YG'nda yüzme beceri testi, VC, %VC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF, MVV üzerine ve KG'nda, % FEV₁ üzerine etkinin büyük olduğu (≥ 0.8) saptanmıştır. Grupların 14 hafta sonundaki değerleri dikkate alınarak yapılan etki büyüklüğü hesaplamasında ise, en büyük etki KMFÖ (EB=1.2) değerinde görülmüştür. Bu durum, yüzme programına bağlı iki grup arasında ortaya çıkan en önemli farkın kaba motor fonksiyonlarda olduğunu göstermektedir.

Zihinsel özür: Literatürde, hastalığın klinik görünümünün heterojen doğası sonucu, SP ile bilişsel işlev arasındaki ilişkiyi genellemenin çok zor olduğu bildirilmiştir. SP' li çocuklarda zihinsel geriliğin, SP tipine, özürün düzeyine ve SP alt tiplerine bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Spastik diplejik çocuklarda, motor yetersizliğin şiddeti ile zihinsel gerilik arasında ilişki kurma eğilimi vardır. Ekstrapiramidal SP'li bireylerde, dil ve konuşma kaslarındaki dizatrik koordinasyon bozukluğuna bağlı lisan becerilerindeki ve kaba motor fonksiyonlardaki ağır yetersizliğin, zihinsel işlev değerlendirmesinde hataya yol açabileceği bildirilmiştir (57,124). Ölçülen zeka düzeyi, yaşanan kültürde başarılı olmak için gerekli akademik ve temel bilişsel becerilerin göstergesidir (124). Yine, zeka testlerinin, SP' li çocukta varolabilen motor, konuşma, görme ve işitme zorluklarına bağlı olarak dikkatle yorumlanması gerektiği bildirilmiştir (124). Kaynaklar, eğitime bağlı olarak normal sınıflarda okuyan çocuklarda Wechsler sözel IQ (intelligence quotient) puanının artış gösterdiğini, özel sınıflarda okuyanlarda ise Wechsler IQ performansın daha fazla artış gösterdiğini bildirmektedir (124). Bu çalışmada, zihinsel özür değerlendirmesi Antalya Valiliği Rehberlik ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü tarafından yapılmış, ancak ayrıntılı rapor verilmemiştir. Yapılan zihinsel özür belirleme testlerinde, konuşma ve lisan kusurları, motor fonksiyonlar ve görme kusurlarının dikkate alınıp alınmadığı belirlenememiştir. Rehberlik Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nün çocukların hangisinde Leiter Yapay Zeka Testi, hangisinde Weschler Zeka Testi yaptığı ile ilgili bilgi alınamamış ve test puanlarına ulaşılamamıştır. Çocuklarda kaba işitsel ve görsel değerlendirme yapılmış, ancak ayrıntılı değerlendirmeye gidilememiştir. Yine, zihinsel özür seviyeleri tanımlayıcı olarak verilen çocuklar arasında kaba motor işlev yönünden karşılaştırma, gruplarda yer alan çocuk sayısı azlığı ve

çocuklardan hangisine hangi testin uygulandığının bilinmeyişi nedeniyle yapılamamıştır.

Antrenman ve araştırmaya katılma durumu: Bu çalışmanın başlangıcında programa katılacak 40 çocuk belirlenmesine karşın, araştırma 23 çocukla tamamlanabilmiştir. Literatür çalışmalarında antrenman süresi kısa olduğunda programa katılan çocuk sayısının daha çok, süre uzadıkça daha az olduğu görülür. Örneğin 6-8 hafta gibi kısa süreli kuvvet antrenman etkilerinin araştırıldığı Damiano ve arkadaşlarının çalışmasında 39 SP'li çocuk (8), Kramer ve McPhail'in çalışmasında 17 çocuk (85), Dodd ve arkadaşlarının çalışmasında 21 çocuk (67) katılırken, 3-12 ay süreli aerobik antrenman etkilerini araştıran Schindl ve arkadaşlarının çalışmasında 10 çocuk (76), Richards ve arkadaşlarının çalışmasında 4 çocuk (78) katıldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte 9 ay süreyle spor programına katılan 20 çocuk (77) ve 12 ay süreyle kondisyon programına alınan 34 SP'li (53) çocukla yapılan çalışmalar da vardır. Bu tür çok denek sayılı çalışmaların, Rehabilitasyon Merkezlerinde yapıldığı görülmektedir. Yine egzersiz tipi, katılabilecek çocuk sayısının belirlenmesinde önemli bir faktördür. Ata binme çalışmalarının yapıldığı araştırmalarda, farklı araştırmalarda katılan çocuk sayısı 5-11 arasında değişmektedir (14,74). Yüzme programı ile ilgili yapılan tek çalışmada ise egzersiz grubunda yer alan çocuk sayısı 23'dür (21). Egzersiz ve sportif etkinliklerde kullanılan malzeme, antrenör ve eğitimci önemlidir. Su içi egzersizlerinin sürdürülmesi için gerekli havuzların yapım ve kullanım maliyeti yüksektir. Çocukların güvenliği için her SP'li çocuğun, bir eğitimci tarafından dikkatle takip edilmesi gereklidir. Belki de bu nedenle, SP'li çocuklarda yüzme eğitimi uygulamalarının sonuçlarını içeren araştırma sayısı azdır.

Program süresi ve planlaması: Bu çalışmadaki yüzme eğitim süresinin 14 hafta olarak seçilmesinin en önemli nedeni, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda tek havuz olmasıdır. Araştırma uygulama zamanı olarak, çocukların sık hastalanma riski taşıması nedeniyle, bahar-yaz ayları (Mayıs-Haziran-Temmuz) seçilmiştir. Haziran ortasından sonra, mevcut havuz, yaz okulu çalışmaları için de kullanılmaktadır. Araştırma planlama aşamasında, çalışmanın sürdürülebilmesi için havuz tasarımı yapılmış, gerekli bütçe desteği onayı alınmış, ancak prosedürler için geçen zaman oldukça uzadı için, yaptırılması düşünülen havuzdan vazgeçilmiştir.

SP'li bireylere verilecek egzersiz programlarında, hareketlerin basit, geniş ve simetrik yapılması, sık tekrarlar uygulanması, spastik kaslarda uzun süreli fleksiyon konumundan kaçınılması, zayıf kaslarda kuvvetlendirme ve kısalmış kaslarda statik germe yapılması, germe egzersizlerinin özellikle spastik olan fleksor, adduktor ve iç rotator kaslara yoğunlaşması, germe egzersizlerinden önce gevşeme amaçlı sıcak su içi egzersizlere ağırlık verilmesi, germe egzersizleri sırasında kasın şişkin kısmına basınç uygulanmaması ve tek eklem germelerinden çoklu eklem germelerine geçilmesi ve primitif refleksleri ortaya çıkartıcı pozisyonlardan kaçınılması, koordinasyon kaybı olanlarda önce tek yönlü, sonra iki ve çok yönlü hareketlere progresyon sağlanması, kas gruplarını kontrol etmek için kas farkındalığı ve hareketlerin uyarılması için resiprokal egzersizlerin

uygulanması, ambulasyon ve denge için rampa tırmanma egzersizleri önerilmiştir (18,57). Yine, SP'li çocuklarda, egzersiz ve sportif etkinlik programlarının, kısa süreli bile olsa, grup etkinlikleri şeklinde ve göreve yönelik olarak yapıldığında oldukça etkin olduğu bildirilmiştir (14,15,49,66).

Çalışma sırasında yorgunluğun gelişmemesi için sık aralıklı dinlenmeler verilmiş, anormal hareket örüntülerinin ortaya çıkışını engellemek için, ani ve hızlı hareketlerden kaçınılmış, kas gevşemesi için oyun içinde statik germe uygulamalarına yer verilmiş, ısınma ve soğuma devrelerinde geniş, yavaş ve ritmik hareketler kullanılmıştır. Su içi programların birçok yararı olmasına karşın, kalp atım sayısı artışı ve kan basıncı yükselmesi gibi sakıncaları da olduğu bildirilmiştir. Ataksik bireylerde, suyun kaldırma kuvveti ile yer çekimi etkisinin ortadan kalkmasının, vücudun denge sistemi üzerine olumsuz etkide bulunabileceği vurgulanmıştır (20). Ancak bu çalışmada yüzme grubunda yer alan çocukların hiçbirinde, hareketlerde bozulma ve spastisitede artış görülmemiştir.

Bu çalışmanın eksiklerinden biri, 14 hafta içinde sağlanan yararın, eğitim sonrasında ne kadar sürdürülebildiğini takip etmemektir. Çalışma bitim zamanının, yaz tatili dönemine gelmesi ve çocukların birçoğunun Antalya'dan ayrılması, takibin yapılamamasının en önemli nedeni olmuştur.

Bu araştırmada havuz suyu sıcaklığı (26-27°C), literatürde önerilen sıcaklık miktarına göre (36-38°C) oldukça düşüktür (20). Havuz suyu sıcaklığı ekonomik nedenlerle arttırılamamıştır. Ancak bu durumun kaba motor fonksiyona ve spastisiteye zararlı etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Günümüzde, engelli ya da hasta her bireye adapte edilmiş bedensel ve sportif etkinlikler mevcuttur (9). Spora katılımın artması için, hekimler, terapistler ve çocukların ailelerinin, spora katılım öncesi değerlendirme gereklilikleri, atletik seçimler, özelleştirilmiş malzemeler, ve spora özgü riskler konusunda aydınlatılmaları gereklidir. Durstine ve arkadaşları (97), 2000 yılında yaptıkları çalışmada, kronik hastalıklara sahip olan ve engelli bireylerde egzersiz reçeteleme kurallarının iyi düzenlenmiş bilimsel bilgiye dayandırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bedensel olarak etkin olmanın, fiziksel uygunluğu sağlamak, kronik hastalık riskini azaltmak ve egzersiz sırasındaki güvenliği sağlamak gibi belli objektifleri olsa da, egzersiz reçetesi hazırlanırken ana tema bireyin ilgi alanlarına, sağlık gereksinimine ve klinik durumuna uygun olmasıdır.

SONUÇ

14 haftalık yüzme eğitiminin serebral palsili çocuklarda, solunum fonksiyonu, kaba motor fonksiyon düzeyi, yüzme beceri düzeyi ve antropometrik özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmada; YG'ndaki 3 ve KG'ndaki 2 çocuğun son 1 yılda epileptik nöbet geçirmemiş olmasına karşın, antiepileptik ilaç kullandığı, çocukların hiçbirinin spastisiteye yönelik ilaç kullanmadığı belirlenmiştir. YG'undaki 3 ve KG'daki 2 çocuğun gece splinti kullandığı, diğer çocuklardan hiçbirinin cihaz kullanmadığı görülmüştür. YG'ndaki çocuklardan hiçbirinde omurgada postural deformite saptanmamıştır. KG'ndaki çocuklardan birinde omurgada C tipi skolyoz görülmüştür. YG'ndaki çocukların %39'unda kuadripleji, %23'ünde parapleji, %31'inde hemipleji ve %8'inde tripleji olduğu belirlenmiştir. KG'ndaki çocukların ise %50'sinde kuadripleji, %10'unda parapleji, %30'unda hemipleji, ve %10'unda tripleji olduğu saptanmıştır. Yüzme grubundaki çocukların %77'sinin ve kontrol grubundaki çocukların %80'inin spastik olduğu görülmüştür.

Gruplar arasında cinsiyet ($t= 0.438$, $p= 0.666$), SP tip ($t= .170$, $p= 0.866$) ve taraf ($t=-.457$, $p= 0.653$) yönünden fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Yine gruplar arasında zihinsel özür düzeyi ($t= -1.151$, $p= 0.263$) ve eğitimden yararlanma özellikleri bakımından da fark saptanmamıştır ($t= 0.216$, $p= 0.816$) (Çizelge 4.3).

Yüzme eğitimi öncesinde gruplar arasında KMFÖ, antropometrik değerler, solunum testleri ve yüzme beceri testinde fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Yüzme eğitimi öncesinde, YG'ndaki çocukların KMFSS ortalama puanı 1.85 ± 0.56 , KG'ndaki çocukların 1.90 ± 0.57 olarak bulunmuştur ($t= -0.228$, $p= 0.822$). KMFSS'ne göre YG'ndaki 3 ve KG'ndaki 2 çocuğun I.seviyede olduğu belirlenmiştir. YG' ndaki çocukların 9 tanesinin II.seviyede, 1 tanesinin III.seviyede; KG'ndaki çocuklardan 7 tanesinin II.seviyede, 1 tanesinin III.seviyede olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonunda, her iki grupta da zamana bağlı olarak Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü yürüme alt boyutu puanı ve toplam puanda anlamlı ilerleme, toplam puanda grup $\times$ zaman etkileşimi görülmüş, ancak gruplar arasında fark saptanmamıştır.

Araştırmaya katılan çocukların kaba motor fonksiyon değerleri, literatürde verilen değerlerle kıyaslandığında düşük olduğu görülmüştür. Her iki grupta da zaman faktörüne bağlı olarak oturma, emekleme, ayakta durma ve yürüme test puanlarında değişiklik görülmemiş, ancak toplam test puanı

artış göstermiştir. Kaba motor fonksiyonlardaki artış yönünden her iki grup arasında fark ve grup X zaman etkileşimi olmadığı belirlenmiştir.

Yüzme beceri testindeki gelişmenin YG'nda %108, KG'nda %10 olduğu görülmüştür. Yüzme beceri testinde, zamana bağlı olarak gruplarda anlamlı puan artışı gerçekleşmiştir ve test puanının yüzme grubunda yer alan çocuklarda anlamlı olarak yüksek olduğu belirlenmiştir.

YG'nda tüm kaslarda ortalama spastisite puanı 1.4 ± 0.8 , KG'nda 1.6 ± 0.7 olarak bulunmuştur. YG ve KG arasında yüzme eğitimi öncesi dönemde sağ ve sol kalça fleksor, kalça adduktor, diz ekstensor, ayak bilek plantar fleksor, dirsek fleksor kas gruplarında ve sol diz fleksor kas grubunda fark saptanmamış ($p>0.05$), sağ diz fleksor kas spastisitesinin, KG'nda daha fazla olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). araştırma sonunda, zamana bağlı olarak grupların kalça adduktor, ayak bilek plantar fleksor ve sol taraf diz ekstensor-fleksor-dirsek fleksor kas spastisitelerinde anlamlı azalma belirlenmiş, ancak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

14 hafta sonunda YG'ndaki çocuklarda BKL %2 azalmış, KG çocuklarda ise %2 artmıştır. YG'nda boy %3 uzamış ve vücut ağırlığı %3 artış göstermiştir. KG ise boyun %2 uzadığı, vücut ağırlığının %6 arttığı saptanmıştır. Gruplarda zaman faktörüne bağlı olarak vücut ağırlığında ve BKL'nde anlamlı değişim görülmemiş (>0.006), ancak boyun zamana bağlı değiştiği saptanmıştır ($p<0.001$). Boy, vücut ağırlığı ve BKL'nde Grup x Zaman etkisi ($p>0.006$) ve grup etkisi belirlenmemiştir ($p>0.006$) (Çizelge 4.8).

Vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi değerlerinde zamana bağlı anlamlı değişim ve gruplar arasında fark saptanmamıştır. Boyun zamana bağlı olarak anlamlı düzeyde uzadığı gözlenmiş, grup x zaman etkileşimi ve grup farkı görülmemiştir. SP'li çocuklarda, özellikle bedensel ve mental etkilenme fazla olduğunda büyüme ve gelişmenin yavaş olduğu, bu nedenle planlanan araştırma süresinin ortaya çıkacak değişiklikleri etkilediği bildirilmiştir. Araştırma süresi kısa olduğunda, antropometrik verilerde ortaya çıkacak değişiklikleri saptamak, özellikle kalıcı değişiklik beklemek mümkün olmamaktadır (48).

Araştırma sonunda, vital kapasite, % vital kapasite, zorlu vital kapasite, 1.saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm ve maksimal istemli ventilasyon değerlerinde zamana bağlı anlamlı artış saptanmış, vital kapasite ve % vital kapasite değerlerinde grup x zaman etkileşimi görülmüş, ancak gruplar arasında anlamlı fark belirlenmemiştir. YG'nda yüzme beceri testi; VC, %VC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF, MVV üzerine ve KG'nda ise % FEV₁ üzerine etkinin büyük olduğu (≥ 0.8) saptanmıştır.

YG'ndaki çocuklar, toplam 42 birim antrenman olan programa 41.2 ± 1 gün katılmışlardır. İlk iki adaptasyon haftasından sonra ulaşılan hedef yoğunluk; 3. haftada $\% 23 \pm 7$, 4.haftada $\%25 \pm 8$, 5.haftada $\%26 \pm 7$,

6.haftada $\%29 \pm 10$, 7. haftada $\%32 \pm 4$, 8.haftada $\%33 \pm 4$, 9.haftada $\%34 \pm 2$, 10.haftada $\%36 \pm 3$, 11.haftada $\%37 \pm 4$, 12.haftada $\%40 \pm 3$, 13.haftada $\%45 \pm 3$, 14.haftada $\%47 \pm 2$ olmuştur .

Grupların 14 hafta sonundaki değerleri dikkate alınarak yapılan etki büyüklüğü hesaplamasında ise, KMFÖ ve %VC değerlerinde büyük etki görülmüştür (≥ 0.8).



ÖNERİLER

Spor çocukların fiziksel beceri ve sosyal gelişimine yardımcı olurken eğlenceli vakit geçirmelerine, arkadaş edinmelerine ve kendine güven duygusunu geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda çocuklar için hazırlanan spor programları kardiyovasküler ve iskelet kas sistemlerini, koordinasyonlarını, ve zihinsel becerilerini geliştirecek yönde hazırlanmalıdır. Böylelikle kısıtlı hareketliliğe sahip olan engelli bireylerin hareketlilik düzeylerinin artırılması açısından spor oldukça önemlidir.

Yapılan bu çalışmanın sonunda yüzme eğitiminin SP' li çocukların solunum kapasitelerini geliştirmeye yardımcı olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla fizik tedavi ve rehabilitasyon eğitimlerinin yanı sıra yüzme eğitiminin de, eğitim planlanmasına dahil edilmesi gerekliliği düşünülmektedir. Ayrıca bu konu üzerine yapılacak olan araştırmalarda;

- ✓ Yüzme eğitim planlanmasının daha uzun süre ile yapılması,
- ✓ Zihinsel özür düzeyleri birbirine yakın olan gruplar arasında araştırma yapılması,
- ✓ SP tip ve taraf yönünden aynı olan gruplar arasında araştırma yapılması,
- ✓ Daha fazla çocuk üzerinde araştırma yapılması,
- ✓ SP tip ve taraf farkının gelişmeyi etkileyebilmesi nedeni ile aynı tip sp tip ve taraf olan çocukların çalışmaya alınması,
- ✓ Eğitimden sonra sağlanan yararın sürekliliğini sağlayabilmek için takibinin yapılması,
- ✓ Farklı SP tip ve taraf özelliklerine sahip çocukların, sağlanan yarar yönünden karşılaştırılması,
- ✓ Yüzme programında kullanılan havuz derinliğinin çocukların yürümesini sağlayacak şekilde düzenlenmesi,
- ✓ Havuz suyu sıcaklığının spastisitedeki değişim miktarını daha fazla etkileyebilmesi olasılığı nedeni ile 36°-38°C ayarlanması uygundur.

KAYNAKLAR

1. Olney SJ, Wright MJ. Cerebral Palsy: Campbell SK (Ed): In: Physical therapy for children. Saunders WB, Philadelphia, pp:489-523: 1995.
2. Bruce MG: Rehabilitation for the pediatric patient. De Lisa JA, Gans MB (Ed). In: Rehabilitation Medicine (Principles and practice). JB Lippincott, Philadelphia, pp:623-641:1993.
3. Stempien LM, Gaebler-Spira D. Rehabilitation of children and adult with cerebral palsy, Braddom R.L (ed) In: Physical Medicine and Rehabilitation. Philadelphia: WB. Saunders CO.53:1113 – 1132:1996.
4. Hagberg B, Hagberg G, Zetterstrom R;Decreasing Perinatal Mortality-Increasing in Cerebral Palsy Morbidity. *Ectia Pediatrica Scandinavia*.78:644-670:1989.
5. Hagberg B, Hagberg G, Olow I: The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VI. prevalence and origin during the birth year period 1983-1986. *Acta Pediatrica*: 82(4):387-393: 1993.
6. Barabas G., Taft LT. The early signs and differential diagnosis of cerebral palsy. *Pediatric Annals*. 15: 203-214: 1986.
7. Lord J. Cerebral palsy: A clinical approach. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* 65: 542-548: 1984.
8. Damiano D.L., Vaughn C.L., Abel M.F.: Muscle response to heavy resistance exercise in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 37(8): 731-739: 1995.
9. Janice E., Brunstrom MD : Clinical considerations in cerebral palsy and spasticity. *Journal of Child Neurology*. 16(10).2001.
10. Sarimski, K., Hoffmann, I.W. Überfürsorglichkeit als Bewältigungsreaktion bei der Durchführung intensiver Krankengymnastik. *Zeitschrift Fuer Kinder Und Jugendpsychiatrie Und Psychotherapie*,21.109-114: 1993.
11. Wind WM, Schwend RM, Larson J.Sports for the physically challenged child. *J Am Acad Orthop Surg*.12(2):126-137: 2004.
12. Klapwijk A.The multiple benefits of sports for the disabled. *International Disability Studies*.9(2):87-89): 1987
13. Schule K. Sports in neurological rehabilitation. *Rehabilitation*.16(2):107-112: 1997.
14. Stanger M. Rehabilitation approaches for children with cerebral palsy: overview. *Journal Of Child Neurology*.18:79-88: 2003

15. Blundell SW, Shepherd RB, Dean CM, Adams RD, Cahill BM. Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4-8 years. *Clinical Rehabilitation*.17(1):48-57: 2003
16. Matyja M., Domagalska M., Szopa A. Proprioceptive perception and motor defects in children's brain in cerebral palsy. *Quarterly of Polish Society of Physiotherapy*.(4)1-2:2002
17. 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. *Perceptual Motor Skills*, 86: 111-118: 1998.
18. Auxter D., Pyfer J., Huettig C., Principles and Methods of Adapted Physical Education and Recreation. McGraw-Hill. 9 Ed. New York p:539: 2001.
19. Gallahue, D. 1996. Developmental physical education for today's children. C. Brown & Benchmark Publishers, 610 p., Dubuque (3rd ed.): 2002.
20. Harris SR. Neurodevelopmental treatment approach for teaching swimming to cerebral palsied children. *Phys Therapy* 58(8): 1978.
21. 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* 40: 176-181: 1998
22. Huberman G. Organized sports activities with cerebral palsy adolescents. *Rehabilitation Literature*, (37)103-106, 128:1976.
23. Sherrill C. Adapted Physical Activity, Recreation and Sport. 4th ed. Champaign. IL: Human Kinetics: . Dubuque, IA: Brown – Benchmark: 1993
24. Peganoff SA. The use of aquatics with cerebral palsied adolescents. *American Journal Of Occupational Therapy* .38: 469-473: 1984.
25. Rothman JG. Effects of respiratory exercises on the vital capacity and forced expiratory volume in children with cerebral palsy. *Physical Therapy*.58(4):421-425: 1978.
26. Özmen N., Ersoy G. Yüzme sporu yapan ve yapmayan cerebral palsy'li çocukların beslenme durumları ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması. *Yüzme Bilim ve Teknoloji Dergisi*.3: 9-19: 1997.
27. Nelson KB, Ellenberg JH: Antecedent of cerebral palsy. *American Journal Of Diseases Of Children*: pp:315-381: 1986.

28. Taft LT. Cerebral palsy. *Pediatrics In Review*: (16)411:1995
29. Sher MS, Belfar H. Martin J. Painter MJ. Destructive brain lesions of presumed fetal onset antepartum causes of cerebral palsy, *Pediatrics* (88)898-890:1991.
30. Griffiths MI, Barrett NM. Cerebral palsy in Birmingham. *Developmental Medicine And Child Neurology*: (9)33-46: 1967.
31. Matthews DJ., Wilson P. Cerebral palsy. Molnar GE., Alexander MA (Eds). In: *Pediatric Rehabilitation*. Philadelphia: Hanley & Belfus.pp:193 – 217: 1999.
32. Smith CL: *Pediatric rehabilitation*. Goodgold J (ed). In: *Rehabilitation Medicine*. Philadelphia. CV Mosby Co.407-425: 1988.
33. Hamamcı N, Dursun E. Serebral palsi rehabilitasyonu ve Guillian Barre rehabilitasyonu. In: *Tıbbi Rehabilitasyon*. Oğuz H. (Ed). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri,642-644: 1995
34. Dormans JP. Pellegrino L. *Caring for Children with Cerebral Palsy*. Baltimore: Paulh Brookes Publishing Co.1998.
35. Selçuk Apak: *Gelişim Nörolojisi*; İstanbul Ü.Yayını,İsbn:975-404-081-8; sayfa 59: 1994.
36. Pryor HB., Thelander HE. Growth deviations in handicapped children an anthropometric study. *Clinical Pediatrics*. 6:501-511:1967.
37. <http://www.emedicine.com/pmr/topic24.htm>): Christine Thorogood; November 12: 2001.
38. Çöplü L. Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalıkları. In: *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Cilt. 1. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y., (Eds). Güneş Kitabevi, Ankara, 1172-1190: 2000.
39. Tetikkurt C. Akciğer dışı hastalıklarda solunum fonksiyon testleri. TÜSAD (Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği) solunum dergisi , akciğer fonksiyon testleri özel sayısı.Cilt: 2 syf: 224, 225: 2000.
40. Şimşek İ. Serebral Palsi. Beyazova M., Kutsal YG(Eds). In: *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara, Güneş Kitabevi, pp. 2395-2439: 2000.
41. Berger W. Cerebral palsy: aspect of pathophysiology and principles of therapy. *Neuro Rehabilitation*,10:527-565: 1998.
42. Yalaz K. Serebral palsi ve doktor. *Katkı Dergisi*,20(3):396-400: 1999.
43. Eicher PS., Batshaw ML.,:Cerebral Palsy.*Pediatric Clinics of North America*.40(3).537-551: 1993.

44. Laskin JJ. Cerebral palsy. In: ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities. Durstine JL., Moore GE. (Eds). Human Kinetics. Champaign. 288-294: 2003
45. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S., Russell D., Wood E., Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine And Child Neurology* 39: 214-223: 1997.
46. Palisano RJ., Hanna SE., Rosenbaum PL., Russell DJ., Walter SD., Wood EP., Raina PS., Galuppi BE. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Physical Therapy* 80(10): 974-985: 2000.
47. Wood E., Rosenbaum P. The Gross Motor Function Measure Classification System for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Developmental Medicine And Child Neurology*, 42: 292-296: 2000.
48. Hurr JJ. Review of research on therapeutic interventions for children with cerebral palsy. *Acta Neurologica Scandinavica* 91:423-432: 1995.
49. Dabney KW, Lipton GE, Miller F. Cerebral palsy. *Current Opinion in Pediatrics*. 9(1):81-88: 1997.
50. Trombly CA. Bobath neurodevelopmental approach. Trombly CA (Ed). In: *Occupational Therapy for Physical Dysfunction*, Baltimore: Williams & Wilkins. 107-125: 1987.
51. Meray J. Spastisite. In: *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Beyazova M., Kutsal YG., (Eds). Güneş Kitabevi, Ankara: 2001.
52. Vojta V: The basic elements of treatment according to Vojta: Management of motor disorders of children with cerebral palsy, Philadelphia: JB Lippincot Company, 75-85: 1984.
53. Bar-or O, Inbar O, Spira R. Physiological effects of a sports rehabilitation program on cerebral palsied and post-poliomyelitic adolescents. *Med Sci Sports* 8(3):157-161: 1976.
54. Lundberg A., Maximal aerobic capacity of young people with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 20:205-210: 1978.
55. Mcardle W.D., Katch F.I., Katch V.L., *Exercise physiology: Energy, nutrition and human performance*. Champaign, IL: Human Kinetics: 1991.
56. Lai AM., Stanish WD., Stanish HI. The young athlete with physical challenges. Miller MD., Micheli LJ(Eds). In: *Pediatric and adolescent sports injuries: Diagnosis, management and prevention*. Philadelphia: WB. Saunders. pp: 793-822: 2000.
57. Diracco P., *Fitness programming and Physical Disability*. McGraw Hill. New York. 53-63: 1986.

58. Nelson MA., Harris SS. The benefits and risks of sports and exercise for children with cronic health conditions. In B. Goldberg (Ed). In: Sports and exercise for children with cronic health conditions. Champaign, IL: Human Kinetics. pp:13-30: 1995.
59. O'Connell DG., Barnhart R. Improvement in wheelchair propulsion in pediatric wheelchair users through resistance training: a pilot study. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 76(4): 368-372: 1995.
60. Hebestreit H, Bar-Or O. Exercise and the child born prematurely. American Journal Of Sports Medicine, 31(8):591-599: 2001.
61. Cooper RA., Quatrano LA., Axelson PW., Harlan W., Stineman M., Franklin B., Krause JS., Bach J., Chambers H., Chao EY., Alexander M., Painter P. Research on physical activity and health among people with disabilities: A concensus statement. Journal of Rehabilitation and Research Development. 36(2), 142-154: 1999.
62. Jobin A., Levin MF. Regulation of strech reflex threshold in elbow flexors in children with cerebral palsy: a new measure of spasticity. Developmental Medicine And Child Neurology. 42(8):531-540: 2000.
63. Powers R.K., Campbell D.L., Rymer W.Z., Stretch reflex dynamics in spastic elbow flexor muscles. Annals Of Neurology, 25(1):32-42: 1989.
64. Wilson PE. Exercise and sports for children who have disabilities. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America 13: 907-923: 2002.
65. Steele CA., Kolnins IV., Jutai JW., Stevens SF., Bartolusi JA., Biggor WD. Lifestyle health behaviours of 11-to-16-year-old youth with physical disabilities. Health Education Research,11:173-186 : 1996.
66. McBurney H, Taylor NF, Dodd KJ, Graham HK.A qualitative analysis of the benefits of strength training for young people with cerebral palsy. Developmental Medicine And Child Neurology. 45(10):658-663: 2003.
67. Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK.A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. Developmental Medicine And Child Neurology.45(10):652-657: 2003.
68. Andersson C, Grooten W, Hellsten M, Kaping K, Mattsson E.Adults with cerebral palsy: walking ability after progressive strength training. Developmental Medicine And Child Neurology.45(4):220-228: 2003.

69. Heck, R.W.; mckeever, K.H.; Alway, S.H.; Auge, W.K.; Whitehead, R.; Bortone A.L.; Lombardo, J.A. Resistance training – induced increases in muscle mass and performance in ponies *Med.Sci:Sports.Exer.* 28(7):877-883: 1996.
70. Lundberg A., Ovenfors CO., Saltin B. Effect of physical training on school children with cerebral palsy. *Acta Paed Scand*, 56: 182-188: 1967.
71. Charkerian DL., Larson MA. Effects of upper-extremity weight-bearing on hand opening and prehension patterns in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine And Child Neurology* 35: 216-229: 1993.
72. Frobose I. Results of treatment in a 6-month movement and sports therapy rehabilitation program of children with cerebral palsy. *Zeitschrift Fuer Orthopaedie Und Ihre Grenzgebiete.* 127(1):108-110: 1989.
73. Sterba JA, Rogers BT, France AP, Vokes DA. Horseback riding in children with cerebral palsy: effect on gross motor function. *Developmental Medicine And Child Neurology.* 44(5):301-308: 2002
74. McGibbon NH, Andrade CK, Widener G, Cintas HL. Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Developmental Medicine And Child Neurology.* 40(11):754-762: 1998.
75. Tauffkirchen E. Hippotherapy-a supplementary treatment for motion disturbance caused by cerebral palsy. *Padiatrie und Padologie.* 13(4):405-411: 1978.
76. Schindl MR, Forstner C, Kern H, Hesse S. Treadmill training with partial body weight support in nonambulatory patients with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 81(3):301-306: 2000.
77. Van den Berg-Emons RJ, Van Baak MA, Speth L, Saris WH. Physical training of school children with spastic cerebral palsy: effects on daily activity, fat mass and fitness. *International Journal Of Rehabilitation. Research.* 21(2):179-194 : 1998.
78. Richards CL, Malouin F, Dumas F., Early and intensive treadmill locomotor training for young children with cerebral palsy: A feasibility study. *Pediatric Physical Therapy .* 9:158-165: 1997.
79. Johnston TE, Moore SE, Quinn LT, Smith BT. Energy cost of walking in children with cerebral palsy: relation to the Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine And Child Neurology.* 46(1):34-38: 2004.

80. Suzuki N, Oshimi Y, Shinohara T, Kawasumi M, Mita K. Exercise intensity based on heart rate while walking in spastic cerebral palsy. *Bull Hosp Jt Dis* 60(1):18-22: 2001.
81. Damiano DL, Abel MF. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* .79(2):119-25: 1998.
82. MacPhail HE, Kramer JF. Effect of isokinetic strength-training on functional ability and walking efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine And Child Neurology* .37(9):763-775: 1995.
83. Damiano DL, Kelly LE, Vaughn CL. Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia. *Physical Therapy* 75(8):658-667; discussion 668-771: 1995.
84. Dodd KJ, Taylor NF, Damiano DL. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*. 83(8):1157-64: 2002.
85. MacPhail HEA, Kramer JF: Effect of isokinetic strength-training on functional ability and walking efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine And Child Neurology* .37:763-775: 1995.
86. Russell D., Rosenbaum P., Gowland C., Hardy S., Lane M., Plews N., McGavin H., Cadman D., Jarvis S. *Gross Motor Function Measure Manual*. 2nd ed. McMaster University, Ontario. pp.112: 1993.
87. Russell DJ., Avery LM., Rosenbaum PL., Raina PS., Walter SD., Palisano RJ. Improved scaling of the Gross Motor Function Measure for children with cerebral palsy: Evidence of reliability and validity. *Physical Therapy* 80(9): 873-885: 2000.
88. Özer, K.; *Fiziksel Uygunluk*, Nobel Yayıncılık, Ankara Ekim: 2001.
89. Drury R. *Micro Medical Spirometre Seminer Kitapçığı*, Mayıs: 1998.
90. Saryal S.B. *Solunum Mekaniği*. TÜSAD (Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği) solunum dergisi , akciğer fonksiyon testleri özel sayısı. Cilt: 2 syf: 112, 120-123: 2000.
91. *Special Olympics Aquatics Sport Skills Program*. Washington: Special Olympics International, Inc. p.139: 1992.
92. Bult P., Rispens P. *Learning to move. Acquiring versatility in movement through upbringing and education*. Maastricht, the Netherlands: Shaker Publishing BV

93. Thomas JR., Nelson JK. Research methods in physical activity. Human Kinetics, Champaign, Il, p. 134: 1990.
94. <http://www.aafp.org/afp/20000415/clinical.html#5> American Academy of Family Physicians, April 15: 2000.
95. Strauss D, Ojdana K, Shavelle R, Rosenbloom L. Decline in function and life expectancy of older persons with cerebral palsy. *Neurology Rehabilitation*. 19(1):69-78: 2004.
96. Tobimatsu Y, Nakamura R. Retrospective study of factors affecting employability of individuals with cerebral palsy in Japan. *Tohoku Journal Of Experimental Medicine*. 192(4):291-9: 2000.
97. Durstine JL, Painter P, Franklin BA, Morgan D, Pitetti KH, Roberts SO. Physical activity for the chronically ill and disabled. *Sports Medicine*. 30(3):207-219: 2000.
98. Rose J., Haskell WL., Gamble JG. 'Muscle pathology and clinical measures of disability in children with cerebral palsy. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* .74(7):702-705: 1993
99. Wiley ME, Damiano DL: Lower-extremity strength profiles in spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine And Child Neurology* ,40:100-107: 1998.
100. Maruishi M., Cerebral Palsy in adults Independent effects of muscle strenght and muscle tone. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 82:5:637-641: 2001.
101. Gehlsen G.M., Grigsby S.A., Winant D.M., Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Physical Therapy*. 64:5:653-57: 1984.
102. Johnson C.R., Aquatic therapy for an ALS patient. *American Journal Of Occupational Therapy* 42:2:115-120: 1988.
103. Hutzler Y., Anat C., Effects of exercise on respiration in children with cerebral palsy. *Palaestra*; 13:4:20: 1997.
104. Weisgerber M.C., Guill M., Weisgerber J.M., Butler H., Benefits of swimming in asthma: effects of a session of swimming symptompms and PFTS with review of the literature. p 40:5.453: 2003.
105. Clarac F., Brocard F., Vinay L., The maturation of locomotor Networks. *Prog. Brain Res*. 143:57-66: 2004.
106. Blundell SW., Shepherd RB., Adams RD. Functional strength training in cerebra palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4-8 years. *Clinical Rehabilitation* .17: 48-57: 2003.
107. Kramer JF, MacPhail HEA: Relationships among measures of walking efficiency, gross motor ability, and isokinetic strength in

adolescents with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy* .6:3-8:1994

108. Johnson RK., Maeda M. Establishing outpatient nutrition services for children with cerebral palsy. *Journal of the American Dietetic Association* 89(10): 1504-1507: 1989.
109. Mutch L., Leyland A. Growth and nutrition in children with cerebral palsy. *Lancet* 336 (8714): 567-570: 1990.
110. Goniprowska E., Gagewska D. Studies of nutrition level and nutritional status of children with cerebral palsy. *Nutritional Screens: New Developments of Consumer Concern*, 6th European Nutrition Conference Athens, 25-28 May: 1991.
111. Stallings V., Charney E., Davies J., Cronk C., Nutritional status and growth of children with diplegic or hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 35:997-1006: 1993.
112. <http://www.abivest.com/conditions/cp/default.asp?printVersion=1&gs=patients> Advanced Respiratory: 05/17/2003.
113. Helfrich-Miller K.R., Rector K.L., Straka J.A., Dysphagia and its treatment in the profoundly retarded cerebral palsied patient. *Annual Meeting of the American Academy for cerebral palsy and Developmental Medicine*: 1984.
114. McPherson K., Kenny D., Koheil R., Bablich K., Sochaniwskyj A., Milner M., Ventilation and swallowing interactions of normal children and children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*.34:577-588: 1992.
115. Helsel P., McGee J., Graveline C., Physical Management of Spasticity. *Journal of child and neurology*. 16:1:24: 2001.
116. Livingstone MBE., Covard WA., Prentice AM., Davies PSW., Strain JJ., McKenna PG. et al. Daily energy expenditure in free-living children: comparison of heart rate monitoring with the doubly labeled water(²H₂¹⁸O) method. *American Journal of Clinical Nutrition*, 56, 343-52: 1992.
117. Barbeau P., Gutin B., Litaker M., et all. Correlates of individual differences in body-composition resulting from physical training in obese children, *American Journal of Clinical Nutrition*, 69, 705-711:1999.
118. Tremblay A.J., Despres C., Leplanc, C.L., Craig B., Ferris, T., Stephens, ana C. Bouchard. Effect of intensity of physical activity on body fatness ana fat distribution. *American Journal of Clinical Nutrition*, 51:153-7: 1990.
119. Moore LL, Gao D, Bradlee ML, Cupples LA, Sundarajan-Ramamurti A, Proctor MH,Hood MY, Singer MR, Ellison RC. Does early phsical activity predict body fat change troughout childhood?

American Journal Of Preventive Medicine .37(1):10-7: 2003.

120. Corbin C.B., Lindsey R., Welk G.I., Corbin W.R. Concepts of Fitness and Wellness: A Comprehensive Lifestyle Approach . Mc Grow-Hill;274: 2002.
121. Bjure J., Berg K., Dynamic and static lung volumes of school children with cerebral palsy. Acta Paediatrica Scandinavia. 204:25-39: 1970.
122. Hardy J.C., Lung Function of athetoid and spastic quadriplegic children. Developmental Medicine and Child Neurology. 6:378-388: 1964.
123. Kokkalis Z.C., Athanassaki M., Gourgoulis K.I., Molyvdas P.A., Diet, Lung Function and Swimmers' Performance. Journal of Nutritional & Environmental Medicine 11:121-125:2001.
124. Fennell EB., Dikel TN. Cognitive and neuropsychological functioning in children with cerebral palsy. Journal of Child Neurology:16(1)58-63: 2001.
125. Bobath K., & Bobath, B. Abnormal Postural Reflex Activity Caused by Brain Lesion. London: Heinemann Medical Books: 1971.

ÖZGEÇMİŞ

Sibel (Taşralı) NALBANT, 1976 yılında Ankara' da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara, lise öğrenimini Antalya' da tamamladı ve 1993 yılında Antalya Merkez Gazi Lisesinden mezun oldu. 1994 yılında Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu bölümünü kazandı ve 1999 yılında Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulundan mezun oldu. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulunda 2 yıl süre ile görev aldı. 2002 yılında Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalında yüksek lisans programını kazandı ve Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı.

The word "EKLER" is centered in a bold, black, sans-serif font. It is overlaid on a background of several parallel, diagonal pink stripes that run from the bottom-left to the top-right.

EKLER

Ashwort Skalası

KAS TONUSU	
0	Tonusta artış yok
1	Tonusta hafif artış
2	Daha belirgin tonus artışı, fakat ekstremitte kolayca bükülebilir.
3	Tonusta çok belirgin artış, pasif hareket çok zordur.
4	Ekstremitte fleksiyon ve ekstensiyoda rigid pozisondadır.

KABA MOTOR FONKSİYON ÖLÇÜMÜ

ADI-SOYADI:

SIRA NO:

DOĞUM TARİHİ:

DEĞERLENDİRME TARİHİ:

TANI:

DEĞERLENDİREN KİŞİNİN ADI VE

SOYADI:

CEP TEL:

ADRESİ:

TEST ÇEVRESİ:

ODA

ÖZELLİKLERİ:

ÇOCUĞUN ÜZERİNDEKİ
GİYİ:

TEST

SÜRESİ: (dakika)

ODA İSİSİ:

PUANLAMA;

0

PUAN: Çocuk hareketi yapmaya teşebbüs eder ama yapamaz.

1

PUAN: Çocuk hareketin %10'undan daha azını yapar, hareketi başlatır.

2

PUAN: Çocuk hareketi kısmen yapar(%10'dan fazla, %100'den az)

3

PUAN: Çocuk hareketin tamamını yapar.

TE: Çocuk hareketi yapmaya teşebbüs etmez, test edilemez

TEST MADDESİ		BÖLÜM A : YATMA VE DÖNME		PUAN				
2.	SUP: Ellerini orta hatta götürür, parmaklar birbirine değeri	Ellerini orta hatta getirir, parmak uçları birbirine dokunur.	0					TE
6.	SUP:	Orta hattı geçecek şekilde sağ koluyla oyuncağı uzanır.	0					TE
7.	SUP:	Orta hattı geçecek şekilde sol koluyla oyuncağı uzanır.	0					TE
10.	PR:	Başını yukarı kaldırır.	0					TE
			TOPLAM PUAN A					

BÖLÜM B : OTURMA

TEST MADDESİ

18	SUP: Terapist çocuğun ellerini tutar, çocuk baş kontrolüyle kendi kendine oturur.	0	PUAN 0	1	2	3	TE
21	MAT ÜZERİNDE OTURUR: çocuk başını dik kaldırır ve 3 saniye tutar.	0	0	1	2	3	TE
22	MAT ÜZERİNDE OTURUR: başını orta hatta kadar kaldırır ve 10 sn tutar.	0	0	1	2	3	TE
23	MAT ÜZERİNDE OTURUR: Kollar dayalıdır, 5 sn durur.	0	0	1	2	3	TE
24	MAT ÜZERİNDE OTURUR: Kollar serbest olarak 3sn durur.	0	0	1	2	3	TE
25	MAT ÜZERİNDE OTURUR: Önündeki küçük oyuncak vardır, öne eğilir,oyuncağa dokunur, kollarını dayamadan ilk pozisyonuna döner.	0	0	1	2	3	TE
26	MAT ÜZERİNDE OTURUR: Sağ arka yan tarafında 45 derecelik açıyla yerleştirilmiş oyuncucağa dokunur, başlama pozisyonuna döner.	0	0	1	2	3	TE
27	MAT ÜZERİNDE OTURUR. Sol arka yan tarafında 45 derecelik açıyla yerleştirilmiş oyuncucağa dokunur, başlama pozisyonuna döner.	0	0	1	2	3	TE
30	MAT ÜZERİNDE OTURUR: Kontrollü olarak prone pozisyona gelir.	0	0	1	2	3	TE
31	MAT ÜZERİNDE OTURUR, AYAKLAR ÖNDEDİR: Sağ taraftan 4 nokta pozisyonuna geçer.	0	0	1	2	3	TE
32	MAT ÜZERİNDE OTURUR, AYAKLAR ÖNDEDİR: Sol taraftan 4 nokta pozisyonuna geçer.	0	0	1	2	3	TE
34	BENÇ ÜZERİNDE OTURUR: Kollar ve ayaklar serbest salınımlı olarak 10 saniye durur.	0	0	1	2	3	TE
35	AYAKTA DURUR: Küçük benç üzerine oturur.	0	0	1	2	3	TE
36	YERDEDİR: Küçük benç üzerine oturur.	0	0	1	2	3	TE
37	YERDEDİR: Büyük benç üzerine oturur.	0	0	1	2	3	TE

TOPLAM PUAN B

BÖLÜM C		:	EMEKLEME VE DİZÜSTÜ									
TEST MADDESİ												
39	4 NOKTA:	Vücut ağırlığı eller ve dizlerde taşınacak şekilde 10 sn durur	0		1		2		3			TE
40	4 NOKTA:	Kollar serbest olarak oturur.	0		1		2		3			TE
41	PRONE:	Vücut ağırlığı eller ve dizlerde taşınacak şekilde 4 nokta Pozisyona gelir.	0		1		2		3			TE
42	4 NOKTA:	Sağ kolu ile öne uzanır, el omuz seviyesinden yukarıdadır.	0		1		2		3			TE
43	4 NOKTA:	Sol kolu ile öne uzanır, el omuz seviyesinden yukarıdadır.	0		1		2		3			TE
44	4 NOKTA:	183 cm öne doğru emekler veya tavşan gibi sıçrar.	0		1		2		3			TE
45	4 NOKTA:	Resiprokal olarak 183cm öne doğru emekler.	0		1		2		3			TE
46	4 NOKTA:	Eller ve dizler/ayaklar üzerinde, emekleyerek 4 basamak yukarı çıkar.	0		1		2		3			TE
48	MAT ÜZERİNDE OTURUR:	Koilarını kullanarak dizüstü pozisyona gelir, bu pozisyonunda kollar serbest olarak 10 saniye durur.	0		1		2		3			TE
51	DİZÜSTÜ DURUR:	Kolları serbest olarak 10 adım dizüstü öne doğru yürür.	0		1		2		3			TE
TOPLAM PUAN C												

TEST MADDESİ		BÖLÜM D	:	AYAKTA DURMA	PUAN								
52	YERDE:	Büyük bençe ayakta durma pozisyonuna gelir.			0		1		2		3		TE
53	AYAKTA DURUR:	Kollar serbest olarak pozisyonu 3sn sürdürür.			0		1		2		3		TE
54	AYAKTA DURUR:	Bir eliyle büyük bençi tutarak sağ ayağını kaldırır, 3 saniye durur.			0		1		2		3		TE
55	AYAKTA DURUR:	Bir eliyle büyük bençi tutarak sol ayağını kaldırır, 3 saniye durur.			0		1		2		3		TE
56	AYAKTA DURUR:	Kolları serbest olarak 20 saniye pozisyonu sürdürür.			0		1		2		3		TE
57	AYAKTA DURUR:	Kollar serbesttir, sol ayağını kaldırır, 10 saniye Durur			0		1		2		3		TE
58	AYAKTA DURUR:	Kollar serbesttir, sağ ayağını kaldırır, 10 saniye Durur			0		1		2		3		TE
59	KÜÇÜK BENÇ ÜZERİNE OTURUR:	Kollarını kullanmadan ayağa Kalır			0		1		2		3		TE
60	DİZÜSTÜ DURUR:	Kollarını kullanmaksızın, sağ yarım dizüstü pozisyonundan ayakta durma pozisyonuna geçer.			0		1		2		3		TE
61	DİZÜSTÜ DURUR:	Kollarını kullanmaksızın, sol yarım dizüstü pozisyonundan ayakta durma pozisyonuna geçer.			0		1		2		3		TE
62	AYAKTA DURUR:	Kollar serbest ve kontrollü olarak yere oturur.			0		1		2		3		TE
63	AYAKTA DURUR:	Kollar serbest olarak skuat yapar.			0		1		2		3		TE
64	AYAKTA DURUR:	Kollar serbest olarak yerden bir nesne alır ve ayakta durma pozisyonuna geri döner.			0		1		2		3		TE
TOPLAM PUAN D													

BÖLÜME : YÜRÜME, KOŞMA, SIÇRAMA

TEST MADDESİ

65	AYAKTA DURUR: doğru yürür.	İki eli büyük beç üzerindedir, 5 adım sağ yana doğru yürür.	0	PUAN 1	2	3		TE
66	AYAKTA DURUR: doğru yürür.	İki eli büyük beç üzerindedir, 5 adım sol yana doğru yürür.	0	1	2	3		TE
67	İKİ EL TUTULARAK AYAKTA DURUR:	Öne doğru 10 adım yürür.	0	1	2	3		TE
68	BİR EL TUTULARAK AYAKTA DURUR:	Öne doğru 10 adım yürür.	0	1	2	3		TE
69	AYAKTA DURUR:	Öne doğru 10 adım atar.	0	1	2	3		TE
70	AYAKTA DURUR: döner, başladığı noktaya geri gelir.	Öne doğru 10 adım yürür, durur, 180 derece döner, başladığı noktaya geri gelir.	0	1	2	3		TE
71	AYAKTA DURUR:	Geriyeye doğru 10 adım yürür.	0	1	2	3		TE
72	AYAKTA DURUR: 10 adım yürür.	İki elinde büyük bir obje taşıyarak öne doğru 10 adım yürür.	0	1	2	3		TE
73	AYAKTA DURUR: doğru 10 adım yürür.	20cm aralıklı paralel çizgiler arasında, öne doğru 10 adım yürür.	0	1	2	3		TE
74	AYAKTA DURUR: doğru 10 ardışık adımla yürür.	1,9cm genişliğindeki düz çizgi üzerinde, öne doğru 10 ardışık adımla yürür.	0	1	2	3		TE
75	AYAKTA DURUR: ayağını kullanarak geçer.	Diz düzeyindeki bir engel üzerinden önce sağ ayağını kullanarak geçer.	0	1	2	3		TE
76	AYAKTA DURUR: ayağını kullanarak geçer.	Diz düzeyindeki bir engel üzerinden önce sol ayağını kullanarak geçer.	0	1	2	3		TE
77	AYAKTA DURUR:	4,5 metre koşar, durur ve geri döner.	0	1	2	3		TE
78	AYAKTA DURUR:	Sağ ayağıyla topa vurur.	0	1	2	3		TE

79	AYAKTA DURUR:	Sol ayağıyla topa vurur.	0		1		2		3		TE
80	AYAKTA DURUR:	Her iki ayağıyla aynı anda 30cm yukarı sıçrar.	0								TE
81	AYAKTA DURUR:	Her iki ayakla aynı anda 30cm öne atlar.	0								TE
82	SAĞ AYAK ÜZERİNDE AYAKTA DURUR:	61 cm çapındaki daire içinde 10 kere sağ ayağıyla zıplar.	0								TE
83	SOL AYAK ÜZERİNDE AYAKTA DURUR:	61 cm çapındaki daire içinde 10 kere sol ayağıyla zıplar.	0								TE
84	MERDİVEN KÜPEŞTESİNİ TUTARAK AYAKTA DURUR:	Küpeşmeyi tutarak ve ayaklarını değiştirilmi kullanarak 4 basamak yukarı çıkar.	0								TE
85	MERDİVEN KÜPEŞTESİNİ TUTARAK AYAKTA DURUR:	Küpeşmeyi tutarak ve ayaklarını değiştirilmi kullanarak 4 basamak aşağı iner.	0								TE
86	AYAKTA DURUR:	Ayaklarını değiştirilmi kullanarak 4 basamak yukarı çıkar.	0								TE
87	AYAKTA DURUR:	Ayaklarını değiştirilmi kullanarak 4 basamak aşağı iner.	0								TE
88	15CM YÜKSEKLİKTEKİ BASAMAKTA AYAKTA DURUR:	Aynı anda her iki ayağı ile atlar.	0								TE
TOPLAM PUAN E											

Bu değerlendirme çocuğun geręek performansını gösteriyor mu?

EVET

HAYIR

YORUM:

YARDIMCI CİHAZ/ORTEZ İLE TEST

Hangi blrde ve hangi madde de cihaz/ortez kullanıldıysa, ortez ya da cihazın adını ve hangi bölüm/madde için kullanıldığını yazınız.

YARDIMCI CİHAZ	BÖLÜM	MADDE	ORTEZ	BÖLÜM	MADDE
Walker			Kalça kontrol		
Koltuk deneyneęi			Diz kontrol		
Tripod			Ayak bileği kontrol		
Tetropod			Ayak kontrol		
Baston			Ayakkabı		
Kanodyen			Hiçbiri		
Hiçbiri			Diğer		
Diğer					

SPOR BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRME 1- YÜZME

Sporcu:

Antrenör:

Testi uygulayan:

Tarih:

İlk puan	Son puan	Test Maddesi
		1. SUYA ALIŞMA
		Havuz kenarında oturur ve ayaklarını çırpır.
		Tek eli ile havuzun kenarından tutunarak boylu boyunca yürür.
		Havuzun bir başından diğer başına tek başına tutunmadan yürür.
		Suya yüzünü koyar.
		Rahat ve ritmik bir şekilde ağız ve burun yolu ile nefes alıp verebilir.
		2. SUYA GİRME
		Merdiveni kullanarak yardımla havuza girer.
		Merdiveni kullanarak yardımsız havuza girer.
		Havuzun kenarından havuza geçer.
		Siğ yere atlar.
		YÜZÜSTÜ SUDA DURMA
		Karın üzerinde suda durmaya çalışır.
		Yardımla karın üzerinde suda durur (şamandıralı kemerle).
		Yardımsız olarak 5 sn yüzüstü pozisyonda suda durmayı başarır.
		Yüzüstü durmayı başarır ve tekrar ayakta durma pozisyonuna geçer.
		Bir kez ayağını çırparak yüzüstü pozisyonda durmayı başarır.
		SIRTÜSTÜ SUDA DURMA
		Suda sırt üstü durmaya çalışır.
		Yardımla suda sırtüstü durur (şamandıralı kemerle).
		5 sn suda yardımsız sırt üstü durmayı başarır.
		Suda sırtüstü durmayı başarır ve tekrar ayakta durma pozisyonuna geçer.
		Bir ayak çırpma ile sırtüstü pozisyonda durmayı başarır.
		5. AYAK ÇIRPMA
		Havuz kenarında tutunarak ayaklarını çırpır.
		Antrenörün yardımı ile bacaklarını çırpır.
		Antrenörün yardımı ile sırtüstü flutterkick ve ayaktahtası kullanarak ileriye doğru hareket eder.
		Flutterkick kullanarak bağımsız olarak ileriye doğru hareket eder.
		Sırtüstü pozisyonda Flutterkick kullanarak bağımsız olarak ileriye doğru hareket eder.
		6. SUDA GÜVENLİK
		Yüzme sınırlarını tanır.
		Havuz güvenlik kurallarını anlar ve bilir.
		Boy derinliğindeki su üzerinde durur.
		Derin suda 2 sn dikey pozisyonda durur.
		Boy derinliğindeki suda sculling kol hareketini 5 vuruş gösterebilir.

SPOR BECERİ DEĞERLENDİRMESİ 2- YÜZME

Ön test	Son test	
		Serbest stil
		Yüzmek için öne doğru atılım yapar.
		Bel hizası derinliğindeki suda serbest stil yüzer.
		15 metrelik mesafeyi sadece ayak çırpma ile serbet stille kateder.
		15 metreyi periyodik olarak nefes alarak serbest stille kateder.

		Havuzun bir uzunluğunu ritmik nefes alma ile serbest yüzerek kateder.
		Serbest Stile Başlama
		Havuzun içinde yüzmeye başlamak için bir atılım yapar.
		Havuzun içinde yüzmeye uygun başlangıç yapar.
		Havuzun kenarında ayakta durma pozisyonundan yüzmeye geçer.
		Atlama tahtasını kullanarak uygun başlamayı başarır.
		Atlama tahtasını kullanarak başladıktan sonra uygun serbest stilde yüzmeye devam eder.
		Serbest stilde dönüş
		Karşı duvarda beklemeden dönüş yapmaya çalışır.
		Bel hizasındaki suda açık dönüş yapar.
		Dönüş yaptıktan sonra beklemeksizin serbest stil yüzmeye devam eder.
		Bel hizasındaki suda takla atarak döner.
		15 m mesafeyi serbest stil yüzerek takla dönüşü yapar.
		Serbest stilde havuzun bir kenarı boyunca bir kez gidip gelerek iki takla dönüşü yapar.
		Sırtüstü Yüzme
		Sırtüstü yüzmek için bir atılım yapar.
		Bel hizasındaki suda sırtüstü yüzer.
		15 m mesafeyi sırtüstü yüzer.
		Havuzun uzun kenarı boyunca doğru teknikle sırtüstü yüzer.
		Sırtüstü Yüzmeye Başlama
		Sırtüstü yüzmeye başlangıç için bir atılım yapar.
		Bir eli ile havuzun kenarından tutunarak sırtüstü yüzmeye başlangıç yapar.
		Sırtüstü başlangıcı doğru olarak yapar ve havuzun bir uzunluğu boyunca yüzer.
		Sırtüstü Dönüş
		Arkaya dönmek için bir atılım yapar.
		Yardımla sırtüstü dönüşü yapar.
		Göğüs derinliğindeki suda yardımsız sırtüstü dönüş yapar.
		Sırtüstü dönüş yapar ve havuzun uzun kenarı boyunca yüzmeye devam eder.
		Kelebek Stili
		Kelebek stil yüzmek için, öne doğru bir atılım atılır.
		Bel derinliğinde suda, kelebek yüzer.
		dolphin stilinde kelebekleme yüzer.
		mt ritmik nefes alıp vererek kelebek stil yüzer.
		Havuzu bir kez ritmik nefes alıp vererek kelebek stil yüzer.
		Kelebek Stil Dönüş
		Durmaksızın kelebek stil dönüş yapmak için öne bir atılım yapar.
		Bel derinliğindeki suda, bir kez kelebek dönüş yapar.
		Kelebek yüzdükten sonra durmaksızın kelebek dönüş yapar.
		Havuzu boydan boya yüzer ve her dönüşte kelebek stil dönüşü kullanır.
		Kurbağalama Stil
		İleriye doğru kurbağalama yüzmek için bir atılım yapar.
		Bel derinliğindeki suda kurbağalama yüzer.
		15 mt uygun kurbağalama ayak hareketi ile yüzer.
		15 mt ritmik şekilde nefes alıp vererek kurbağalama yüzer.
		Havuzu boydan boya ritmik şekilde nefes alıp vererek kurbağalama yüzer.
		Kurbağalama Dönüş
		Kurbağalama dönüşü yapmak için hiç durmadan öne doğru atılım yapar.
		Bel derinliğindeki suda kurbağalama dönüş yapar.

		Hiç durmaksızın kurbağalama yüzdükten sonra beklemeden kurbağalama dönüş yapar.
		Bel derinliğindeki suda bir kurbağalama dönüş yapar.
		15 mt yüzdükten sonra bir kurbağalama dönüş yapar.
		Havuzu boydan boya yüzer ve her dönüşte kurbağalama stil dönüşü kullanır.



Yüzme Antrenman Programı

1. HAFTA	Antrenörler ve öğrencileri ile tanıştı. Tüm çocuklar ve antrenörler her biri kendini tanıtip tokalaştı. Kişilerin adı soyadı, yaşı....vb gibi . antrenör hangi öğrenci ile ilgileniyorsa kendilerine özel bir selamlaşma sistemi geliştirdiler. Daha sonra bir antrenör yönetiminde tüm antrenör ve öğrenciler heykel oyununu oynadılar. Her antrenör kendi öğrencisini alarak her ikilide bir top olmak kaydı ile karşılıklı yerden yuvarlama, fırlatma oyununu değişik oturuş şekillerinde oynadılar. Bütün grup hep beraber deniz – ada – göl oyunu oynandı. Tüm öğrenciler ve antrenörler havuz içersine alındı ve kısaca havuz kuralları anlatıldıktan sonra genel ısınma hareketleri yapıldı. Çocuklar havuz kenarına kendi özel antrenörleri ile beraber yan yana sıralandı. İlk olarak su ve kenar duygusunun kazanımı için havuz kenarına oturarak yana doğru sanki tren vagonlarıymış gibi ses çıkartarak el ve üst bacak yardımı ile ileri ve geri hareket edildi. Havuz kenarında hep beraber yağmur yağdırma (el ile suyu alıp yukarı ve birbirlerine atma) oyunu oynandı. Daha sonra antrenörler suya girip kendi öğrencilerinin önüne geçer ve çocuklar ayaklarıyla yaptıkları hareketi ayaklarıyla yaparak antrenörlerini ıslatmaya çalışırlar. Bir antrenör; çocukların sudan korkmamaları, kollukların onları güvenli bir şekilde suyun yüzeyinde tutacağını göstermek için tıpkı çocuklar gibi kolluk takıp suya girip çeşitli hareketler yaptı. Ardından tüm çocuklar kendi antrenörleriyle birlikte sıra ile (yardımlı suya giriş) suya alındı ve istedikleri biçimde yaklaşık 5 – 10 dk suda serbest hareket etti. Daha sonrada oturarak temel ayak vuruşu hareketi çalışılmaya başlandı.
2. HAFTA	Tüm grup ısınma amaçlı fil – mikser – tost oyunu oynadılar. Bir antrenör yönetiminde tüm grup taklit oyunu oynadı (örneğin şimdi herkes balıkçı demesi ile tüm grup balıklıkçılar gibi balık tutmaya başlar). 5 dk mola verildi. Çalışmaya katılan tüm antrenör ve öğrenciler arka arkaya sıraya geçti ver önce bacaklar arasından sonra elleri ile birbirlerine topu aktararak turu ilk önce tamamlamaya çalıştı. Kaybeden eki kazanan ekipteki tüm arkadaşlarını sıra ile tebrik etti. Tüm grup havuza girip genel ısınma hareketlerini yaptı ve belirlenen alandaki çalışma yerlerinde havuz kenarına oturdu. Önce yağmur yağdırma oyunu ardından da kim daha fazla köpük çıkarma yarışı yapıldı. Tüm çocuklar kendi antrenörleri ile birlikte havuz içinde (yardımlı giriş) kırmızı balık kaç oyunu oynadı. (kırmızı yerine çocuğun bonesinin rengi söylenir, çocuğun kol ve bacaklarını hareket ettirerek suda doğal olarak ilerlemesini sağlar.) daha sonra komutla beraber tüm grup bir araya geldi. Oturarak temel ayak vuruşu çalışıldı.
3. HAFTA	Amaç : Suda rahat hareket, temel ayak vuruşu, yardımsız suya giriş ve nefes üfleme. Süre : 20 dk. Genel ısınma, Oturarak temel ayak vuruşu Suya nefes üfleme öğretimi. (bunun için çocukların her birine önce bir düdük verildi daha sonra sadece ağızları suda olacak şekilde aldıkları tüm nefesi tıpkı düdüğü çalıyormuş gibi suya üflemleri söylendi.) Duvar kenarında oturarak ayak vuruşu. Nefessiz 20 sn – 3 tekrarlı 2 set yaparlar (setler arasında dinlenme amaçlı suya 5 nefes üfleme çalışması) Ayaklar suda olacak şekilde göbek üstü havuz kenarına uzanarak ayak vuruş çalışmaları. Nefessiz 30 sn – 3 tekrarlı 2 set (setler arası 5 nefes) Göbek üstü ayak çalışması 30 sn - 3 tekrarlı 2 set. Her çocuk sıra ile yaklaşık 2 m ilerdeki antrenörüne doğru gidip eline

	vurduktan sonra tekrar duvardaki yerine geçti. Suda pinpon topu üfleme yarışı
4. HAFTA	Amaç : Tek kolluğun havası indirilerek dengede kalma, temel ayak vuruşu, suda gözlerin açılması ve suya daha fazla yaklaşılarak nefes üfleme. Süre: 20 dk Oturarak ayak vuruşu. 30 sn 3tekrarlı 2 set. (setler arası 5 nefes) Göbek üstü ayak vuruşu. 30 sn 3 tekrarlı 2 set (ağız ve burun suda iken 5 nefes). Antrenörle kırmızı balık oyunu. Göbek üstü ayak vuruşu. 30 sn 3 tekrarlı 2 set.(bacaklar spina iliaklara kadar suda) Pinpon topu üfleme yarışı.
5. HAFTA	Amaç : Çift kolluk havası indirildi, suda gözlerin açımı vücudu suya paralel hale getirmeye çalışma, baş suya tam anlamı ile suya sokarak nefes üfleme ve daha bilinçli kol hareketleri. Süre: 20 dk. Oturarak ayak vuruşu. 40 sn 3 tekrarlı 2 set. (5 nefesli) Başın suya tam olarak sokularak nefes üfleme çalışması Suyun içinde gösterilen basit sayının baş suyun içinde iken gösterilmesi Göbek üstü ayak vuruşu. 40 sn 3 tekrarlı 2 set. (setler arası 10 nefes) Suda serbest hareketler ilerlemeleri etrafında dönmeler. Dirsekler duvarda çene suda ayak vuruşu. 15 sn 3 tekrarlı 2 set.(setler arası 10 nefes) Kol hareketleri gösterimi. (köpekleme kol yada makara)
6. HAFTA	Amaç : vücudun suya paralel konuma getirilmesi, tek kolluk, sırt üstü yatış ve kol- bacak koordinasyonu Süre: 25 dk Göbek üstü ayak vuruşu. 40 sn 3 tekrarlı 3 set. (10 nefesli) Dirsekler duvarda çene suda ayak vuruşu. 15 sn 3 tekrarlı 2 set.(setler arası 10 nefes) Antrenör ve öğrenci suda top atıp tutma oyunu Dirsekler duvarda çene suda ayak vuruşu. 15 sn 3 tekrarlı 2 set.(setler arası 10 nefes) Duvardan kuvvet alarak kendini suyun altına itme ve bu esnada nefes üflenmesi Sırt üstü yatış alıştırmaları Köpekleme yüzme yarışı
7. HAFTA	Amaç: Tek kolluk, denge, kol – bacak koordinasyonu Süre: 25 dk. Göbek üstü ayak vuruşu. 40 sn 3 tekrarlı 3 set. (duvardan kuvvet alarak daha derinde10 nefesli) Dirsekler duvarda çene suda ayak vuruşu. 15 sn 3 tekrarlı 3 set.(setler arası 10 nefes) Antrenör tarafından suyun altında yapılan bir olayın öğrenci tarafından bilinmesi (antrenör suyun 50 cm kadar altında diş fırçalama, saçlarını taramak gibi çeşitli gösterimler yapar çocuk suyun altından izleyerek yapılan eylemi bilmeye çalışır. Bilen çocuk antrenör yerine geçer ve eylemde bulur.) Kolları gergin uzatıp duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu. 10 sn 3 tekrarlı 2 set , Suda kalma hareketi (suda bulunduğu yerde çok fazla ilerlemeden kol ve bacakların havuz tabanına doğru itişleri) Suda kol çalışma tahtası toplama yarışı
8. HAFTA	Amaç: Kol – bacak koordinasyonu, ilk kolluksuz girişimler. Süre: 30 dk Dirsekler duvarda çene suda ayak vuruşu.20 sn 3 tekrarlı 3 set.(setler

	arası 10 nefes) Kolları gergin uzatıp duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu. 20 sn 3 set (setler arası 15 nefes), Kol çalışmaları (suyun yüzeyine) Öğretmen destekli suda ilk kolluksuz hareketler, Suda kalma hareketi Sırt üstü yatış ve küçük ayak vuruşları
9. HAFTA	Amaç: Nefes ve ayak koordinasyonu. Süre: 35 dk. Dirsekler duvarda çene suda ayak vuruşu. 15 sn 3 tekrarlı 3 set.(setler arası 10 nefes) Suda kalma hareketi. Kolları gergin uzatıp duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu. 20 sn 3 set (setler arası 15 nefes). Antrenör kalçadan destekler. Kolluksuz sırt üstü yatış. Suda kalma hareketi Kolları gergin uzatıp duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu. 20 sn 3 set (setler arası 15 nefes) Tahta ile ayak çalışmaları 10 m Tahta ile ayak vurma yarışı
10. HAFTA	Amaç: Kolluksuz giriş, ayak nefes ve kol koordinasyonu. Süre: 40 dk. Kolları gergin uzatıp duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu.30 sn 3 set (setler arası 15 nefes) Antrenör kalçadan destekler Suda kalma hareketi. Kolları gergin uzatıp duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu.30 sn 3 set (setler arası 15 nefes) Desteksiz . Asansör oyunu. (havuza içindeki merdiven kullanılarak her bir basamak bir kat olarak isimlendirildi.) Tahta ile ayak çalışmaları 10 m 2 tekrarlı Sırt üstü yatış ve ayak vuruşu. Tahta ile ayak yarışı.
11. HAFTA	Amaç: Kolluksuz giriş, ayak nefes ve kol koordinasyonu Süre:45 dk. Kolları gergin önden nefesli duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu.30 sn 3 set (setler arası 15 nefes) desteksiz. Sırt üstü yatış ve ayak vuruşu Kolları gergin önden nefesli duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu.30 sn 3 set (setler arası 15 nefes) desteksiz. Tahtalı ayak 12 m 2 set Tahta ile sırt ayal 8 m 2 set. Duvardan kuvvet alarak gidebildiği en derin yerde nefes üfleme çalışmaları.
12. HAFTA	Amaç: Nefes ve kol bacak koordinasyonu, kolluksuz suda hareket ve ilerleme Süre: 50 dk. Kolları gergin önden nefesli duvar kenarına tutunarak ayak vuruşu.30 sn 3 set (setler arası 15 nefes) desteksiz. Suda kalma hareketi., Önden nefesli kol çalışması 20 sn set. (setler arası 15 nefes) desteksiz. Kolluksuz suda kayma. (2.5 m ilerde bulunan antrenörüne doğru.) Kolluksuz köpekleme yüzme, Tahta ile nefes önden üfleyerek ayak 12 m 2 set, Tahta ile sırt ayak 8 m 2 set., Suya atlama.
13. HAFTA	Amaç: Nefes ve kol bacak koordinasyonu, kolluksuz suda hareket ve ilerleme. Süre: 60dk. Suya atlayarak giriş, Tahta ile nefes önden üfleyerek ayak 12 m 3 set Duvarda iki kol yandan nefes alarak ayak çalışması, Sırt üstü ayak 8 m 2 set, Kolluksuz suda hareket ve ilerleme(yüzme). Sırt üstü yüzme, Pinpon topu üfleme yarışı.

14. HAFTA	Amaç: Kolluksuz suda hareket ve ilerleme Süre: 60 dk. Suya atlayarak giriş. Kolluksuz suda hareket ve ilerleme. Çember içinden geçme oyunu Kolluksuz suda hareket ve ilerleme(serbest yüzme). Sırt üstü yüzme, Sırt üstü ve serbest yüzme yarışları.
-----------	--

