

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AMBULE SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA TREADMİLL
EGZERSİZİNİN FİZİKSEL VE BAZI BİYOKİMYASAL
PARAMETRELERE ETKİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Hanife ABAKAY**

**Tezi Yöneten
Yrd.Doç.Dr.Nazmi SARITAŞ**

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2010
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AMBULE SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA TREADMİLL
EGZERSİZİNİN FİZİKSEL VE BAZI BİYOKİMYASAL
PARAMETRELERE ETKİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Hanife ABAKAY**

**Tezi Yöneten
Yrd.Doç.Dr.Nazmi SARITAŞ**

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
TSY-09-718 nolu proje ile desteklenmiştir.**

**Ocak 2010
KAYSERİ**

Yrd.Doç.Dr. Nazmi SARITAŞ Danışmanlığında Hanife ABAKAY tarafından hazırlanan "Ambule Serebral Palsili Çocuklarda Treadmill Egzersizinin Fiziksel ve Bazı Biyokimyasal Parametrelere Etkisi" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

...../01/2010

JÜRI

İmza

Üye: Prof.Dr.Bekir ÇOKSEVİM

Üye: Prof.Dr.Hüseyin DEMİR

Üye: Yrd.Doç.Dr.Nazmi SARITAŞ (Danışman)

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Enstitü Müdürü
Prof.Dr.Saim ÖZDAMAR

TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında, tezin oluşmasında, içeriğinin düzenlenmesinde, olgu değerlendirilmesinde, tez sonuçlarının yorumlanmasında, çalışmanın gerçekleşmesi için gerekli ortamın sağlanmasında, tezin istatistiksel bilgi, tecrübesi ile katkısını esirgemeyen güleryüz ve eleştirileri ile de katkıda bulunan hocam, danışmanım Yrd.Doç.Dr. Nazmi SARITAŞ'a ilk olarak teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarında bilimsel yardımlarını esirgemeyen, Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi doktorlarından Uzm.Dr.Hakan GÜMÜŞ'e

Bölüm olanaklarından faydalanmamızı sağlayan, ders dönemi bilgi, deneyim ve tecrübelerinden yararlandığım Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Müdürü Prof. Dr.Bekir ÇOKSEVİM'e,

Her türlü konuda yardımcı olan, desteğini esirgemeyen Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu öğretim üyesi Yrd.Doc.Dr.Yahya POLAT'a

Tez çalışmamda fiziksel değerlendirme çalışmalarında bana yardımcı olan Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencilerinden Abdulkadir NAKAÇ, Sabir KABİLOV, Durdu SEÇİK'e

Kontrol grubu fiziksel değerlendirmelerinde ve tüm tez çalışmasında bana yardımcı olan meslekdaşım fizyoterapist Bayram KINACT'ya,

Çalışmamıza katılan özel melikgazi özel eğitim okulu çocukları ve ailelerine, 75.yıl istikbal rehabilitasyon ve aile danışma merkezine, çalışanlarına, çalışmaya katılan çocuklarımız ve ailelerine,

Çalışmanın her aşamasında yanımda olan aileme,

Maddi ve manevi olarak beni sonuna kadar destekleyen, her zaman yanımda olan eşim Harun ABAKAY ve benimle beraber yüksek lisansın her devresinde yer alan biricik oğlum Hüseyin Emre ABAKAY'a teşekkür ediyorum.

Fzt. Hanife ABAKAY

AMBULE SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA TREADMİLL EGZERSİZİNİN FİZİKSEL VE BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELERE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışma serebral palsili engelli çocuklarda koşu bandı egzersizinin fiziksel ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.

Çalışmaya 2008–2009 yılları arasında Özel Gözlem Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezinde yaşları 7–15 yıl arasında değişen serebral palsi tanısı konmuş, Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü'ne göre seviye 1-4 grubuna giren 20 çocuk deney grubu olarak ; 75.Yıl İstikbal Rehabilitasyon ve Aile Danışma Merkezin'den 17 çocuk da kontrol grubu olarak katıldı. Çalışmaya alınan çocukların bilateral olarak unilateral sağ, çevre, çap ve yağ ölçümleri, yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi, somatotip ölçümleri, oksijen saturasyonları, nabız, arteriyel kan basıncı değerlendirmeleri yapıldı.

Çocukların deney süresince yaşam kalitesini değerlendirmek için kaba motor fonksiyon ölçüm testi kullanıldı. Çalışma başlangıcında yapılan fiziksel ve biyokimyasal değerlendirmelerden sonra deney grubundaki çocuklara toplam üç ay tredmilde 0,8 km/saat başlangıç hızı ile yürüyüş egzersizi yaptırıldı.

Gruplar arasında antropometrik ölçümleri karşılaştırmak amacıyla bağımsız gruplarda (independent t test)t testi kullanıldı. Aynı gruptaki serebral palsili çocukların antropometrik ölçümleri karşılaştırmak amacıyla bağımlı gruplarda (paired t test) t testi kullanıldı. Tredmil egzersizlerini değerlendirmek için tekrarlayan ölçümlerde varyas analizi kullanıldı. Yanılma düzeyi 0.05 olarak alındı.

Çalışma sonucunda elde edilen bulguları incelediğimizde; egzersiz öncesi gruplar arasında nabız, aspartat aminotransferaz, laktat dehidrogenaz, sodyum, klor değerlerinde; egzersiz sonrasında somatotip özelliklerden ektomorfi ve ponderal indeks, arteriyel kan basıncı, kreatinin değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler meydana geldi. Tredmil egzersizleri sonucunda serebral palsili çocuklarda motorik düzey değerlerinde anlamlı düzeyde olmasada iyileşmeler görüldü. Sonuç olarak; tredmil egzersizlerinin serebral palsili çocukların fiziksel aktiviteye yönlendirilmesi ve desteklenmesi gerektiğini özenle düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Serebral palsi, treadmill egzersizi, biyokimyasal analizler

THE EFFECT OF TREADMILL EXERCISE ON PHYSICAL MEASUREMENT AND SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS CHILDREN WITH AMBULATION OF CEREBRAL PALSY

ABSTRACT

This study was performed in order to investigate the effect of treadmill exercise to physical and some biochemical parameters in children with ambulate cerebral palsy.

To study, between years 2008-2009, in Gözlem special education and rehabilitation center, between 7-15 years old in total 20 children attended who were on regular physical therapy and diagnosed with cerebral palsy according to GMFCS (Gross Motor Functional Measurement) in level 1-4 as experimental group; in 75. Yıl Istikbal rehabilitation and family counseling center, in total 17 children attended as control group. The unilateral right, surrounding, diameter and fat measurements of facts in study were done as bilateral.

In both group patients' height, weight, age, oxygen saturation, pulse, systolic tension, diastolic tension measurements were evaluated before and after work. Functional classification of motor development of facts were made according Gross Motor Function Measurement (GMFM). Biochemical investigations were made under expert child neurologists doctor's supervision. All blood specimen results were resulted on same day, the results were saved in files. In study, a branded treadmills were used Teamwork. The regular treadmill exercise was tried to do for children in the experimental group approximately eight times per month during three months after work will be done performed at the study start of physical and biochemical evaluations. In total, each child was ride to the treadmill 24 times accompanied by physiotherapists; for each times, speed values of start-finish, pulse values of start-finish, burned calories, the distance, time and date were saved.

In independent groups (independent t test) t test was used in order to compare anthropometric measurements between the groups. In dependent groups (paired t test) t test was used in order to compare children with cerebral palsy anthropometric measurements between in the same groups. To determine differences between treadmill egz., one-way variance analysis used.. The level of error was set to (0.05).

It is observed that having treadmill exercise has positive effect on pulse, AST, LDH, Na, Cl before the exercise and on SBP, DBP after the exercise on children with cerebral palsy. There were insignificant decreases in level values of children whom Treadmill exercise has CP and this means the independency levels improved.

As a result, it can be concluded that Treadmill exercises increased the mobilization level of children with CP, moreover the changes in physical and biochemical values are observed.

Key words: Cerebral palsy, treadmill exercise, biochemical parameters.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
İÇ KAPAK	I
KABUL VE ONAY SAYFASI	II
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ	IX
KISALTMALAR.....	X
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. SEREBRAL PALSİ (SP) TANIMI.....	4
2.2. SP' NİN ETYOLOJİSİ	5
2.3. SP'DE PREVELANS	6
2.4. SP' NİN SINIFLANDIRILMASI.....	6
2.4.1.Fizyolojik Sınıflandırma.....	6
2.4.1.1.Spastik Tip.....	6
2.4.1.2 Diskinetik Tip.....	7
2.4.1.3 Ataksik Tip	8
2.4.1.4. Hipotonik Tip	8
2.4.2. Anatomik Sınıflandırma	8
2.5. NORMAL MOTOR GELİŞİM	9
2.6. SP' DE TEŞHİS.....	10
2.7. SP'DE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER	10
2.8. SP'NİN TANIMLANMASI	11
2.9.AYAKTA DIK DURMANIN VE AMBULASYONUN ÖNEMİ.....	12
2.9.1.Ambulasyon Tanımı.....	12
2.9.2.Ambulasyon İçin Hazırlanma.....	13

2.10.SP`DE TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....	13
2.10.1.İlaç Tedavisi.....	13
2.10.2.Cerrahi Tedavi.....	14
2.10.3.Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.....	14
2.10.3.1. Pasif Uzatma.....	14
2.10.3.2.Genel İnhibisyon.....	14
2.10.3.3. Lokal İnhibisyon.....	14
2.10.3.4.Soğuk Uygulama	15
2.10.3.5. Vibrasyon	15
2.10.3.6.Nötral Sıcaklık	15
2.10.3.7.Spastik Kasın Antagonistini Kuvvetlendirmek	15
2.11. ÇALIŞMAMIZDA YER ALACAK BİYOKİMYASAL DEĞERLER	15
2.11.1. Kan Şekeri (Glikoz).....	15
2.11.2 .Laktat Dehidrogenaz Enzimi(LDH)	16
2.11.3.Alanin Transaminaz (ALT).....	17
2.11.4.Aspartat Amino Transferaz(AST)	18
2.11.5.Keratin Kinaz (CK).....	19
2.11.6.Gamma Glutamil Transpeptidaz(GGT).....	19
2.11.7.Alkalen Fosfataz(ALP).....	20
2.11.8.Kalsiyum(Ca)	20
2.11.9.Fosfor(P).....	20
2.11.10.Ürik Asit	21
2.11.11.Sodyum(Na) ve Potasyum(K)	21
2.11.12.Kan Üre Nitrojeni(BUN).....	22
2.11.13.Kreatinin.....	22
2.11.14.Klor(Cl)	22

VIII

	<u>Sayfa no</u>
2.12.EGZERSİZ VE ENZİMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ	22
2.12.1.Egzersiz ve CK.....	23
2.12.2.Egzersiz ve LDH	24
2.12.3.Egzersiz ve Glikoz	25
2.13.KAN BASINCININ TANIMI VE FİZYOLOJİSİ	25
2.14.OKSİJEN SATURASYONU.....	26
2.15.EGZERSİZ CİHAZLARI VE KOŞU BANDI.....	27
2.14.1. Koşu Bandı.....	27
2.16.ARTIRMALI (INCREMENTAL)EGZERSİZ TESTLERİ.....	28
2.16.1.Artırmalı Treadmill Protokoller	28
2.16.1.1.Treadmill VO2 max Test	28
2.16.1.2.Astrand Treadmill Test.....	28
2.16.1.3.Balke Treadmill Test	29
2.16.1.4.Cunningham Test (treadmill’de)	29
2.6.1.5.Conconi Test (Treadmill’de).....	29
2.17.VÜCUT KOMPOSİZYONU	29
2.17. 1.Vücut Deri Kıvrımı ve Yağ Yüzdesinin Ölçümü	30
2.17.2.Boy ve Vücut Ağırlığı	30
2.17.3.Çap, Çevre ve Uzunluk Ölçümleri.....	31
2.17.4. Somatotip.....	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1.Motor Gelişimlerinin Fonksiyonellik Sınıflaması.....	39
3.2.Beden Kitle İndeksi (BKİ) ve Ponderal İndeks.....	40
3.3.Verilerin Analizi.....	40
4. BULGULAR	41
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	54
6. KAYNAKLAR	79
ÖZGEÇMİŞ.....	95
EKLER	

TABLO, ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ

Tablo 4.1.	Deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi karakteristik özellikleri.....	41
Tablo 4.2.	Deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırması.....	42
Tablo 4.3.	Deney ve Kontrol Grubunun egzersiz öncesi mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırması.....	43
Tablo 4.4.	Tredmilde yürüyüş egzersizi yapan serebral palsili çocuklarda egzersize bağlı bazı değişikliklerin istatistiksel olarak karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.5.	Deney ve kontrol grubunun egzersiz sonrası karakteristik özellikleri.....	45
Tablo 4.6.	Deney ve kontrol grubunun egzersiz sonrası kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırması.....	46
Tablo 4.7.	Deney ve kontrol gruplarının egzersiz sonrası mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırılması	47
Tablo 4.8.	Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası karakteristik özelliklerinin değerlendirilmesi.....	48
Tablo 4.9.	Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması	49
Tablo 4.10.	Deney grubunun mineral düzeylerinin egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin istatistiksel karşılaştırması.....	50
Tablo 4.11.	Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası karakteristik özelliklerinin istatistiksel karşılaştırılması	51
Tablo 4.12.	Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması	52
Tablo 4.13.	Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırılması	53
Şekil 2.1.	Somatokart.....	32
Şekil 2.2.	Somatokartta ara komponentlerin gösterilmesi.....	33
Resim 4.1.	Treadmilde yürüyüş egzersizi yapan serebral palsili çocuk.....	38
Resim 4.2.	Treadmilin gösterge değerleri	39

KISALTMALAR

ALT	: Alanin transaminaz
ALP	: Alkalen Fosfataz
ANP	: Atrial natüretikpeptidin
AST	: Aspartat amino transferans
LDH	:Laktat Dehidrojenaz Enzimi
ark.	:Arkadaşlar
Ca	:Kalsiyum
CK	:Keratin Kinaz
cm	:Santimetre
D	: Kardiak Output
dk	:Dakika
ekst.	:Ekstremit
GGT	:Gamma glutamil transpeptidaz
GMFM	:Gross motor function measurement
GMFCS	:Gross motor function classification system
HNP	:Hemilateral Serebral Palsi
kg	:Kilogram
K	:Potasyum
KMFÖ	:Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü
LBM	:Lean Body Mass
lt	:Litre
m	:Metre
MSS	:Merkezi Sinir Sistemi
MR	:Manyetik rezonans
M.S.	: Multiple Skleroz
MI	:Myokard Infarktüsü
N	:Kişi sayısı
Na	:Sodyum
NAD	:Nikotinamid adenin dinükleotit
p	:Yanılma olasılığı
P	:Fosfor

P	:Basınç
PVR	:Periferik Vasküler Rezistans
sn	:saniye
SP	:Serebral Palsi
SD	:Standart sapma
SDR	:Selektif dorsal rizotomi
t	:Student t testi değeri
vs	:Vesaire
VKI	:Vücut kitle indeksi
X	:Aritmetik ortalama

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral palsy, iki yaşın altındaki beyin gelişimi periyodunda meydana gelen beyin hasarından kaynaklanan, ilerleyici olmayan postür ve hareket bozukluğudur.

Beyin hasarı prenatal, perinatal veya postnatal dönemde olabilir. En yaygın durumlar prenatal ve perinatal olmakla birlikte her ikisinin birden görülmeside oldukça sıktır. SP(Serebral palsy)'nin en yaygın nedeni düşük doğum ağırlığı ve prematüre doğumun birleşimidir. Doğum ağırlığı 1,5kg. altında olan bebekler 2,5kg. üzerinde olan bebeklerden 27 kat daha SP riski altındadır. Rubella, cytomegalovirus gibi viral enfeksiyonlar, annenin sigara ve içki kullanımı gibi birçok prenatal faktörler beyin gelişiminde hasar oluşturarak SP' ye neden olmaktadır. İkiz doğumlar SP gelişimi açısından 12 kat risk taşırlarken, ikizlerden birinin ölümü hayatta kalan bebek için riski 100 kattan fazla artırır. Anoksi, prolaps kort, plasenta previa ve travma gibi perinatal faktörlerde SP oluşturur.

Serebral Palsili çocuklarda yaygın olarak izlenen fiziksel inaktivite ve oro-fasiyal disfonksiyon, aynı yaş grubundaki sağlıklı çocuklardan fiziksel olarak geri olmalarına yol açmaktadır. Ayrıca SP'li çocukların, sağlıklı çocuklardan daha yavaş bir büyüme hızına sahip oldukları ve SP'li çocukların da kendi aralarında fiziksel aktivite düzeyi ve

çeşitli klinik özelliklerine göre büyüme hızı açısından farklılıklar gösterdiği belirtilmektedir .

Serebral palsili çocukların motor gelişimleri genellikle geç olmaktadır. Bu çocuklar, normal çocuklara göre dönme, emekleme, sürünme, oturma, ayağa kalkma ve yürüme aktivitelerini daha geç yaparlar. Bunun nedeni; anormal motor gelişim, selektif kas kontrolünün kaybı, primitif refleks patenlerinin yürüme üzerine etkisi, anormal kas tonusu, karşı eklemlerin agonist-antagonist kaslar arasındaki imbalans ilişkisi ve yetersiz denge reaksiyonlardır.

Klinikte antropometrik ölçümler büyüme ve gelişmeyi değerlendiren yöntem olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Antropometri insan vücudunun fiziksel özelliklerini belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleri ile boyutlarına ve yapı özelliklerine göre sınıflandıran bir yöntemdir. SP'li çocuklarda, eklem limitasyonları, çeşitli kemik deformiteleri, kas tonusu bozuklukları veya ayakta duramama gibi problemler nedeniyle bazı antropometrik ölçümler standartlara uygun olarak yapılamamaktadır. Ancak çeşitli kaynaklarda bu ölçümlerin SP'li çocuklarda da alternatif yöntemlerle ve farklı pozisyonlarda yapılabildiği gösterilmiştir .

Serebral palsili çocukların rehabilitasyonu, nörogelişimsel prensiplere dayanan özel yaklaşımları içerir. 1940'lı yıllarda serebral palsili çocukların tedavisinde Bobath' in norogelişimsel tedavi yaklaşımına göre normal çocuğun gelişim eğrisi takip edilmeye çalışılmış, tedavide dönme, oturma, diz üstü durma, emekleme, ayakta durma ve en son aşamada yürütme sırası izlenmeye çalışılmış ve başını tutamayan çocukların oturması, oturamayan çocukların çok isteseler bile ayakta durmaları önlenmeye çalışılmıştır. Ancak son yıllarda bu yaklaşımın yanlış olduğu ve kalkabilecek düzeydeyse erken dönemlerde, çocukların yardımcı cihaz kullanarak ayağa kaldırılmasının ve ağırlık aktarma eğitimine aktarılmasının daha yararlı olduğu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla serebral palsili çocukların 12. aydan başlayarak ayakta durma ve yürütmeye teşvik edilmesi üzerinde durulmaktadır. Treadmillle beraber ağırlık aktarma hareketli zeminde denge reaksiyonlarının kontrolü ve değişen hızlarda yürüme çalışmaları literatürü desteklemesini bekliyoruz.

Bu alışma serebral palsi tanısı konmuş engelli çocuklarda yaşam kalitesini artırmaya yönelik olarak bir egzersiz türü olan treadmill egzersizinin fiziksel ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.

Serebral palsi ve treadmill konusunda yurt dışında yapılmış çalışmalar bulunurken Türkiyede bu konuda yapılmış çok çalışma yoktur. Ayrıca fiziksel değerlendirmelerin yanında biyokimyasal değerlendirmelerin yapılması, çalışmanın başında ve sonundaki değişimlerin incelenmesi bu tez çalışmasının kombine bir araştırma olduğunu desteklemektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.SEREBRAL PALSİ'NİN TANIMI

SP, iki yaşın altındaki beyin gelişimi periyodunda meydana gelen beyin hasarından kaynaklanan, ilerleyici olmayan postür ve hareket bozukluğudur (1-3).

Beyin hasarı prenatal, perinatal veya postnatal dönemde olabilir. En yaygın durumlar prenatal ve perinatal olmakla birlikte her ikisinin birden görülmeside oldukça sıktır (4). Bu nörolojik anormallikler sıklıkla karakteristik anormal hareket paternlerine yol açar. Ön planda görülen motor problemlerin yanı sıra serebral disfonksiyondan kaynaklanan çeşitli sorunlar da tabloya eşlik eder (5).

SP, birçok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. McKeith ve Polani, SP'nin gelişim sürecinin, beyindeki ilerleyici olmayan bozukluktan kaynaklanan ısrarlı bir durum olmasına rağmen, hayatın erken dönemlerinde ortaya çıkan hareket ve postür bozukluğunun değişken olduğunu düşünmüşlerdir. 1964'te Bax, SP'yi klasik bir başlangıca sahip olan, geniş bir yelpazeye yayılan ve oluşumunu tamamlamamış beyindeki lezyon ya da defektten dolayı oluşan hareket ve postür bozukluğu olarak tanımlar (6).

Mutch ve arkadaşları , SP'nin tanımını biraz genişleterek, ilerleyici olmayan bir gruba kapsayan, sık sık değişen, gelişimin erken safhasında beyinde meydana gelen anormallikler ya da beyindeki lezyona sekonder olarak gelişen motor bozukluk olarak tanımlamışlar ve bu tanımlamada motor bozukluğun önemini vurgulamışlardır (6).

2.2. SP'NİN ETYOLOJİSİ

SP'nin en yaygın nedeni düşük doğum ağırlığı ve prematüre doğumun birleşimidir. Doğum ağırlığı 1,5 kg. altında olan bebekler 2,5 kg. üzerinde olan bebeklerden 27 kat daha SP riski altındadır. SP içinde en yaygın olan tip olan ve vakaların % 40–50'sini oluşturan spastik diplejide periventriküler lökomalazi en sık rastlanılan bulgudur. Rubella, cytomegalovirus gibi viral enfeksiyonlar, annenin sigara, içki kullanımı gibi birçok prenatal faktörler beyin gelişiminde hasar oluşturarak SP'ye neden olmaktadır. İkiz doğumlar SP gelişimi açısından 12 kat risk taşırlarken, ikizlerden birinin ölümü hayatta kalan bebek için riski 100 kattan fazla artırır. Anoksi, prolaps kort, placenta previa ve travma gibi perinatal faktörlerde SP oluşturur. Bazal ganglion hasarına bağlı olarak atetozla sonuçlanan ve en yaygın perinatal faktörlerden olan kernikterus Rh uyuşmazlığının modern yöntemlerle kontrol edilmesi ile azaltılmıştır (1-3, 7-11 , 13).

2 yaşından önce meydana gelen bütün postnatal olaylar SP'nin risk faktörleridir. Bunlar viral veya bakteriyel menenjit, travmatik beyin yaralanmaları anoksi, serebrovasküler yaralanmalar, tümörler, radyasyon, cerrahi uygulamalar ve ağır metal encephalopatilerinin yol açtığı zehirlenmeler olarak sıralanmıştır. Serebral palsiye yol açan nedenleri aşağıda belirtilmiştir.

Serebral palsy'nin nedenleri:

Pre-natal Nedenler: Pre-natal enfeksiyonlar (rubella vs.), Rh uyuşmazlığı, akraba evliliği, kalıtsal özellikler, metabolik hastalıklar, pre-natal hemoraj, pre-natal anoksi.

Peri-natal ve Neo-natal Nedenler: Prematüre doğum, anoksi, doğum travması, asfiksi, doğum şekli, düşük doğum ağırlığı (2000 gr'dan az).

Post-natal Nedenler: Travma, anoksi, enfeksiyon, zehirlenmeler, neoplasm.

2.3.SP`DE PREVELANS

Serebral palsinin yaygınlığı konusunda en çok kullanılan yöntem Phelps'in formülüdür. Phelps 100.000 çocuktan 7'sinin serebral palsili olduğunu belirtmektedir. Serebral palsinin prevelansı dünyada ülkelere göre farklılıklar göstermekle birlikte farklı ülkelerde her 1000 doğumda % 0.6- 5.9 olarak rapor edilmiştir. Batı ülkelerinde ortalama 2/1000 şeklindedir. Amerikan Serebral Palsi Derneği, Amerika'da 1971 yılında 550.000 serebral palsili çocuk olduğunu saptamıştır. Türkiye'de yapılan dar kapsamlı çalışmalarda bu rakam 8/1000 olarak bildirilmektedir. Obstetrik gelişmesi, profilaktik sezeryanın artması, kan uyumsuzluğu durumlarında transfüzyon değişikliğinin yapılması sonucu Amerika Birleşik Devletleri'nde serebral palsinin prevelansında düşme olmuştur (14-15).

2.4. SP`NİN SINIFLANDIRILMASI

SPde birçok problem gözlenmektedir. Beyindeki hasarın dağılımı belli bir bölgeye lokalize değildir.

SP'nin sınıflandırılması; fizyolojik ve anatomik tiplerin kombinasyonu ile yapılır. Fizyolojik kategoride, piramidal, ekstrapiramidal ve mix tip olmak üzere üç tip yer alır. Piramidal tip genellikle kortikal sistemdeki bir yaralanma ile oluşur ve yaygın belirtisi spastisitedir.

2.4.1.Fizyolojik Sınıflandırma

2.4.1.1.Spastik Tip

SP'nin en yaygın tipidir. SP vakalarının %'70-80ini kapsar. Spastisite dört ekstremitayı ya da tek bir ekstremitayı simetrik veya asimetrik olarak etkileyebilir. Spastisitenin varlığı normal gelişimi engeller ya da geciktirir ve motor becerilerin kalitesini düşürür (16-25).

Spastik gruptaki çocuklar tipik olarak hiper-refleksia, klonus, ekstansör babinski refleksi, baskın primitif refleksler gibi üst motor nöron bulguları gösterirler (6, 16-21, 23-25).

Spastik tip kendi arasında ekstremita tutulumuna göre alt gruplara ayrılmıştır .

Spastik Tiplerin Özellikleri

Monopleji: İzole alt veya üst tek bir ekstremitte tutulur, nadir görülür, genellikle hafif klinik bulgular verir.

Dipleji: Alt ekstremiteler daha çok etkilenir, SP'nin en yaygın tipidir, üst ekstremitelerde hafif koordinasyon ve ince motor becerilerde problemler görülebilir, spastik addüktör, gastrocnemius ve kalça fleksörlerini içeren diplejik yürüyüş paterni mevcuttur, spastisiteden kaynaklı kontraktürler vardır, oral-motor problemler olabilir, populasyonun %30'unda kognitif bozukluklar vardır.

Hemipleji: Vücudun bir tarafı etkilenmiştir, üst ekstremitte alt ekstremiteden daha fazla tutulur, etkilenmiş tarafta üst motor nöron bulguları vardır, algılama problemleri, kognitif bozukluklar ve öğrenme güçlükleri görülür, oral-motor fonksiyon bozuklukları, vizüel problemler görülür, etkilenmiş olan tarafı inkar ederler.

Quadripleji: Tüm vücut ve dört ekstremitte total olarak etkilenir, oral-motor disfonksiyon ve beslenme problemleri görülür, görme, işitme bozuklukları ve mental retardasyon görülebilir.

Tripleji: Üç ekstremitte belirgin olarak etkilenmiştir, nadir görülür.

Çift hemipleji: Vücudun bir yarısı daha fazla olmak üzere tüm vücut tutulumu vardır, genellikle kollar daha fazla etkilenir.

Bazal ganglion ve cerebellum gibi ekstrapiramidal tip yaralanmalar atetoid ve ataksik hareket bozuklukları ile sonuçlanmaktadır. En sık karşılaşılan fizyolojik patern piramidal ve ekstrapiramidal tiplerin karışımıdır yani mix tipidir.

2.4.1. 2 Diskinetik Tip

Bütün SP vakalarının % 10-15'ini kapsar. Diskinetik hareketler ekstrapiramidal yollardaki bozukluklarla karakterizedir. Bazal ganglionlarda oluşan bir lezyon sonucu meydana gelir. Tonus anormallikleri, postüral kontrol ve koordinasyon bozuklukları gelişebilir. Klasik hareket paternleri 1-3 yaş arası ortaya çıkar. Genellikle asimetrik bir tutulum söz konusudur. Bu çocuklar doğumda hipotoniktirler ve uzun süre hipotonik pozisyonda ısrarlıdırlar.

Üst ekstremiteler, alt ekstremitelerden daha çok etkilenir, istemsiz hareket paternleri tipik olarak amaçlı bir aktivite ya da emosyonel durumda artabilir (6, 20-25).

Uyurken kas tonusu normaldir ve istemsiz hareketler azalır. Derin tendon refleksleri genellikle normal ya da bir miktar artmıştır. Bazen spastisite olabilir (20-25).

Bu çocukların veya yetişkinlerin genellikle vücut kütlesi düşüktür. Ayrıca yutma güçlüğü, salya problemi, ciddi konuşma bozuklukları ve oral-motor diskinezi görülebilir (6, 20-25).

2.4.1.3 Ataksik Tip

SP'nin bu tipi çok nadirdir. Serebellar bir lezyon sonucu ortaya çıkar. Denge ve koordinasyon zayıftır (6, 20-23, 25).

Geniş adımlarla yürüme, asimetric hareket paternleri ve nistagmus ile karakterizedir. Bu çocuklarda düzeltme refleksi ve pozisyon hissi kaybolur. Kinetik tremor, patlayıcı tarzda konuşma ve mental retardasyon görülmektedir. Beceri, stres ve sürat gerektiren hareketlerde koordinasyon bozukluğu daha da artar (6, 20-25).

2.4.1.4. Hipotonik tip

Kas tonusunda azalma, eklem yapılarında hipermobilité ve normal hareket sınırında artış söz konusudur. Derin tendon refleksi normal ya da artmış olabilir. Başlangıçta var olan hipotonik tablo yerini daha sonra ataksik ve diskinetik tabloya bırakabilir (6, 20-25).

2.4.2. Anatomik Sınıflandırma

Ekstremité tutulumuna göre yapılır.

Hemipleji; üst ekstremitenin alttan daha fazla etkilendiğı, vücudun bir yarısının tutulumudur.

Dipleji; bacakların kollardan daha fazla etkilendiğı bilateral bozukluktur.

Quadripleji; kranial sinirleri de içine alan tüm vücut tutulumunu göstermektedir.

Monopleji; tek ekstremité tutulumunun söz konusu olmasıdır.

Parapleji; kolların normal olup sadece bacakların tutulumu olarak açıklanmıştır.

Tripleji; biri dışında diğér üç ekstremitenin tutulumunu ifade etmektedir.

Çift hemipleji; kolların bacaklardan çok daha şiddetli olduğı asimetric tutulumudur (1-2, 7, 12).

2.5. NORMAL MOTOR GELİŞİM

SP'li bir çocuğun gelişimindeki bozuklukları anlamak ancak normal gelişim evrelerini bilmekle mümkün olur. Motor gelişim aşamaları, bütün çocuklarda aynıdır; fakat gelişme hızı çocuktan çocuğa değişebilir (16-23, 26).

Yeni doğan bebek doğumdan sonraki ilk 6 hafta süresince anne karnındaki fleksiyon pozisyonundaki duruşunu devam ettirir. Yeni doğan bebeğin hareketleri genellikle refleks karakterdedir. Genel kas tonusu fleksör duruşla birlikte gittikçe artar. Oturmak için kaldırıldığında baş geriye düşer (16-23, 26).

Yeni doğan bebeklerde görülen fleksiyon postürü 2. aydan sonra hızla kaybolur. Başını yerden en az 45°'lik bir açı ile orta hatta ekstansiyona getirir ve 10 sn'den fazla tutabilir. Sese ve gürültüye karşı tepkileri giderek farklılaşır. Kol ve bacak hareketleri rastgele fakat simetriktir (16-23).

Bebek 3. aya ulaştığında oturma pozisyonunda başını yarım dakika dik tutabilir. Baş kontrolü daha iyidir. Önkolları üzerinde kendini desteklemeye başlar. Kaba kavrama, çekme ve itme gibi ince becerileri gelişmeye başlar. 2. aya kadar devam eden yakalama refleksi el-göz koordinasyonunun gelişmesiyle yerini aktif yakalamaya bırakır (16-23).

Bebek 4. ayda baş kontrolünü tamamen kazanır. Yüzüstü pozisyonda önkollarda daha sonra elleri üzerinde gövdesini taşıyabilir. Yüzüstü pozisyondan sırtüstü pozisyona dönmeye başlar (16-23, 26).

Ellerini ağzına götürebilir. 5. ayda ise yüzüstü pozisyondan sırtüstüne, sırtüstü pozisyondan yüzüstüne dönebilir. Oturtulmak istendiğinde kollarını ve bacaklarını fleksiyona getirir. Oturma dengesi henüz tam gelişmediğinden bağımsız oturma süresi kısadır (16-23).

Bebek, ellerinden destek alarak 6. ayda kısa bir süre oturabilir. El hareketlerinde ilerleme gözlenir. Objelere ulaşmada koordinelidir. 7. aydan sonra çocuk eksenini etrafında dönerek pozisyonunu değiştirmeyi başarır. Tutunarak oturma pozisyonuna gelir ve uzun süre desteksiz oturabilir. 9. ayda bebek karın üzerinde sürünebilir. Resiprokal olarak emeklemeye başlar. 9.aydan sonra diz üstüne gelebilir. Desteksiz oturur. 12. ayda bebek bir elinden tutulduğunda yürüyebilir. 15-18. aylarda yardımsız olarak ayağa kalkar ve yürür. Bir elinden tutulduğunda merdivenleri iner ve çıkar. 2 yaşında düzgün yürür ve koşar. Bağımsız merdivenlerden iner ve çıkar. 3 yaşında

merdivenleri tek tek çıkmaya başlar. Tek ayak üzerinde durur. 4 yaşından sonra tek ayak üzerinde durur (16-23).

Serebral palsili çocukların motor gelişimleri genellikle geç olmaktadır. Bu çocuklar, normal çocuklara göre dönme, emekleme, sürünme, oturma, ayağa kalkma ve yürüme aktivitelerini daha geç yaparlar. Bunun nedeni, anormal motor gelişim, selektif kas kontrolünün kaybı, primitif refleks paternlerinin yürüme üzerine etkisi, anormal kas tonusu, karşı eklemlerin agonist-antagonist kaslar arasındaki imbalans ilişkisi ve yetersiz denge reaksiyonlarıdır (6).

2.6. SP`DE TEŞHİS

SP'nin erken belirtilerinde bir kesinlik yoktur. Birçok çalışmada başlangıçtaki nörolojik bozuklukların değişebildiği ortaya çıkarılmış infaktın SP'li diye nitelendirilmesi için belirtilere ihtiyaç olduğu anlatılmıştır. Diğer taraftan, ayırıcı belirtiler istemli hareket kontrolü ortaya çıkıncaya kadar belirgin olmamaktadır (1-2, 12).

SP şüphesi genellikle birinci yaşı ikinci yarısında oluşmaktadır. Semptomdan hafif olan vakalarda yürüyüş bozukluğunun ortaya çıktığı ikinci yaşa kadar teşhiste gecikilmektedir. Aileler önemli motor becerilerdeki gecikmeye ek olarak aktivitelerde yaygın azalmayı ifade etmektedirler. Üçüncü aydan sonra elin devam eden yumruk şekli, emekleme, ayakta durma ve yürümedeki anormalliklerde bunlar arasında sayılmaktadır. Fizyolojik değerlendirmede spastisite, rijidite gibi tonus bozukluklarının varlığı dikkatle incelenmeye çalışılmaktadır. Graviteye karşı düzeltme reaksiyonlarının bozukluğu ya da kaybı nörolojik bozukluğun varlığını gösteren güçlü kanıtlardır.

Tonus bozuklukları, anormal postural aktivite ve çocuğun ilkel reflekslere bağımlı kalmasının yanında sensorimotor bozukluklarda normal gelişimi engelleyen faktörler arasındadır.

2.7. SP`DE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER

SP'li çocuğun normal bir çocuğa göre normal motor gelişim basamaklarını sırasıyla gerçekleştirememesi; örneğin erken dönemde oturma ve dönme aktivitesinin, emeklemenin yapılamaması, hipotonus veya hipertonusun varlığı ve gereken zamandan daha geç yürümesi ya da yürüyememesi, ellere ve ayaklara gereken vücut ağırlığının verilememesi çocuğun iskelet gelişimini olumsuz yönde etkileyerek yavaşlatmaktadır (26-31).

SP'li çocuklarda gelişim geriliğine sebep olan faktörler beslenme ile ilgili ve beslenme ile ilgili olmayan faktörler olarak ikiye ayrılabilir. Beslenme ile ilgili faktörler; yetersiz besin alımı, artmış enerji harcaması ve zayıf oral motor fonksiyonları içerirken, beslenme ile ilgili olmayan faktörler ise endokrinopatiler, azalmış aktivite, nöromusküler bulgular, eklem limitasyonları ve postür problemlerini içerir (26, 28-29, 32-34).

Spastisite SP'de en çok rastlanan belirtilerden biri ve iskeletsel gelişimi, beslenmeyi, fiziksel gelişimi olumsuz yönde etkileyen önemli bir faktördür. Spastisitenin sebep olduğu kas imbalansı ve anormal kontraksiyon kemik üzerinde stres yaratabilir. Kemiğin üzerine yapılan direkt mekanik faktörler kemiğin fizyolojik değişiminden sorumlu olabilir. Amaca yönelik aktivite eksikliğinde oluşan kemik üzerindeki stres, mineralizasyon için gerekli uyarıyı azaltmış olduğundan kas kütlesinin azalmasında payı olabilir. Bütün bunların gerçekleşmesi ekstremiteler uzunluklarını da etkiler ve ekstremitelerde asimetri meydana gelebilir (4, 5, 26-29, 33, 35).

Motor bozuklukların yanı sıra görme, işitme, duyu bozukluklar, kognitif bozukluklar, oral-motor fonksiyon bozuklukları, gastrointestinal problemler, diş problemleri, beslenme problemleri, mental retardasyon, konuşma ve öğrenme bozuklukları, davranış bozuklukları, üriner disfonksiyon, solunum problemleri, epilepsi, nörolojik, ortopedik deformiteler, proprioseptif duyu kaybı ve diğer fizyolojik problemler ek olarak görülebilir (16-23, 26).

2.8.SP'NİN TANIMLANMASI

Serebral palsy ilk defa 1862 yılında İngiliz Ortopedist W.J.Little tarafından tanımlanmıştır. Kullanılacak terimler üzerinde senelerce süren tartışmalar olmuş Serebral Palsy' terimini ilk defa 1947 yılında Phelps kullanmıştır (26).

Serebral palsili çocukta birçok sorun bir araya gelerek aile ve çocuk için yaşamı zorlaştırabilir. Problemlerin ayrıntılı olarak anlaşılması ve uygun rehabilitasyon yaklaşımlarının uygulanması, evin ve çevrenin özürü azaltacak şekilde düzenlenmiş olması, aile bireylerinin hekim, fizyoterapist, eğitimciler ve öğretmenler ile iletişim içinde olmaları, serebral palsili çocuğun yaşamla başa çıkmasında fırsatlar yaratılmasının anahtar noktalarıdır (24).

2.9.AYAKTA DİK DURMANIN VE AMBULASYONUN ÖNEMİ

Serebral palsili çocukların rehabilitasyonu, nörogelişimsel prensiplere dayanan özel yaklaşımları içerir. 1940'lı yıllarda serebral palsili çocukların tedavisinde Bobath'ın nörogelişimsel tedavi yaklaşımına göre normal çocuğun gelişim eğrisi takip edilmeye çalışılmış, tedavide dönme, oturma, diz üstü durma, emekleme, ayakta durma ve en son aşamada yürütme sırası izlenmeye çalışılmış ve başını tutamayan çocukların oturması, oturamayan çocukların çok isteseler bile ayakta durmaları önlenmeye çalışılmıştır. Ancak son yıllarda bu yaklaşımın yanlış olduğu ve kalkabilecek düzeydeyse erken dönemlerde, çocukların yardımcı cihaz kullanarak ayağa kaldırılmasının ve ağırlık aktarma eğitimine alınmasının daha yararlı olduğu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla serebral palsili çocukların 12. aydan başlayarak ayakta durma ve yürütmeye teşvik edilmesi üzerinde durulmaktadır (5, 33-34).

Ayakta dik durma, vücut sistemlerindeki fizyolojik fonksiyonları arttırmaktadır:

1. Respiratuar: Ayakta dik durma, göğüs kafesi ve akciğerlerin tam ekspansiyonu için gravitenin yardımına izin vermektedir.
2. İskeletal: Ayakta dik durma, çocuğun kemik dansitesinde artışa izin vermektedir.
3. Kas: Ayakta durma, çocukta aktif postural düzgünlük veya hareketlerin gelişimini sağlar (36-40).

2.9.1.Ambulasyonun Tanımı

Ambulasyon; bir ameliyat ya da hastalıktan hemen sonra yataktan kalkma anlamında kullanılır.

Ambulasyon, baş, boyun, üst ekstremité, pelvis ve alt ekstremité kuvvetini arttırmaktadır. Ayakta durma eğitimi, çocuğun ileri dönemde gerektiğinde aktif kas kuvveti ile cihazlı bir şekilde ayağa kalkmasını kolaylaştırmaktadır (41).

Alt ekstremité üzerine erken ağırlık verme, alt ekstremité eklemlerinin düzgünlüğüne antigravite kaslarının kuvvetlenmesine yardımcı olur. Erken yapılan ağırlık verme egzersizleri sayesinde çocuk ayakta durma pozisyonuna gelir ve eşyalara tutunarak yürüyebilir (41).

Çocuk yürüyebilsin veya yürüyemesin ayakta durma eğitimi; postüral destek, anatomik pozisyonun sağlanması, çocuğun ihtiyaçlarını gidermesi açısından uygulanmalıdır. Statik ayakta durma programları 12- 16 aydan itibaren çalıştırılmaya başlanmalıdır (40, 42).

2.9.2.Ambulasyon için Hazırlanma

Amaç, kişileri ambulasyona ilerletmekse, ayağa kalkmadan önce, son hazırlık aktiviteleri faydalı olacaktır. Ayakta durmak için ihtiyaç duyulan kalça stabilitesi, başlangıçta emekleme veya dizler üzerinde çalışılarak geliştirilebilir. Bu; ayakta durmadan düşmenin zararlı sonuçları olmaksızın, kalçalarda ağırlık aktarımına pratik etmek için gerekir. Ambulasyona hazırlanan kişinin, oturmadan quadripedal pozisyona geçebilmeyi başarması gerekir. Yapamazsa, hastaya yüzükoyun pozisyondan bu pozisyona geçmek için yardım edebilir. Yaş veya diğer problemler nedeniyle kişi quadripedal pozisyona gelmeyi başaramıyorsa, ayakta durma aktiviteleri başlangıç pratikleri olmaksızın başlatılmak zorunda kalacaktır. Hasta tekerlekli sandalye aşamasında ise, tilt-table'a yerleştirilerek dik duruş için kardiovasküler sistemi hazırlamalıdır. Öncelikle dik duruşta, kişinin kalçalar ve omuzlardan yapılan aproksimasyonla kuvvetlendirilen dengeyi pratik etmesi gerekir. Gövde rotasyonuna uygulanmış ritmik stabilizasyon stabiliteyi kazanmada önemli olabilir (43-44).

Paralel barda yürümeye başladığında, adım uzunluğu, vücut rotasyonu, yardımcı hareketler ve gövde pozisyonunu ayarlamakta mukakkak sözel feedback'e ihtiyaç duyacaktır. Bar dışında yürümeye hazır olunca, bir yürüme yardımcısına ihtiyaç konusunda karar verilir.

2.10.SP'DE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

2.10.1.İlaç Tedavisi

Hipertonusu azaltmak amacıyla SP'nin tedavisinde Baclofen, Dantrolene ve Diazepam en yaygın kullanılan ilaçlardır.

Spastik kas içine enjekte edilen ilaçlar, mevcut spastisite fonksiyonu engelliyorsa veya cerrahi müdahale için çocuğun yaşı çok küçük ise önerilmektedir. Fenol ve alkol blokları kalça adduktor ve gastrosoleus kaslarındaki spastisiteye hastayı rahatlatabilmektedir. Botulinum toksin uygulanması da benzer şekilde geçici olarak tonusu azaltmaktadır. Şiddetli spastik vakalarda oturma sağlanamıyorsa veya hijyenik bakım yapılamıyorsa intratekal baclofen kullanımı etkin olabilmektedir (1, 12, 45).

2.10.2.Cerrahi Tedavi

Fonksiyonu geliştirmek, deformiteyi düzeltmek veya kozmetik düzgünlüğü sağlamak amacıyla yapılan ortopedik cerrahi yöntemler, tenotomi, tendon gevşetme ve transferlerini, eklem artrodezlerini içermektedir.

SP'li çocukta, yürüme aşamasına gelindiğinde, cerrahi müdahale yapılması düşünülüyorsa dikkatli bir preoperatif yürüme analizi gerekmektedir.

Alt ekstremitede adduktor, internal rotator, diz fleksör ve ayak bileğinde plantar fleksör kaslar, üst ekstremitede ise dirsek ve el bileği fleksör kasları en fazla cerrahi müdahale uygulanan kaslar olarak ifade edilmiştir. Özellikle tenotomi ve tendon gevşetmesini takiben kastaki sarkomer sayısının azalması sebebi ile önceki deformite tekrarlayabilmekte veya farklı bir deformite oluşumuna yol açabilmektedir.

Yapılan bu cerrahi müdahalelerden sonra fonksiyonel değişikliklerin görülebilmesi için uzun süreli fizyoterapinin gerekliliği belirtilmiştir (1, 12, 46).

2.10.3.Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Serebral palsinin tedavisinde çok değişik yaklaşımlar ortaya konmuştur. Spastisitenin azaltılması, fonksiyonel yeteneklerin artırılması, günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilebilmesi, anlaşılabilir konuşmanın sağlanması gibi hedefler doğrultusunda çalışılmıştır. Gerekli durumlarda yardımcı elektro aletleri, ritm kazandırmak için kondisyon aletlerinden de faydalanabilmir.

2.10.3.1. Pasif Uzatma

Ortez ve splintlerle, pasif germe ile, oturma, ayakta durma gibi fonksiyonel pozisyonları sağlayan özel aletlerin yardımıyla pasif uzatma sağlanmaktadır. Phelps ve Deaver ortezlemeleri ağırlıklı olarak önermişlerdir (47-48).

2.10.3.2.Genel inhibisyon

MSS'nin somatik ve otonomik komponentlerini etkileyerek tüm vücutta tonusun azaltılması amaçlanmıştır.

2.10.3.3. Lokal inhibisyon

Direkt spastik kasa yapılan uygulamalarla o kasta tonusun azaltılıp, fonksiyonun artırılmasının hedeflendiği yöntemlerdir.

2.10.3.4. Soğuk Uygulama

Sinir iletim hızının, kas içiğinin ve deri reseptörlerinin duyarlılığının azaltılması yolu ile tendon refleksleri, klonus azaltılmaktadır (47-50).

2.10.3.5. Vibrasyon

Spastik kasın antagonistine uygulanan vibrasyon o kasta eksitasyona, spastik kasta resiprokal inhibisyon yolu ile inhibisyona yol açmaktadır (49).

2.10.3.6. Nötral Sıcaklık

Johnstone hemiplejik hastalarda spastisitenin azaltılması için insan nefesi ile şişirilen basınç splintleri geliştirilmiştir.

2.10.3.7. Spastik kasın antagonistini kuvvetlendirmek

Spastik kas antagonist kasta ikincil zayıflığa neden olarak bir süre sonra tamamen fonksiyonunu yitirmesine neden olmaktadır. Antagonist kas kuvvetlendirilirse resiprokal inhibisyonla spastik kasta gevşeme elde edilebilmektedir. Kabat, Rood ve Phelps bu yöntemi tedavilerinde kullanmışlardır (47, 49).

2.11. ÇALIŞMAMIZDA YER ALAN BİOKİMYASAL PARAMETRELER

2.11.1 Kan Şekeri (Glikoz)

Dinlenme sırasında iskelet kasları tarafından kandan alınan glikoz miktarı azdır. Fakat uzun süreli egzersizler sırasında glikoz miktarı, egzersiz sırasında oksijen sistemi tarafından kullanılan toplam yakıtın %30-40'ına kadar yükselir. Glikoz beyin için gerekli temel yakıt kaynağı olduğundan, yeterli kan şekeri miktarının korunması her zaman önemlidir. Kandaki glikoz seviyesi diyetle alınan karbonhidrat düzeyi ile bağlantılıdır. Karaciğer, yüksek miktarda glikojen depolar; kandaki glikoz seviyesi düştüğünde karaciğerdeki glikojen parçalanır ve kana glikoz olarak verilir (51-52).

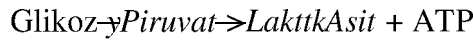
Kan şekeri düşüklüğü (hipoglisemi) ruh halini değiştirir, kaygıyı arttırır ve depresyona neden olabilir. Hipogliseminin nörogenik (otonomik) ve nöroglikojenik semptomları vardır. Nörogenik semptomlar kaygıyı da içermektedir ve otonomik sinir sisteminin fizyolojik değişimlerinin sonucu olarak ortaya çıkarlar (54).

Nöroglikojenik semptomlar ise konfüzyon, zayıflık veya yorgunluk, şiddetli bilişsel yetmezlik gibi semptomlar içerir. İnsan beyninin fonksiyonlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi hemen hemen tamamıyla glikoz teminine bağlıdır (53).

Eksikliğinde hızla fonksiyon bozukluğuna neden olur. 3 mmol/L'nin altındaki seviyelerde bilişsel fonksiyonlarda bozulmalar görüldüğü belirtilmiştir. En çok bozulan fonksiyonlar kompleks, dikkat gerektiren ve hıza bağımlı olanlardır. Bilişsel fonksiyon kan glikozu normal seviyelerine döndükten 40-90 dakika sonrasına kadar tam olarak düzelmez. Hipoglisemi aynı zamanda ruh halinide değiştirir (54).

2.11.2. Laktat Dehidrogenaz Enzimi(LDH)

Düşük şiddetli eforlarda enerji gereksinimi aerobik sistem tarafından karşılanır ve oksijen kullanımını ATP resentezi için yeterli seviyededir. Egzersiz şiddeti arttıkça oksijen taşınması lokal metabolik ihtiyacı karşılamada yetersiz kalır. Bu durumda gereken enerji miktarı ile aerobik sistem tarafından karşılanan enerji miktarı arasında bir açık ortaya çıkar ve enerji gereksinimi hızlı bir şekilde anaerobik sistemlerden karşılanır. Kısa süreli, bitkin hale getirici egzersizlerde enerji gereksinimini karşılayan sistem anaerobik glikolizdir ve çalışan kasta anaerobik glikoliz sonucu laktat üretilir.



Laktat, dayanıklılık performansını belirlemede etkin bir kriterdir. Laktat üretimi istirahatta ve her şiddetteki egzersizde mevcut olup, üretim ve eliminasyon arasındaki fark, kan laktadındaki birikim miktarını belirler (55).

Bir oksidoredüktaz olan LDH, NAD^+ aracılığı ile L-laktat'ın pirüvata oksidasyonunu katalizler (56).

LDH aktivitesi hemen hemen vücudun tüm hücrelerinde mevcut olmakla birlikte özellikle beyin, eritrositler, lokositler, böbrek, karaciğer, akciğer, lenf nodları, trombositler, myokard ve iskelet kasında oldukça fazladır. Ancak LDH izoenzimlerinin dağılımı birtakım özellikler arz eder. LDH_1 ve LDH_2 eritrositlerde, beyinde, pankreasta, böbreklerde ve midede de bulunmakla birlikte, predominant olarak kalpte bulunur. LDH_4 ve LDH_5 ise predominant olarak iskelet kası ve karaciğerde bulunur (56-57).

Ancak gerek total LDH gerekse LDH₁ / LDH₂ oranı hemoliz, kronik veya tekrarlayan kas hastalıkları, gen hücre tümörleri ve karaciğer, pankreas, mide ve böbrek hastalıklarında da artabilir (58).

2.11.3.Alanin Transaminaz (ALT)

ALT karaciğere spesifik bir enzimdir ve büyük çoğunluğu stoplazmada lokalize olmuştur (59). Ayrıca iskelet kası, kalp ve böbrekte de düşük düzeylerde bulunmaktadır (59-60).

Yapılan araştırmalarda insan karaciğer paransim hücrelerinde serum ALT aktivitesinin yüksek düzeyde olduğu bildirilmiştir (61) .

2.11.4.Aspartat Amino Transferaz(AST)

AST, aspartik asidin amino grubunun alfa ketoglutarik aside transferini sağlayan sitoplazmik bir enzimdir. Bu enzim karaciğerden sonra en fazla, miyokard hücresinde bulunur (62). Dolayısıyla bu dokuların hasarında bu enzimin serum düzeyleri erkenden yükselir. AST düzeyindeki artış vücuttaki hücre hasarının düzeyi ile orantılıdır ve bu nedenle, hasarın ilerlemesi veya iyileşme sürecinin takibinde önemli bir serum izleme belirtecidir.

ALT'nin AST'ye oranla daha çok karaciğere spesifik bir enzim olması nedeniyle, değişik karaciğer hastalıklarının teşhisinde önemli bir yeri olduğu ve aktivitesindeki artışın, şiddetli karaciğer paransim tahribatını gösterdiği kaydedilmiştir (59-60). ALT, aktivitesinin, hepatosellüler hasarın bir ölçüsü olarak AST ile birlikte karaciğer fonksiyon testlerinde sık sık kullanıldığı bildirilmiştir. ALT'nin yarı ömrünün AST'den daha yüksek, yaklaşık 47 saat olduğu ve bu nedenle serumda uzun süre kaldığı açıklanmıştır (63).

ALT aktivitesinin karaciğer hastalığı olan kişilerin serumlarında yükseldiği, diğer durumlarda yükselmelerin önemsiz olduğu ve bu yüzden ALT'nin hepatosellüler hasarın kusursuz bir göstergesi olduğu, enzimin böbrekte de önemli miktarda bulunduğu açıklanmıştır (64).

2.11.5.Keratin Kinaz (CK)

CK kasılma veya taşıma sistemlerindeki ATP yenilenmesini sağlayan bir enzimdir. CK kas hücresinde fizyolojik bakımdan fonksiyonel hale gelir. Kasın her kontraksiyon döngüsünde kreatin fosfat kullanılarak ATP oluşur. Bu sonuç kasın ATP düzeyini sabit tutar. Geri dönüşlü olan bu reaksiyonda CK katalizör görevi görür (65).

Plazma CK aktivitesi kas yaralanmalarında, akut miyokart enfarktüsü sonrasında ve proteinlerin enerji metabolizması olarak kullanıldığında artmaktadır. Bunların yanında egzersize bağlı kas hasarı olduğunda plazma ve serumda hücre içi enzim olan CK'nın aktivitesi artar (65).

İskelet kas hasarı, kasa özel bileşenlerin membrandan kan dolaşımına sızmasına sebep olur. Bunlardan en önemlisi CK olmasına rağmen miyoglobin, laktat dehidrogenaz ve kas yapı proteinleri hasarın göstergesidir. Kas hasarı tespitinde genelde CK'nın kullanılmasına rağmen bu enzimin; miyokart hasarında tanıya yardımcı olabilen kardiyak biomarkerleri da mevcuttur. Bunlardan Kreatin Kinaz (CK), Kreatin Kinaz Miyokardiyal Band, (CK-MB), Miyoglobin, Troponin T ve I sıkça kullanılmaktadır. LDH ve AST duyarlılık ve özgüllüklerinin düşük olması nedeniyle fazla tercih edilmemektedir (66).

Kas hasarının tespitinde yaygın olarak iki metot kullanılır. Birincisi direkt yöntem olan görüntüleme teknikleridir. Bu yöntem hem pahalı hem alana uygulanabilirliği zor yöntemlerdir (MR spektroskopisi, mikrografi, elektron mikroskobu). Bunun yanında biyopsi tekniklerinden kaynaklanan farklılıklar sonuçları etkileyebilmektedir. İkinci yöntem ise kas içi enzimlerinin plazmadaki miktarlarının tespit edilmesini içeren yöntemdir. Kas hasarıyla birlikte plazmada bulunan kasa özel enzim ve protein yapıları artar. Temelde bu mekanizmadan faydalanılarak egzersizde kas hasarının boyutu tespit edilir. Araştırmalarda yaygın olarak bu yöntem kullanılmaktadır (67).

İskelet ve kalp kası hasarını tespiti yönelik çalışmalarda kullanılan yapılar; başta Kreatin kinaz (CK) ve alt izoformları, miyoglobin, aspartat aminotransferaz(AST), laktat dehidrogenaz(LDH), beyin natriüretik peptid(BNP), atrial natriüretik peptid (ANP), karbonik anhidraz, laktat dehidrogenaz, troponin ve kas yapı proteinleri yaygın olarak kullanılan yapılardır. Bu yapılardan en önemlisi ve en çok kullanılanı CK'dır (68). Biz çalışmamızda özellikle glikoz, LDH, CK değerleri üzerinde durduk. Treadmill egzersizleriyle birlikte nasıl farklılıklar meydana geleceğini araştırdık.

2.11.6.Gamma Glutamil Transpeptidaz (GGT)

7-glutamyl-p-nitroanilid + glisil glisin-----►y-Glutamil glisil glisin + P-nitro analin

GGT, y-glutamil peptiden, y-glutamil grubunu kopararak başka bir akseptöre transferini katalize eder (68-72). GGT'nin fizyolojik işlevi tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte, aminoasit transportuna ve glutatyon ile diğer peptitlerin metabolizmasına katıldığı ve enzimin fizyolojik işlevi ile hücredeki yeri arasında sıkı bir ilişki olduğu belirtilmektedir (70-71). GGT aminoasit ve peptitlerin hücre membranından hücre içerisine y-glutamil peptit şeklinde taşınmasını sağlar (73). Ayrıca bu enzimin hücre savunmasında ve rejenerasyonunda fonksiyonu olabileceği bildirilmiştir (69-72, 74-78).

GGT hücre mebranına bağlı bir enzimdir. Mikrozomal enzim induksiyonuna cevapta GGT'nin doku aktivitesinin yükseldiği bildirilmiştir (70). GGT organizmada pek çok dokuda bulunan, fakat oldukça farklı dağılım gösteren bir enzimdir. En sıklıkla bulunduğu organ böbreklerdeki renal tübüllerdir (69-71, 78). Bunun dışında karaciğer, dalak, pankreas ve bağırsaklarda da önemli düzeylerde bulunur (70, 75).

GGT düzeyinin belirlenmesi .kolestatik hepatik hastalıklar için duyarlı ve spesifik bir testtir. Serum GGT'nin, kronik hepatoselüler ve karaciğer yıkımlanmasına neden olan hastalıklarda aktivitesinde bir artış meydana gelir (69). GGT düzeyleri safra kanalı hastalıklarının tüm formlarının ve hepatik tümörlerin belirlenmesinde diğer enzimlere göre daha iyi göstergesidir (69, 78). Plazma GGT aktivitesi, primer hepatik neoplazmik hastalıklarda, sürekli olarak yüksek düzeyde bulunur (78).

2.11.7.Alkalen Fosfataz (ALP)

ALP özellikle böbrek ve kemiklerde yüksek; karaciğer, beyin ve kaslarda ise daha düşük bir aktiviteye sahiptir. Serum ALP aktivitesi hepatobiliar hastalıklarda ve karaciğer hastalıklarında artış gösterir (69, 77-78).

ALP'nin birçok izoenzimi vardır. Kemik hastalıklarında kemiklere, karaciğer hastalıklarında ise karaciğere özgü ALP izoenziminde artış meydana gelir. Ayrıca böbreklere, bağırsaklara ve plasentaya özgü ALP izoenzimleri de vardır (69, 74, 76, 78). ALP'nin plazma aktivitesindeki artış büyük ölçüde karaciğer ve kemiklerden kaynaklanan izoenzimlerden ileri gelir. Çünkü plasental, renal ve intestinal izoenzimlerin yarı ömürleri çok kısadır (3-6 dakika) ve total aktiviteye katkıları

sınırlıdır (78). Serum ALP ve ALP izoenzim analizleri karaciğer, kemik ve endokrin hastalıkların teşhisinde kullanılan iyi parametrelerdir (69, 76, 78).

ALP'nin membran fosfolipid senteziyle ilgili olduğu ve ATP'nin defosforilasyonunu katalize ettiği düşünülmektedir (75, 78).

2.11.8.Kalsiyum(Ca)

İnsan vücudu için en önemli elementlerden birisi de kalsiyumdur. Yaklaşık olarak vücut kalsiyumunun %99'u hidroksiapatit olarak iskelet sisteminde bulunur. Ekstrasellüler ve intrasellüler sıvıda bulunan %1 oranındaki kalsiyum ise plazma membran potansiyeli, koagülasyon sistemi, endokrin sekresyon ve çeşitli enzimatik reaksiyonlarda görev alır.

İskelette kalsiyum, kimyasal ve fiziksel açıdan iki değişik şekilde bulunur. Kemik dokusunda bulunan değişmeyen kalsiyum, kemikten hemen açığa çıkarılamaz ve kalsiyum regülasyonunda rol oynamaz. Kemikte bulunan değişebilen kalsiyum ise; ekstrasellüler sıvı ile dinamik bir denge durumundadır ve kalsiyum metabolizmasını düzenleyen hormonların etkisi ile kan kalsiyum düzeyinin sabit tutulmasındaki kaynağı oluşturur. Besinlerle alınan kalsiyum yeterli miktarda olursa çabuk değişebilen kalsiyum olarak saklanır ve artan gereksinimleri karşılamak için kullanılır. Yetersiz kalsiyum alındığında da kemikteki değişmeyen kemik kalsiyumu kullanılır ve bu durum kemik yapısında değişikliklere neden olur (79).

Normal serum total kalsiyum düzeyi 8.8-10.8 mg/dl (2.2-2.7 mmol/l) olup, bu düzey çocukluk çağı boyunca değişmez. Besinlerle alınan kalsiyumun %20-39'u ince bağırsaktan emilir. Emilimde en büyük rolü D vitamini oynar. Yağlar, oksalik asit ve fosfat emilimi azaltırken, laktoz emilimi artırmaktadır.

2.11.9.Fosfor(P)

Fosfor, organik ve inorganik fosfat şeklinde bulunur. Normal inorganik serum fosfat düzeyleri geniş bir dağılım gösterir ve yaşla değişir. Çocukluk çağında yüksek olan değerler(4-8 mg/dl) puberteden sonra erişkin düzeyine iner(2.5-4.6 mg/dl). Fosforun %80'i erimeyen kalsiyum fosfat şeklinde dişlerde ve kemiklerde bulunur. Kalan %20'si ise metabolik açıdan aktiftir. Organik fosfat ise yapısal element olarak proteinlerin, yağların, karbonhidratların ve nükleoproteinlerin bileşiminde bulunur. Organik fosfat molekülleri olan ATP ve ADP hücresel düzeyde enerji kaynağı olarak önemli rol oynar. İnorganik fosfor ise kalsiyum ile birlikte kemik dokusunun ana elementidir. Fosfor

emilimi diyetteki kalsiyum miktarı ile ters orantılıdır. Normal kemik mineralizasyonu için serum iyonize kalsiyum ve serbest fosfor düzeylerinin yeterli olması gereklidir.

2.11.10. Ürik Asit

Ürik asit, nükleer materyalin katabolizması sonucu açığa çıkan adenozin ve guanozin bazlı pürinlerin metabolizmasının son ürünüdür. Vücuttaki ürik asit endojen (özellikle kas hücrelerinin nükleik asitlerinin dönüşümü ile oluşan) ve eksojen (gıdalar) kaynaklı olabilir (80).

Pürin metabolizması DNA ve RNA sentezi açısından önem taşır. Nükleik asitler ve serbest pürin nükleotidlerinden ürik aside kadar giden katabolik aşamalarında, hipoksantin ve ksantin oluşur. Ksantinde ksantin oksidaz enzimi aracılığıyla kataliz edilerek ürik asit meydana gelir (81).

Pürin nükleotidleri; nükleotidi oluşturan bileşenlerin sırayla ayrılması sonucu yıkılır. İnsan organizması ürikaz enzimi içermediğinden bu yıkımın son ürünü ürik asittir (82).

2.11.11. Sodyum (Na) ve Potasyum (K)

Sodyum ile potasyum, görev ve özellikleri yönünden birbirine çok benzerler. Bu minerallerin tuzları suda kolay çözünür ve iyonlaşır. Hücre içi sıvısında potasyum, hücre dışı sıvısında sodyum daha çok bulunur. Vücut sıvılarının bazik iyonlarının çoğunu sodyum ve potasyum oluşturur. Bunlar, vücut sıvılarının dengede tutulması, fizyolojik tamponlama sisteminde görev alarak nötrülük düzeninin korunmasını sağlamada hayati rol oynarlar. Sodyum ve potasyum kasın kasılması ve gevşemesinde, hücre uyarılmasında, sinir uyanlarının iletilmesinde çok önemli etkiler gösterir.

Sodyum vücuda daha çok yemek tuzu ile alınır. Yemeklere tuz katılmasa bile, normal diyetle 1-3 g sodyum bulunur. Normal durumdaki yetişkinlerin günlük sodyum ihtiyacı 1.1-3.5 g dolayındadır. Normal diyetle günlük alınan potasyum miktarı 2-4 g arasında değişir. Sağlıklı yetişkinlerin günlük potasyum ihtiyacının 1.8-5.6 g arasında olduğu sanılmaktadır (83).

2.11.12. Kan Üre Nitrojeni(BUN: Blood Urea Nitrogen)

Genellikle renal yani böbrekten kaynaklı problemlerde istenen bir tetkiktir. Ancak BUN değeri karaciğerde sentezlendiği ve tübüler rezabzorsiyonu da olduğu için renal fonksiyon bozukluğu yaşanmadığı durumlarda da değişimler görülebilir. Fazla protein alımı, aminoasit infüzyonu, gastrointestinal sistem kanamaları (örneğin mide kanaması) ve kortikosteroid ve tetrasiklin türü ilaçların kullanımı da BUN düzeyini artıran nedenlerdir. Yine protein eksikliği (malnütrisyon, çölyak hastalığı, nefrotik sendrom gibi), herhangi bir nedenle oluşmuş akut ve kronik ağır karaciğer hastalığı gibi durumlarda BUN düzeyleri düşük çıkabilmektedir (84).

2.11.13.Kreatinin

Kreatinin düzeyi kas metabolizması ile yakından alakalı bir değerdir. İlerlemiş böbrek fonksiyon hastalıklarında kreatin miktarı iki katına çıkabilir. Bu tür durumlarda 24 saat biriktirilen idrarda yapılan kreatinin klirens hesaplamaları renal fonksiyonlar hakkında bize bilgi verilebilir. Ancak kreatinin miktarının yüksek olması sadece böbrek fonksiyon bozukluklarında ortaya çıkmaz. Ağır spor yapan sporcularda kas metabolizmasının hızlı olması nedeniyle kreatinin düzeyi de yüksek çıkabilir. Serum kreatinin denilen ve kanda bakılan kreatinin miktarı genel anlamda renal fonksiyonumuzun ne durumda olduğu hakkında bilgi verir. Yapılışı ve tam kan tetkiki ile birlikte istenilmesi genel bir değerlendirme açısından oldukça pratiktir (84).

2.11.14.Klor

Yaşam için küçük miktar klor zorunludur, sindirim sistemini değişmeden geçip, idrarın bir kısmını oluşturur. Klor sodyum ile hücresel sıvıda bulunur ve vücut ağırlığının yaklaşık %0.15'ini oluşturur. Sodyum ve potasyumla birlikte klorür tüm vücut sıvılarının pH'sının uygun dağılımını ve sağlıklı sinir ve kas fonksiyonunu sağlar. Bağımsız olarak, klor sindirim ve atık yoketmeye katkıda bulunur. Klor besinleri sindirmede en önemli sıvılardan olan hidroklorik asidin ana bileşenidir (85).

2.12. EGZERSİZ VE ENZİMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ

Egzersizlerden sonra kandaki enzim düzeylerinin değişmesine neden olan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu enzim düzeylerindeki ani artışların, özellikle hastaya uygulanacak tedaviye karar verilirken dikkate alınması gerekmektedir. Egzersiz, hücresel adenoazin trifosfatı azaltır ve bu azalmada hücresel geçirgenliği artırır. Artan hücresel geçirgenlik, CK, LDH, AST gibi iskelet kası kaynaklı enzimlerin serumdaki

seviyelerinde hafif artışa neden olur. Beş dakika kadar kısa süreli yürüyüş dahi bu enzimlerin plazmadaki düzeylerini artırır. Ağır egzersizin etkileri, genellikle, orta yoğunluktaki egzersizlere göre daha şiddetli ortaya çıkar (86).

Kas kasılmalarının değişik tiplerini içeren fiziksel egzersizler iskelet kaslarında incinmeye sebep olur. Bu zedelenmenin, kasta ağrı, CK, LDH, miyogloblin benzeri kas proteinlerinin kan dolaşımındaki artışı gibi birtakım belirtileri vardır (87).

İskelet kası enzimlerinin serum değerleri, kas dokusunun fonksiyonel bir göstergesidir; patolojik, fizyolojik durumlarda değişir. Bu enzimlerdeki herhangi bir artış, devamında akut ve kronik kas zedelenmesi getiren hücrelerin doku zedelenmesini veya ölümünü ifade eder (88-90). Kasla ilgili enzimlerin ve izoenzimlerin serum seviyelerindeki değişiklikler, hem yoğun egzersiz yapmış atletlerde hem de normal bireylerde görülebilir.

Kas dokusundan kana karışan enzim miktarı, fiziksel hareketten etkilenebilir. Bununla beraber, bu değişikliğe sebep olan genetik farklar da dikkate alınmalıdır. Cinsiyetler arası farklılıklar, kas hücre membran üzerinden, östrojen hormonunun koruyucu etkisine katkıda bulunur (91-93).

2.12.1. Egzersiz ve CK

İnsanlarda kan CK düzeyleri; yaşa, cinsiyete, ırka, kas kütleline, fiziksel hareketlere ve iklim şartlarına bağlı olarak değişir. Sağlıklı bireylerde yüksek CK enzim serum değerleri, iskelet kası hücrelerini zedeleyen yoğun fiziksel egzersizlerle ilişkilidir. En yüksek CK değerleri uzun mesafe koşuları, ağırlık kaldırma, yokuş yukarı koşma gibi egzantrik kas kasılmalarını içeren ve uzun süren fiziksel aktivitelerden sonra görülür. Toplam CK serum hareketi, özellikle egzersizden sonraki 24 saatte artış gösterir. Yüksek CK serum değerleri, bazen sağlıklı bireylerde de görülebilir ve kas rahatsızlıklarında artabilir (94).

CK serum seviyesi, yoğun ve uzun süren bir egzersiz sonucu olan kas dokusu zedelenmesiyle artabilir. Bu hem metabolik hem de fiziksel nedenlerden kaynaklanır (73).

İskelet kası hücre yapısına, kas liflerini saran ince zar ve Z-diskleri seviyesinde zarar veren yoğun bir egzersiz, toplam CK'da meydana gelen bir artışla sonuçlanır. Yapılan egzersizin çok yoğun olmadığı durumlarda kas dokusundaki membran geçirgenliğinde hiçbir değişiklik olmazken, egzersiz yoğunluğunun normali aştığı durumlarda membran geçirgenliği değişir ve enzimler salgılanır. Kasın kaldırabileceği kuvvet limitini aşan bir egzersizde CK kas hücre aralıklarına sızar, oradan da lenf sistemine alınır, daha sonra da kan dolaşımına karışır. Egzersiz boyunca ve egzersizden sonra, serum enzim hareketlerindeki artış seviyesini etkileyen birçok etmen vardır (95).

Serum enzim düzeylerindeki değişimler, maraton koşuları ve triatlon hareketleri gibi uzun ve yarışma niteliğinde olan egzersizlerden sonra en üst seviyeye ulaşır. Yokuş yukarı koşma gibi egzantrik kas kasılmalarını içeren ağır dayanıklılık gerektiren hareketler, serum enzim hareketlerinde önemli bir artışa sebep olur.

Yapılan egzersizlerden sonra CK serum değerleri 300-500 IU/L değerleri arasında bir değere ulaşabilir. Enzim seviyeleri, kişilerin kas özellikleriyle ilişkilidir. Düzenli egzersiz yapmak, CK serum artışının sürekli olmasıyla sonuçlanabilir ve buna bağlı olarak atletlerde daha yüksek çıkabilir. Fakat düzenli egzersiz yapmayan bireylerde CK artışı daha düşük seviyededir. Gerçekten de; aynı egzersizi yapmış atletler ile normalde egzersiz yapmayan bireylerin CK değerleri karşılaştırıldığında atletlerin CK artış değerleri daha düşük çıkmıştır (89).

Kreatin kinaz çok yoğun bir egzersizin vücuda verdiği zararların tanısında faydalı bir parametre olmakla birlikte tanıyı sağlayan tek ve basit bir biyokimyasal belirteç olarak nitelendirilemez. Çünkü; serumda veya idrarda CK değerleri bireyden bireye farklılık gösterebilir. Bu parametrelerin yanı sıra, bireysel bir takım parametrelerin de incelenmesi gerekir. Günlük kilo kontrolleri, vücudun su dengesi, diyet durumu ve en azından 3 günde bir alınan kan örnekleri de daha iyi bir teşhis için gereklidir (96).

2.12.2. Egzersiz ve LDH

Laktat dehidrogenaz 134 000 molekül ağırlığına sahip bir enzim olup laktik asidi piruvik aside çeviren sitoplazmik bir enzimdir. Bu enzim en fazla iskelet kası, karaciğer, kalp, böbrek ve alyuvarlarda bulunmaktadır. Kas için M ve kalp için H olmak üzere iki tane belirlenmiş tipten kaynaklanan 4 alt ünite peptidinin oluşturduğu en az 5 izoenzimi mevcuttur (86). Laktat dehidrogenazın 5 izoenziminden LDH-1 özellikle kalpte

görülmekte ve LDH1 / LDH₂ oranı 1'den büyükse miyokard nekrozunu gösterir (LDH₂ alyuvarlarda bulunur, LDH₄ ve LDH₅ ise karaciğer ve iskelet kaslarında üretilir (97).

Kreatin kinaz ve LDH'in serumdaki düzeylerini birlikte gözlemlemek kasın durumu ile fiziksel yüklenmeye karşı oluşturduğu adaptasyon hakkında faydalı bir bilgi verebilir. Çünkü,; serum CK ve LDH düzeyleri iskelet kasının yapılan fiziksel egzersizlere metabolik olarak adapte olma derecesini gösterir.

Her iki enzimde kas metabolizmasında bulunur ve normalde ikisinin de serum yoğunlukları oldukça düşüktür. Bu değerler yapılan yoğun bir egzersizin ardından oldukça yükselir (98).

2.12.3.Egzersiz ve Glikoz

Yapılan egzersizin türü ve süresine göre enerji kaynağı değişir (99). Egzersizin yoğunluğu kasların glikoz kullanımını ve glikoz üretimini etkiler. Egzersiz sırasında, kasların artan glikojen ihtiyacını karşılamak için glikoz üretimi artar (100). Egzersiz yoğunluğu max V02'nin %25'inden %65'ine ve %85'ine doğru arttıkça, glikozun ortaya çıkma oranının arttığı tespit edilmiştir. Düşük yoğunluklu egzersiz sırasında glikozun ortadan kaybolması glikozun ortaya çıkmasına eşittir ve glikoz konsantrasyonu sabit kalır. Orta ve yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında glikozun ortaya çıkma oranı, kasların kullandığı glikoz oranından fazladır ve bu durum kan glikoz konsantrasyonunda artışa neden olur (101). Düşük şiddetteki egzersizler süresince, vücut aerobik olarak çalışmaktadır ve enerji üretiminin yarısından fazlası yağlardan karşılanır. Egzersizin şiddeti arttıkça, karbonhidratlar temel enerji kaynağı olmaya başlamaktadır, kaslar daha etkili enerji kaynağı olan glikojene yönelmektedir (102-103). Egzersizin şiddeti daha da arttıkça, enerji sadece karbonhidratları kullanarak anaerobik olarak üretilir (103). Kan glikoz konsantrasyonu kasların glikoz kullanımını ve karaciğerdeki glikoz yapımının bir göstergesidir (104).

2.13. Kan Basıncının Tanımı ve Fizyolojisi

Birimi mmHg olup, civalı manometreler ile ölçülür. Kan basıncı; kanın damar çeperinin herhangi bir birim alanına uyguladığı basınç demektir. Bazen de basınç cmH₂O olarak ölçülür, 10 cmH₂O demek su sütununu 10 cm'ye çıkaran basınç demektir (1 mmHg=1,36 cmH₂O'ya eşittir, cıvanın özgül ağırlığı suyun 13,6 katıdır, 1cm de 1mm'nin 10 katıdır.). Kan basıncı; kardiyak output ile periferik vasküler rezistansın

çarpımına eşittir. Dolayısıyla kardiyak output veya periferik vasküler rezistanstaki artışlar kan basıncının artışına neden olur (105).

$$P=(D \times PVR)$$

Buradaki P=Basıncı, D=Kardiyak Output, PVR=Periferik Vasküler Rezistans'ı göstermektedir.

Dolaşım sistemi, sistemik dolaşım ve pulmoner dolaşım olmak üzere iki bölümde incelenir. Sistemik dolaşım, akciğerler dışındaki bütün vücut dokularının kan ihtiyacını karşıladığı için, büyük dolaşım veya periferik dolaşım olarak da bilinir (106-107).

Kalbin kasılması sırasında kanın dışarı pompalanması periyoduna “sistol” denir. Bu periyod kan basıncının en yüksekte olduğu zamandır. Bu basınca sistolik kan basıncı (büyük tansiyon) denir (108). Minimum basıncın okunduğu, rahatlama (istirahat) ve kalbin kanla dolması periyoduna diastol ve bu sırada okunan basınca da diastolik kan basıncı(küçük tansiyon) denir. Sistolik ve diastolik kan basınçları arasındaki sayısal farka nabız basıncı denir. Kan basıncındaki değişimler, egzersiz ya da vücut pozisyonu değişikliklerinin kardiovasküler sistem üzerinde yaptığı baskıları gösterir. Egzersiz sırasında indirek kan basınç değerlerinin okunması çok zordur ve genelde doğruluğundan şüphe edilir (109).

2.14.OKSİJEN SATURASYONU

Kanda hemoglobine bağlı olarak taşınan oksijen miktarına oksijen saturasyonu denir. Bu dokulara taşınan normal oksijeni gösterir ve kardiyopulmoner sistem performansı için sıklıkla kullanılan bir göstergedir (110). Pulse oksimetre ile arteriyel kanda oksijenli hemoglobin saturasyonu izlenebilmektedir (111). Hemoglobine bağlı oksijen miktarının düşük olması doku hipoksisini göstermektedir (110). Pulse oksimetri, özellikle yoğun bakım ünitelerinde rutin olarak kullanılan, noninvazif ve hızlı olarak arteriyel kan oksijen saturasyonunu (SaO₂) ölçen bir yöntemdir (112).

Normal saturasyon %96-100 olup tüm insanlarda uyku sırasında %1-2'lik desaturasyonlar olur. %4 ve daha fazla desaturasyonlar patolojik olarak kabul edilmektedir (113).

2.15.Egzersiz Cihazları Ve Koşu Bandı

1980'lerden beri sürekli artan bir popüleriteye sahip olan egzersiz, özellikle kondisyon kazanımı ve rehabilitasyon alanlarında, önemi her geçen gün artarak kullanılmaktadır. Özellikle bisiklet ve koşu bandı, egzersiz cihazları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Fakat bu aletler kullanılarak yapılan aerobik ve anaerobik güç ve performans testleri vücudun daha çok alt ekstremite kaslarına yönelik yapılmaktadır. Eliptik bisiklet cihazı vücudun hem alt hem de üst ekstremitelere kaslarına eş zamanlı olarak çalışma imkanı sağlayabilir. Eliptik bisiklette, alt vücut hareketi üst vücutla beraber durağan bir dönüşüm ve adım hareketi ile çalışmaktadır. Daha fazla kas aktivitesinin harekete katılma olanağından dolayı, bundan sonra yapılacak performans testleri protokollerinde önemli bir yere sahip olacağı ve gelecekteki çalışmalara önemli bir zemin hazırlayacağı düşünülmektedir (114).

Yetenek, beceri ve performans testleri, bedensel eğitimde başarı ve ilerlemenin, belli bir program dahilindeki gelişiminin incelenmesine ve sınıflandırılmasına imkan sağlar. Bu amaçla, geliştirilen performans testleri protokollerinde, çeşitli egzersiz cihazları kullanılmıştır. Koşu bandı kullanılarak geliştirilen; Astrand Koşu Bandı Testi, Balke Test, Bonen Koşu Bandı Testi, Bruce Koşu Bandı Protokolü, Modifiye Bruce Koşu Bandı Protokolü, Submaksimal Koşu Bandı Testi farklı testler vardır. Bisiklet Ergometresi kullanılarak geliştirilen; Astrand Test, Exertech Ex-10 Test, Fox Bisiklet Ergometresi Testi, Step Test, Giessen Metodu, PWC170 Bisiklet Ergometre Testi ve YMCA Bisiklet Ergometresi bisiklet ergometresi kullanılarak geliştirilen performans testlerinden bir kaçıdır (115).

2.15.1. Koşu Bandı

Hareket bilimi alanında antrenman ve test amaçlı olarak ayrıca rehabilitasyon uygulamalarında sıklıkla kullanılan bir cihazdır (116-118). Bu cihaz ile dar bir alanda yapılan geniş şiddetli hareketlerin izlenmesine ve bu yolla testlerin ve kinematik analizlerin yapılmasına olanak sağlar (118). Koşu bandı fiziksel yetersizliği olan hastalarda rehabilitasyon amacıyla da kullanılabilir(119-121). Özellikle yürüme bozukluğu olan bireylerde bu yürüme bozukluğunun düzeltilmesi amacıyla koşu bandı rahatlıkla kullanılabilir bir cihazdır (122-125).

Genel olarak koşu bandı egzersizinin bisiklete göre dolaşım sistemi üzerinde daha fazla uyarıcı etkisinin olduğu düşünülmektedir. Koşu bandı genel testlerde ABD ve İngiltere’de diğer Avrupa ülkelerine göre bisikletten daha fazla tercih edilmektedir (126).

Koşu bandı kullanılarak aerobik ve anaerobik kapasiteyi tahmin etmeye yarayan test yöntemleri mevcuttur. Astrand Koşu Bandı Testi, Balke Test, Bonen Koşu Bandı Testi, Bruce Koşu Bandı Protokolü, Modifiye Bruce Koşu Bandı Protokolü, Submaksimal Koşu Bandı Testi, Conconi Koşu Bandı Testi (anaerobik eşik testi), Marrin-sharrat-taylor Koşu Bandı kullanılarak yapılan en popüler testlerdendir (127-129).

2.16. ARTIRMALI (INCREMENTAL) EGZERSİZ TESTLERİ

Artırmalı (incremental) egzersiz testleri uygulanırken kullanılan egzersiz araçları çeşitlilik göstermektedir. Ancak çok sık kullanılan araçlar treadmill ve bisiklet ergometresidir. Son yıllarda bu araçlara kürek ergometreside eklenmiştir.

2.16.1. Artırmalı (Incremental) Treadmill Protokolleri

Aerobik ve anaerobik kapasite, $VO_2\text{max}$ ve benzer performans göstergelerinin ölçülmesi amacı ile kullanılan protokollerden çok sık kullanılanları aşağıda sunulmuştur.

2.16.1.1.Treadmill VO_2 max Test

Genel dayanıklılık ve VO_2 max tespiti için geliştirilmiştir. Treadmill başlangıç hızı 11.3 km/h’tır ve açı her dakika 2 derece artırılır. Test denek hıza ayak uyduramayana dek devam eder.

$VO_2\text{max}$ şu formülle elde edilir. $VO_2\text{max} = 42 + (\text{Zaman} \times 2)$

2.16.1.2. Astrand Treadmill Test

Genel dayanıklılık ve $VO_2\text{max}$ tespiti için geliştirilmiştir.

Treadmill başlangıç hızı 8.05 km/h’tır. 3 dakika sonra açı 2.5 dereceye artırılır, takip eden her 2 dakikada açı 2.5 derece artırılır. Test denek hıza ayak uyduramayana dek devam eder.

$VO_2\text{max}$ şu formülle elde edilir.

$VO_2\text{max} = 1.444 \times \text{Zaman} + 14.99$

2.16.1.3. Balke Treadmill Test

Genel dayanıklılık ve $VO_2\text{max}$ tespiti için geliştirilmiştir.

Treadmill başlangıç hızı 3.3 mph'tır. 1 dakika sonra aç 2 dereceye artırılır, takip eden her 2 dakikada aç 1 derece artırılır. Test denek hızı ayak uyduramayana dek devam eder. $VO_2\text{max}$ şu formülle elde edilir. $VO_2\text{max} = 1.444 \times \text{Zaman} + 14.99$

2.16.1.4. Cunningham and Faulkner Test

Sporcuların anaerobik kapasitelerindeki gelişmenin takip edilmesi amacı ile kullanılır. Treadmill başlangıç hızı 12,9 km/h, aç 20 derecedir.

Sporcu, testi sürdüremediği noktaya dek koşmaya devam eder. Zaman önceki kayıtlarla karşılaştırılarak gelişme gözlenir.

2.16.1.5. Conconi Test (Treadmill'de)

Conconi ve ark. (1982)'de deneklerin anaerobik ve aerobik eşiklerini belirlemek için geliştirmişlerdir, daha sonra Jones ve Doust 1997'de testin sorunlu olduğunu yayınlamışlardır (130).

Treadmill hızı deneğe uygun hızla başlatılır.

200 metrelik mesafelerde kalp atımı kayıt edilir ve hız 0,5 km/h artırılır. Sporcu testi sürdüremediği noktaya dek koşmaya devam eder.

2.17. VÜCUT KOMPOZİSYONU

İnsan vücudu büyüklük ve şekil olarak tanımlanabildiği gibi, kompozisyon (içerik) olarak da incelenebilmektedir (131).

İnsan vücudunun ana yapısal bileşenleri kas, yağ ve kemiktir. Bu bileşenler cinsiyete göre farklı oranlar ve yoğunluklar gösterir (132).

İnsan yaşantısının yakından ilgilendiren vücut kompozisyonunu etkileyen faktörler; yaş, cinsiyet, kas, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenme olarak sayılabilir. Vücut kompozisyonu yağlı ve yağsız kütleler olarak iki gruba ayrılabilir. Yağsız kitlelere; kas, kemik, su, sinir, damarlar ve diğer organik maddeler girmektedir. Yağ kütlesi ise; derialtı yağları, depo yağları ve esansiyal (öz) yağlar olarak sınıflandırılabilir (133).

Bayanlar ve erkekler arasında performans farklılığı, kısmen bayanların vücudundaki yağ oranının fazlalığıyla açıklanabilir. Yağ hücreleri, kas tarafından ATP üretiminde kullanılmaz, onların temel amacı lipid depolamaktır. Sonuçta vücutta fazla oranda bulunan yağ performans açısından iki şekilde zararlıdır; 1- Hücre, enerji tüketimine katkıda bulunmaz, 2- Yağların taşınması için fazladan enerji tüketimine sebep olur (80).

Vücut kompozisyonu iki metodla değerlendirilebilir:

Direkt metot; insan kadavrasının ve hayvan vücudunun biyokimyasal analizini içerir. İndirekt metot; yaşayan kişilerin yağsız vücut kitlesi, depolanmış yağ ve zayıflık durumlarını araştırmak için kullanılır. Genel olarak laboratuvar ve saha metotları olarak iki grupta toplanmıştır (81).

Deri kıvrımı (skinfold), çevre, uzunluk ölçümleri vücut kompozisyonu çalışmalarında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ölçüm yöntemlerine göre araştırmacılar, farklı toplumlar ve gruplar üzerinde güvenilir sonuçlar elde etmişlerdir. Antropometrik ölçümlerin saha koşullarında daha kolay uygulanabilir ve güvenilir olması, daha fazla kullanılmasını sağlamıştır (134).

2.17. 1.Vücut Deri Kıvrımı ve Yağ Yüzdesinin Ölçümü

Deri kıvrım kalınlığı bedenin özel noktalarındaki derinin çift katlı katlanması sonucunda iki deri tabakası arasında kalan yağ dokusu anlamında kullanılır (81).

İnsanlarda toplam vücut yağının %50'si deri altı tabakasında bulunmaktadır. Bu nedenle deri altı yağının ölçülmesi vücutta toplam yağın saptanmasında iyi bir yöntemdir (129).

Deri kıvrımı kalınlıklarının vücut yağı ile bağlantısı deri altı yağ tabakası ile ilgili olmasından ötürüdür. Belli sayıda deri kıvrımı toplamaları ile deri altı yağ tabakaları miktarı ile yakından ilgilidir (134).

Boy ve vücut ağırlığı ölçümleri, gelişme çağlarında genel sağlığın, beslenme durumlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi için en basit ve en iyi yöntemdir (82).

2.17.2.Boy ve Vücut Ağırlığı

Boy ve vücut ağırlığı ölçümü geleneksel olarak insan vücudu boyutlarının belirlenmesi için temel birimlerdir. Bu birimlerin bileşimi vücudun büyüklük orantısını kavramamızı sağlar (136).

Boy ölçümünde genel vücut büyüklüğü ve kemik uzunluğu en önemli göstergeleridir. Boy ölçümü, yetersiz beslenme, hastalık ve vücut ağırlığının yorumlanmasında temel; kriter nokta olarak kullanılır (134).

Vücut ağırlığı kısa zaman içerisinde beslenme biçimi ve çevresel faktörlerden çok etkilenir (137).

2.17.3.Çap, Çevre ve Uzunluk Ölçümleri

Çevre ölçümleri beden kitlesinin çevresel ölçütlerinin belirlenmesi için önemlidir. Çevre ölçümleri tek başına kullanılabildiği gibi aynı bölgedeki deri kıvrım kalınlıkları ve diğer çevre ölçümleri ile ilişkili olarak büyüme ve beslenme durumlarıyla beden yağının belirlenmesinde de kullanılabilir (81).

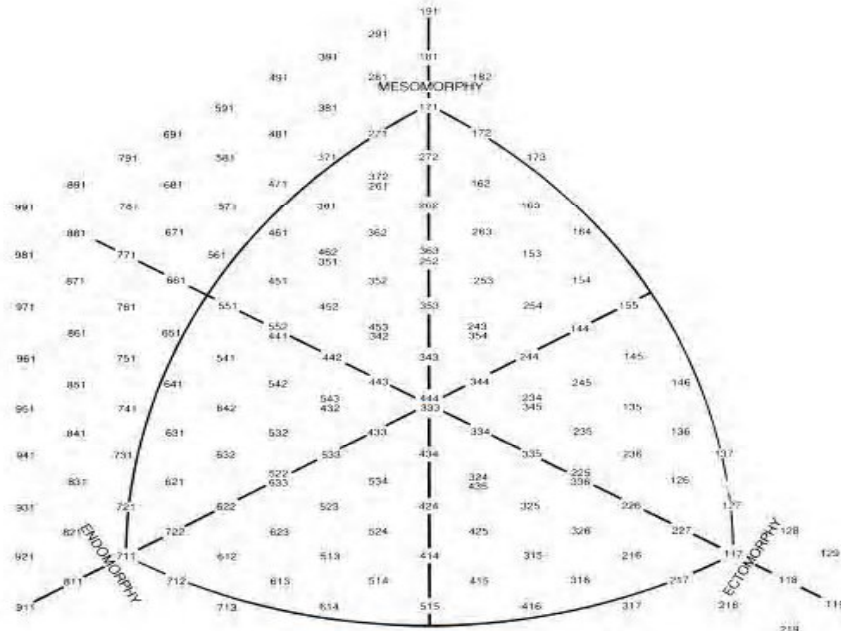
Kol çevresi ölçümü kullanılarak kas volumü ve kuvvet arasında ki dolaylı ilişki hesaplanabilir. Kol çevresi ölçümü sıklıkla, büyüme ve gelişme çalışmalarında kullanılmaktadır (138).

2.17.4. Somatotip

Somatotip yani vücut tipi, kişiye has vücut yapısı anlamına gelmektedir. Eskiden beri insan vücut yapısının sınıflandırılması sorunu bilim adamlarını yakından ilgilendirmiştir. İnsan yapısının değişik tipleri, etiyolojik ve diğer faktörlere bağlı olmadan kalıcı karakteristiklere göre sınıflandırılmış ve somatotipleme ortaya çıkmıştır (131).

Somatotip; vücudun morfolojik yapısının tanımlanmasıdır. Kaslılık, yağlılık ve incelik (zayıflık) ilişkilerinin bilimsel yöntemlerle belirlenmesidir (80).

Vücut kompozisyonunun dış özellikleri dikkate alınarak yapılan, fizik yapı öğelerine dayalı olarak belirtilen somatotip değerlendirmeleri de antropometrik ölçümler yardımıyla ortaya konmaktadır (139).



Şekil 2.1. Somatokart (140)

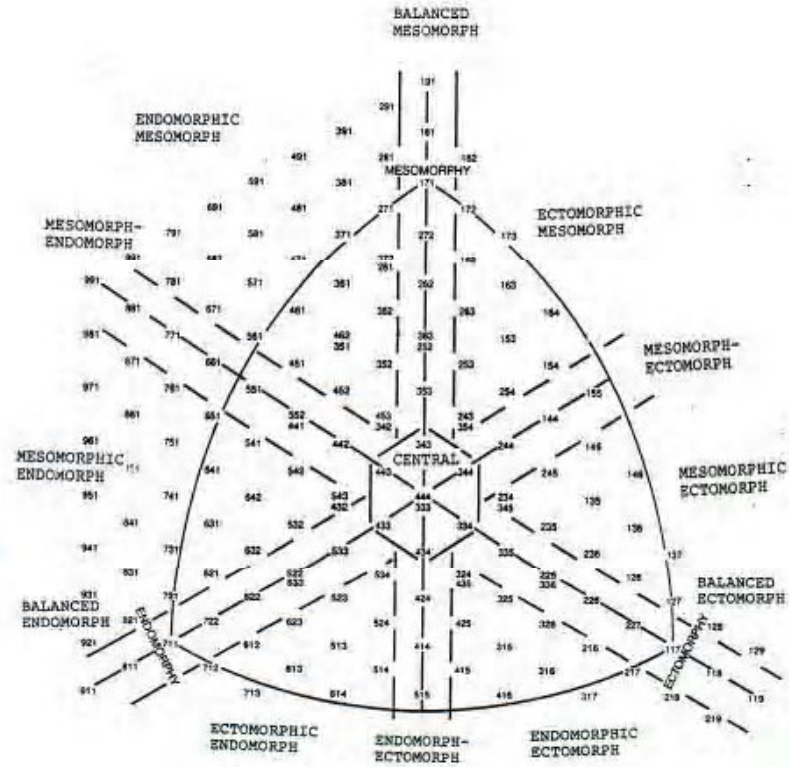
Sheldon, insanları; yağlılık, özelliklerine göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflamalar ise mezomorf, ektomorf ve endomorf şeklindedir (80).

Bu 119 komponentin her birinin derecesine göre sayılar 1’den 7’ye kadar dizilir. 1 sayısı en az oranı gösterirken, 7 sayısı maksimum oranı ifade etmektedir .

Endomorf; sindirim sistemi gelişimi, yumuşak yapılı, merkeze yakın bölgeleri kütleli olan tiplerdir. Dominant bir endomorfi 7-1-1 değerleri ile gösterilebilir. Diğer özellikleri; büyük yuvarlak kafa, kısa kalın boyun, yayvan kalın gövde, yağlı bir göğüs, kısa kollar, geniş ve sarkık bir karın, kısa kaba görünümlü bacaklardır (81).

Mezomorf; Kas ve kemik sistemi gelişmiş, dış hatları köşeli tiplerdir. Dominant bir mezomorfi 1-7-1 değerleri ile gösterilebilir. Diğer özellikleri; sağlam kas kütlesi, iri kemikler, uzun ve kuvvetli bir boyun, karın kemerine göre geniş göğüs, geniş omuzlar, adaleli ekstremiteler, kalın eklemler ve parmaklardır (81).

Ektomorf; Duyu organları gelişmiş, zayıf, narin vücut yapısı, ince eklemlere sahip tiplerdir. Dominant bir ektomorfi 1-1-7 değerleri ile gösterilebilir. Diğer özellikleri; büyük bir kafa, geniş alın, küçük yüz, sivri çene ve burun, uzun yuvarlak boyun, öne doğru dar omuzlar, uzun ince kollar ve bacaklar, düz karın, belirsiz kalçalardır (81).



Şekil 2.2. Somatokartta ara componentlerin gösterilmesi (140)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya 2008–2009 yılları arasında Özel Gözlem Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezinde düzenli fizik tedavi görmekte olan yaşları 7–15 arasında değişen serebral palsi (SP) tanısı konmuş, GMFCS'ye (Gross Motor Functional Measurment) göre seviye 1-4 grubuna giren 8 kız 12 erkek olmak üzere toplam 20 çocuk deney grubu olarak alınırken; 75. yıl istikbal ve rehabilitasyon ve aile danışma merkezinde gündüzlü fizik tedavi görmekte olan yaşları 7-15 arasında değişen 10 kız 7 erkek toplam 17 çocuk kontrol grubu olarak çalışmamıza katıldı. Deney grubundan bir çocuk ilk değerlendirme ve çalışmaya katılırken son çalışmalara ailevi nedenlerle katılmamış çalışmadan çıkarıldı.

Çalışmaya katılan deney grubu gönüllüler ve ebeveynlerine gerekli bilgiler verilerek sözel ve yazılı onaylar alındı.

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TSY-09-718 nolu proje ile desteklendi.

Ayrıca tez çalışmamıza başlamadan önce Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı İlaç Araştırmaları Yerel Etik Kurulu tarafından etik kurul raporu alındı.

Çalışmaya katılan kontrol grubu çocuklarından, ebeveynlerinden ve sosyal hizmet genel müdürlüğünden çalışma öncesi izin alındı. Çocukların araştırmaya dahil edilme kriterleri şunlardır: SP tanısı konulmuş olması, 7-15 yaş aralığı içerisinde olması,

GMFC `a göre seviye 1-4 arasında olması, ambulasyonu bağımlı veya bağımsız sağlayabilmeli kooperasyonu sağlayabilmeli.

Ağırlık ve boy ölçümleri

Ölçüm araçları: Boy skalası ve hassas tartı

Kilo Ölçümü

Çalışmaya katılan bireylerin kilo ölçümü, kıyafetleri çıkartılıp sadece şort ile tanita markalı digital tartıyla yapıldı.

Boy Ölçümü:

Metod

Deneğin ayakları çıplak ve şortlu vaziyette olması gereklidir. Hassaslık derecesi 0.01 kg olan bir tartı aleti ile vücut ağırlığı ölçülmeli ve kg cinsinden kayıt edilmelidir. Boy uzunluğu ise 0.01 m hasasiyetinde olan boy skalasında ayak topukları bitişik, baş dik ve gözler karşıya bakar durumda cm cinsinden ölçüldü.

Skinfold (deri kıvrımı) ölçümleri

Deri altı yağ ölçümünde, her açıklıkta 10g/mm² basınç uygulayan $\pm$ 0,2 mm hassasiyetle ölçüm yapan HOLTAIN marka skinfold kaliper kullanılmıştır. Ölçümler denek ayakta dik pozisyonda iken vücudun sağ tarafından, başparmak ve işaret parmağıyla deri ve deri altı yağı tutularak kas dokusundan ileri doğru çekildikten sonra kaliper üzerindeki göstergeden 2-3 saniye içerisinde okunmak suretiyle yapılmıştır. Çalışmada beş skinfold bölgesi ölçümü aşağıdaki gibi alındı.

Ölçüm araçları: Skinfold, kaliper

Metod

Biceps: Dirsek ekstansiyonda iken akromion ile antekübitial bölge arasındaki uzaklığın orta noktasından vertikal olarak ölçüm yapıldı. (109) .

Triceps; Üst kolun arka orta hattında scapuladaki acromion ve ulnanın olecranon çıkıntıları arasındaki mesafenin ortasından dikey olarak kas üzerindeki deri katlaması ölçüldü.

Suprailiac; İliac bölgesi vücudun yan orta hattından iliumun hemen üstünden alınan yarım yatay diagonal olarak deri kıvrımı ölçüldü.

Subscapula; Kol aşağı sakmış durumda ve vücut gevşek iken kürek kemiğinin hemen altından ve kemiğin kenarına paralel, kavramaya uygun vücuda diyagonal olarak deri kıvrımı ölçüldü.

Baldır; Sağ baldırın en geniş bölgesinin medialinden deri kıvrımı ölçüldü.

Çap ve Çevre Ölçümleri

Antropometrik set, hareketli kaliper ve Gullick şerit.

Fleksiyonda Biceps Çevresi: Denek ayakta ve ön kolu 90 derece bükülü olarak duruyorken, omuzundaki acromion üst noktası ile dirsek arasındaki uzaklığın orta noktası şerit ile ölçülerek işaretlendikten sonra şişkinliğin orta noktasından şerit ile pazu çevresi ölçüldü (109) .

Baldır (Calf) Çevresi: Baldırın görülebilen maksimum kalınlığında şerit bacağın uzun eksenine dik olarak sarılır ve ölçüm alındı.

Humerus Bikondüler Çapı: El pronasyonda ve dirsek fleksiyonda iken kaliperin kolları kondüllere sıkıca temas ettirilerek humerusun kondülleri arasındaki mesafe ölçüldü.

Femur Bikondüler Çapı: Denek bacakları birbirine paralel, ayakları yere temas edecek şekilde sandalyeye otururken, araştırmacı deneğin önünde durarak kaliperin kollarını epikondüler üzerine temas ettirerek ölçümü yapıldı (109) .

Vücut Yağ Yüzdesinin Hesaplanması:

Vücut yoğunluğunun hesap edilmesi için Durnig Womersly formülü (141)

Erkekler için;

$$D = 1.1553 - 0.0643 \cdot \text{LogX}(\text{Biceps} + \text{Triceps} + \text{Subscapula} + \text{Subrailiac})$$

Kızlar için;

$$D = 1.1369 - 0.0598 \cdot \text{LogX}(\text{Biceps} + \text{Triceps} + \text{Subscapula} + \text{Subrailiac})$$

Vücut yağ yüzdesi için Siri formülü kullanıldı (109).

$$\text{Vücut yağ } \% \text{'si} = ([4.95/D] - 4.5) \times 100$$

Somatotip Belirlenmesinde Heath-Carter Formülü

Araştırmada somatotipin belirlenmesi için Heath-Carter Somatotip derecelendirme metodu kullanıldı (140).

Endomorfik Komponent: Bu hesaplama, kişinin triceps, subscapula ve suprailiac deri kıvrım kalınlıklarının mm cinsinden tespit edilip formülde uygulanması ile yapıldı (142).

$$X = (\text{Triceps dkk}) + (\text{Suprailiac dkk}) + \text{Subscapula dkk})$$

$$\text{Endomorfi} = 0.1451x - 0.00068x^2 + 0.0000014x^3 - 0.7182$$

Mezomorfik Komponent: Bu hesaplama aşağıdaki işlemler sonucu yapıldı (142).

E=Humerus epikondil çap (cm)

K=Femur epikondil çap (cm)

A=Düzeltilmiş kol çevresi = Fleksiyonda biceps çevresi (cm) Triceps dkk÷10

C = Düzeltilmiş baldır çevresi = Baldır çevresi (cm) – Medial baldır dkk ÷ 10

H = Boy uzunluğu (cm)

$$\text{Mezomorfi} = 0.858(E) + 0.601 (K) + 0.188 (A) + 0.161 (C) - 0.131 (H) + 4.5$$

Ektomorfik Komponent: Bu hesaplama, öncelikle boy uzunluğu ve vücut ağırlığı arasındaki ilişki ile ulaşılan ponderal indeks (RPI) hesaplanarak yapıldı (109).

$$\text{RPI} = H (\text{boy uzunluğu} - \text{cm}) \div 3 w (\text{vücut ağırlığı kg})$$

$$\text{RPI} > 40.75 \text{ ise } \text{Ektomorfi} = 0.732 \text{ RPI} - 28.58$$

$$4.75 \geq \text{RPI} > 38.25 \text{ ise } \text{Ektomorfi} = 0.463 \text{ RPI} - 17.63$$

$\text{RPI} \leq 38.25$ ise sonuç değere **0.1** eklendi.

Oksijen Saturasyonu ve Tansiyon Ölçümleri

Oksijen saturasyon ve nabız ölçümleri NELLCOR PURITAN BENNETT NPB-40 markalı pulse oksimetre cihazı ile oturur pozisyonda bireyler konuşmadan mümkün olduğunca sakin durumda iken ölçümleri yapıldı. Çocuğun sol işaret parmağına takıp aletin sonucu göstermesi için bir süre beklenildi, sonuçlar kaydedildi. Dijital ekrandan okunan birinci değer bireyin oksijen saturasyonu iken; ikinci değer nabız değeri olarak bilgi toplama formuna yazıldı.

Deneklerin kan basınçları MİCROLİFE marka dijital göstergeli, el pompalı, klasik koldan sarmalı tansiyon aleti ile ölçüldü. Denekler oturur pozisyonda iken, sol koldan ölçüm alınmış olup; çok zayıf çocuklarda el bileğine takılan digital tansiyon aleti ile ölçüm tamamlanmıştır. Sistolik ve diastolik kan basınçları bilgi toplama formuna kaydedildi.

Biyokimyasal Analizler

Biyokimyasal analizler için deney grubundaki çocuklar çalışma başlangıcında ve sonunda aileleriyle birlikte kan tahlili için aynı hastaneye gitmişlerdir. Kontrol grubunda ise 75. yıl İstikbal ve Rehabilitasyon ve Aile Danışma Merkezinde görev yapmakta olan hemşire nezaretinde gene Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesinde çocuk nöroloğu kontrolünden geçtikten sonra aynı hastane labaratuvarında kan tahlilleri yapıldı. Sonuçları aynı gün içerisinde alındı.

Tredmil Egzersizleri

Çalışmamızda team work markalı bir koşu bandı kullanıldı. Deney grubundaki çocuklara fizyoterapist eşliğinde koşu bandında yaklaşık ayda 8 kez ve üç ay süreyle toplamda 24 kez koşu bandı egzersizi yaptırıldı. Çalışmaya katılan çocuklara treadmill başlangıç hızı olarak 0.8 km saat ve en az 15 dakika olmak üzere egzersizler yaptırıldı. İlerleyen zamanda hız ve dakika olarak tahammül edebilen bireylerde bu hız ve süreler artırılmaya çalışıldı. Koşu bandında eğim artırma olmayıp sıfır derecede çalışma yapıldı. Herhangi bir sebeple rehabilitasyon merkezine gelemeyen çocukların geldikleri zaman çalışmaya devam etti.



Resim 4.1.Treadmilde yürüyüş egzersizi yapan serebral palsili çocuk

Koşu bandı egzersizleri esnasında başlangıç-bitiş hız değerleri, başlangıç-bitiş nabız değerleri, egzersizde harcanan kalori miktarı, katedilen mesafe, tredmil üzerinde geçen süre kaydedildi. Aşırı yorgunluk durumlarında çalışmaya ara verilip dinlenince tekrar başlandı.



Resim 4.2. Treadmilin gösterge değerleri

3.1.MOTOR GELİŞİMLERİNİN FONKSİYONELLİK SINIFLAMASI

Bireylerin motor gelişimlerinin fonksiyonel sınıflaması Gross Motor Classification System (GMFCS)'ye göre yapılmıştır.Orjinal ismi GMFM olup türkçe açılımı Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ)dür. GMFCS'de 5 seviye altında motor fonksiyon seviyelendirmesi yapılmaktadır . Çalışmaya başlamadan önce ve çalışma sonrası her iki grubun seviye değerleri kaydedildi.

Seviye I: Kısıtlama olmadan yürüyebilir, ilerimotor becerilerde limitasyon vardır.

Seviye II: Toplumda içinde yürürken limitasyonları vardır. Yardımcı cihaz olmaksızın yürüyebilir.

Seviye III: Toplum içinde yürürken limitasyonları vardır. Yardımcı mobilite cihazları ile yürüyebilir.

Seviye IV: Toplum içinde mobilizasyon ve transferde limitasyonlar vardır.

Seviye V: Mobilitede yardımcı cihaz olmasına karşın ciddi limitasyonlar vardır (143).

3.2.BEDEN KİTLE İNDEKSİ (BKİ) VE PONDERAL İNDEKS

BKİ: Ağırlık(kg)/Boy(m²) formülü ile hesaplanır (144). Genel olarak BKİ'nin 30 kg/m² üzerinde bulunması obezite kriteri olarak kabul edilmektedir (145). Ponderal indeks ise boya göre tartı , ponderal indeks =([tartı kg] /boy³[m]) (145).

3.3.VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizi için “SPSS 13.0” istatistik programı kullanıldı. Bireylerin tüm özellikleri için aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (SD), minimum (Xmin) ve maksimum (Xmax) değerler verildi. Gruplar arasında antropometrik ölçümleri karşılaştırmak amacıyla bağımsız gruplarda (independent t test) t testi kullanılmıştır. Aynı gruptaki SP'li çocukların antropometrik ölçümleri karşılaştırmak amacıyla bağımlı gruplarda (paired t test) t testi kullanıldı. Ayrıca tredmilde yürüyüş egzersizi yapan serebral palsili çocuklarda egzersize bağlı değişiklikleri karşılaştırmak için tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Yanılma düzeyi 0.05 olarak alındı.

4. BULGULAR

Tablo 4.1.Deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi karakteristik özellikleri

	Grup	N	X _{min} -X _{max}	X $\pm$ SD	t	P
Yaş (Yıl)	Deney Grubu	20	7,00-15,00	11,15 $\pm$ 2,18	1,333	0,191 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	7,00-15,00	10,6 $\pm$ 2,79		
Vücut Ağırlığı (Kg)	Deney Grubu	20	22,00-51,00	31,05 $\pm$ 8,59	0,738	0,465 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	16,60-60,00	28,55 $\pm$ 11,97		
Boy Uzunluğu (cm)	Deney Grubu	20	120,00-152,00	135,13 $\pm$ 9,79	1,700	0,102 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	108,00-154,00	127,32 $\pm$ 16,63		
Endomorfi	Deney Grubu	20	1,42-6,53	3,52 $\pm$ 1,62	-0,203	0,841 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	1,97-5,55	3,61 $\pm$ 1,08		
Mezomorfi	Deney Grubu	20	0,53-6,65	2,91 $\pm$ 1,87	-0,662	0,512 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	0,34-5,68	3,27 $\pm$ 1,30		
Ektomorfi	Deney Grubu	20	0,27-5,42	3,28 $\pm$ 1,55	1,615	0,115 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	0,51-4,90	2,53 $\pm$ 1,23		
Ponderal index	Deney Grubu	20	38,66-46,44	43,46 $\pm$ 2,25	1,533	0,134 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	39,17-45,74	42,42 $\pm$ 1,81		
Vücut Yağ Yüzdesi	Deney Grubu	20	5,42-25,65	14,13 $\pm$ 6,49	0,213	0,832 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	6,22-23,87	13,72 $\pm$ 4,86		

AD: Anlamlı Değil *p<0.05 **p<0.01***p<0.001

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi; Yaş, vücut ağırlığı boy uzunluğu somatotip özelliklerinden endomorfi, mezomorfi, ektomorfi değerlerinde, ponderal indeks ve vücut yağ yüzdesi değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı farklılık ($p>0.05$) görülmedi (Tablo4.1.).

Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırması

	Grup	n	$X_{\min}-X_{\max}$	$X\pm SD$	t	P
O ₂ Saturasyonu (%)	Deney Grubu	20	84,00-100,00	97,10 $\pm$ 3,37	-0,433	0,668 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	95,00-100,00	97,47 $\pm$ 1,12		
Nabız Sayısı (atım/dak)	Deney Grubu	20	65,00-128,00	99,00 $\pm$ 16,66	-1,619	0,114 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	83,00-137,00	108,12 $\pm$ 17,55		
Sistolik kan basıncı (mmHg)	Deney Grubu	20	41,00-121,00	101,80 $\pm$ 17,06	0,274	0,785 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	74,00-147,00	100,18 $\pm$ 18,93		
Diastolik kan basıncı (mmHg)	Deney Grubu	20	41,00-121,00	67,10 $\pm$ 18,83	-0,203	0,841 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	32,00-100,00	68,29 $\pm$ 16,64		
Glikoz (mg/dl)	Deney Grubu	20	74,00-124,00	93,35 $\pm$ 13,03	-0,679	0,501 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	79,00-160,00	96,94 $\pm$ 18,99		
Kan Üre Nitrojeni (mg/dl)	Deney Grubu	20	9,00-17,00	11,85 $\pm$ 2,32	0,189	0,851 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	7,00-15,00	11,71 $\pm$ 2,28		
Kreatinin (mg/dl)	Deney Grubu	20	0,30-0,80	0,52 $\pm$ 0,14	-0,574	0,571 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	0,50-0,70	0,54 $\pm$ 0,07		
AST (U/L)	Deney Grubu	20	11,00-38,00	22,05 $\pm$ 7,69	-2,915	0,006**
	Kontrol Grubu	17	19,00-36,00	28,24 $\pm$ 4,49		
ALT (U/L)	Deney Grubu	20	7,00-32,00	15,90 $\pm$ 6,79	0,355	0,725 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	10,00-22,00	15,29 $\pm$ 3,22		
Alkalen Fosfataz (U/L)	Deney Grubu	20	153,00-371,00	227,25 $\pm$ 64,47	1,502	0,142 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	73,00-291,00	196,47 $\pm$ 59,19		
GGT (U/L)	Deney Grubu	20	8,00-29,00	12,80 $\pm$ 4,66	-0,764	0,450 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	10,00-46,00	14,47 $\pm$ 8,38		
TOTAL CK (U/L)	Deney Grubu	20	65,00-324,00	156,85 $\pm$ 74,00	1,364	0,181 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	64,00-286,00	126,24 $\pm$ 60,14		
LDH (U/L)	Deney Grubu	20	211,00-567,00	293,50 $\pm$ 80,88	2,121	0,041*
	Kontrol Grubu	17	161,00-312,00	246,47 $\pm$ 45,99		

Tablo 4.3.Deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırması

	Grup	n	$X_{\min}-X_{\max}$	$X\pm SD$	t	P
Sodyum (mmol/L)	Deney Grubu	20	134,00-142,00	138,10 $\pm$ 1,74	-5,070	0,000***
	Kontrol Grubu	17	139,00-144,00	140,76 $\pm$ 1,39		
Potasyum (mmol/L)	Deney Grubu	20	3,80-5,20	4,37 $\pm$ 0,36	-1,737	0,091 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	4,00-5,80	4,59 $\pm$ 0,42		
Klor mmol/L	Deney Grubu	20	102,00-109,00	104,25 $\pm$ 2,07	2,216	0,034*
	Kontrol Grubu	17	101,00-106,00	103,00 $\pm$ 1,32		
Ürik asit (mg/dl)	Deney Grubu	20	2,40-5,70	3,49 $\pm$ 0,72	1,445	0,157 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	2,00-4,80	3,11 $\pm$ 0,85		
Kalsiyum (mg/dl)	Deney Grubu	20	9,40-10,70	10,12 $\pm$ 0,31	1,849	0,073 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	9,50-10,60	9,94 $\pm$ 0,29		
Fosfor(mg/dl)	Deney Grubu	20	3,30-6,30	4,63 $\pm$ 0,79	0,610	0,546 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	1,20-5,60	4,45 $\pm$ 1,04		
GrossMotor Fonksiyon Testi	Deney Grubu	20	1,00-4,00	1,85 $\pm$ 0,99	-1,158	0,255 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	1,00-4,00	2,24 $\pm$ 1,03		

AD: Anlamli Değil *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi; glikoz, kan üre nitrojen, ALT, alkalen fosfataz, GGT, Total CK değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($p>0.05$) görülmezken, LDH değerlerinde deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubunun lehine istatistiksel olarak fark ($p<0.05$) görüldü (Tablo 4.2.).

Deney ve kontrol gruplarının istatistiksel olarak mineral düzeylerinin karşılaştırılmasında; sodyum değerlerinde ($p<0.001$), klor değerlerinde ($p<0.05$) anlamlı farklılık görülürken, potasyum, ürik asit, kalsiyum, fosfor değerlerinde farklılık ($p>0.05$) görülmedi (Tablo 4.3.).

Tablo 4.4.Tredmilde yürüyüş egzersizi yapan serebral palsili çocuklarda egzersize bağlı bazı değişikliklerin istatistiksel olarak karşılaştırılması

N=20	Aylar	$X_{min} - X_{max}$	$X \pm SD$	F	P
Egzersiz Öncesi Nabız (atım/dak)	1	77,57-111,50	92,85 $\pm$ 9,41 ^a	3,964	0,060 ^{AD}
	2	78,38-107,00	89,83 $\pm$ 7,41 ^a		
	3	77,71-104,88	89,31 $\pm$ 5,97 ^a		
Egzersiz Sonrası Nabız (atım/dak)	1	101,57-142,38	127,28 $\pm$ 11,01 ^a	0,228	0,638 ^{AD}
	2	99,13-142,00	125,01 $\pm$ 10,99 ^a		
	3	104,50-147,13	125,95 $\pm$ 11,93 ^a		
Egzersize başlangıç hızları (km/saat)	1	0,79-2,35	1,43 $\pm$ 0,51 ^a	82,922	0,000 ^{***}
	2	0,90-3,51	2,13 $\pm$ 0,91 ^b		
	3	1,15-4,03	2,47 $\pm$ 0,91 ^c		
Egzersiz sonun hızları (km/saat)	1	0,86-4,61	2,51 $\pm$ 1,12 ^a	63,340	0,000 ^{***}
	2	1,19-5,73	3,27 $\pm$ 1,40 ^b		
	3	1,49-5,33	3,47 $\pm$ 1,26 ^b		
Tredmil de ki geçen süre (dak)	1	12,00-17,75	15,17 $\pm$ 1,11 ^a	221,345	0,000 ^{***}
	2	13,88-21,25	18,91 $\pm$ 1,75 ^b		
	3	17,29-23,88	22,34 $\pm$ 1,83 ^c		
Kat edilen mesafe (m)	1	173,25-745,88	458,33 $\pm$ 150,37 ^a	81,255	0,000 ^{***}
	2	268,00-1399,75	866,82 $\pm$ 361,04 ^b		
	3	500,50-1895,63	1127,85 $\pm$ 442,70 ^c		
Tüketilen kalori (kcal)	1	10,25-46,13	27,85 $\pm$ 9,24 ^a	81,444	0,000 ^{***}
	2	16,38-87,00	53,74 $\pm$ 22,52 ^b		
	3	30,75-118,00	69,67 $\pm$ 27,51 ^c		

abc: Aynı sütünde aynı harfi taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

AD: Anlamlı değil, *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

Tredmil üzerinde egzersize başlangıç nabızları 1., 2., 3. ay sonucunda yapılan istatistiksel değerlendirmede egzersiz başlangıç nabızlarında ve yine egzersiz sonrası nabızlarında herhangi bir değişiklik meydana gelmedi (p>0,05) (Tablo 4.4.).

Egzersize başlangıç hızlarında 1 ay ile 2 ay arasında yine 1 ay ile 3 ay arasında ($p<0,001$), 2 ay ile 3 ay arasında ($p<0,01$) düzeyinde istatistiksel olarak fark meydana geldi (Tablo 4.4.).

Egzersize sonu treadmill hızlarında 1 ay ile 2 ay arasında yine 1 ay ile 3 ay arasında ($p<0,001$) düzeyinde istatistiksel olarak fark meydana gelirken, 2 ay ile 3 ay arasında istatistiksel olarak fark meydana gelmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

Egzerside treadmill üzerinde geçirdikleri süre 1 ay ile 2 ay arasında yine 1 ay ile 3 ay, 2 ay ile 3 ay arasında istatistiksel olarak ($p<0,001$) düzeyinde fark meydana geldi. Egzerside treadmill üzerinde kat edilen mesafe 1 ay ile 2 ay arasında yine 1 ay ile 3 ay, 2 ay ile 3 ay arasında istatistiksel olarak ($p<0,001$) düzeyinde fark meydana geldi.

Egzerside treadmill egzersizlerine bağlı olarak tüketilen kalori miktarlarında 1 ay ile 2 ay arasında yine 1 ay ile 3 ay, 2 ay ile 3 ay arasında istatistiksel olarak ($p<0,001$) düzeyinde fark meydana geldi. (Tablo 4.4.).

Tablo 4.5.Deney ve kontrol grubunun egzersiz sonrası karakteristik özellikleri

	Grup	N	$X_{\min}-X_{\max}$	$X\pm SD$	t	P
Yaş (Yıl)	Deney Grubu	20	7,00-15,00	11,15 $\pm$ 2,18	1,333	0,191 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	7,00-15,00	10,6 $\pm$ 2,79		
Vücut Ağırlığı (Kg)	Deney Grubu	20	21,90-48,00	31,57 $\pm$ 7,58	0,519	0,607 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	18,10-60,90	29,89 $\pm$ 11,94		
Boy Uzunluğu (cm)	Deney Grubu	20	122,00-162,20	137,39 $\pm$ 10,82	1,925	0,065 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	108,00-155,00	128,33 $\pm$ 16,64		
Endomorfi	Deney Grubu	20	1,21-6,19	3,36 $\pm$ 1,52	-1,699	0,098 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	2,19-11,72	4,40 $\pm$ 2,20		
Mezomorfi	Deney Grubu	20	0,98-8,50	3,90 $\pm$ 1,88	-0,878	0,386 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	1,79-7,04	4,38 $\pm$ 1,34		
Ektomorfi	Deney Grubu	20	0,26-5,84	3,53 $\pm$ 1,52	2,823	0,008**
	Kontrol Grubu	17	0,59-4,32	2,25 $\pm$ 1,19		
Ponderal index	Deney Grubu	20	38,63-47,02	43,83 $\pm$ 2,16	2,753	0,009**
	Kontrol Grubu	17	39,35-44,95	42,02 $\pm$ 1,77		
Vücut Yağ Yüzdesi	Deney Grubu	20	3,18-23,21	12,88 $\pm$ 6,26	-1,873	0,069 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	9,95-41,16	17,07 $\pm$ 7,32		

AD: Anlamlı Değil * $p<0,05$ ** $p<0,01$ *** $p<0,001$

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz sonrası yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi, somatotip özelliklerden endomorfi ve mezomorfi özelliklerinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık ($p>0.05$) görülmezken, somatotip özelliklerinden ektomorfi ve ponderal indeks değerlerinde ($p<0.01$) düzeyinde anlamlı farklılık görüldü (Tablo 4.5.).

Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubunun egzersiz sonrası kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırması

	Grup	n	$X_{\min}-X_{\max}$	$X \pm SD$	t	P
Sistolik kan basıncı (mmHg)	Deney Grubu	20	72,00-144,00	103,45 $\pm$ 18,21	-2,561	0,015*
	Kontrol Grubu	17	80,00-192,00	125,47 $\pm$ 33,05		
Diastolik kan basıncı (mmHg)	Deney Grubu	20	39,00-95,00	62,10 $\pm$ 14,83	-2,889	0,007**
	Kontrol Grubu	17	40,00-143,00	82,59 $\pm$ 27,38		
O ₂ Saturasyonu (%)	Deney Grubu	20	85,00-100,00	96,80 $\pm$ 3,52	-1,259	0,216 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	95,00-100,00	97,94 $\pm$ 1,34		
Nabız Sayısı (Atm/dak)	Deney Grubu	20	65,00-124,00	97,70 $\pm$ 17,92	-1,222	0,230 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	74,00-152,00	105,53 $\pm$ 21,07		
Glikoz (mg/dl)	Deney Grubu	20	80,00-113,00	92,40 $\pm$ 10,27	0,691	0,494 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	75,00-99,00	90,35 $\pm$ 7,14		
Kan Üre Nitrojeni (mg/dl)	Deney Grubu	20	9,00-15,00	11,95 $\pm$ 1,85	0,528	0,601 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	7,00-15,00	11,59 $\pm$ 2,32		
Kreatinin (mg/dl)	Deney Grubu	20	0,40-0,80	0,62 $\pm$ 0,11	2,591	0,014*
	Kontrol Grubu	17	0,40-0,60	0,54 $\pm$ 0,06		
AST (U/L)	Deney Grubu	20	17,00-39,00	25,75 $\pm$ 6,97	-1,322	0,195 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	19,00-41,00	28,65 $\pm$ 6,22		
ALT (U/L)	Deney Grubu	20	7,00-32,00	17,50 $\pm$ 6,91	0,786	0,437 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	9,00-24,00	15,94 $\pm$ 4,74		
Alkalen Fosfataz (U/L)	Deney Grubu	20	128,00-432,00	225,85 $\pm$ 71,23	1,654	0,107 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	95,00-281,00	191,47 $\pm$ 51,62		
GGT (U/L)	Deney Grubu	20	9,00-32,00	13,45 $\pm$ 5,16	1,179	0,246 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	7,00-30,00	11,41 $\pm$ 5,34		
TOTAL CK (U/L)	Deney Grubu	20	65,00-422,00	164,65 $\pm$ 79,90	-0,513	0,611 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	46,00-553,00	183,59 $\pm$ 140,82		
LDH (U/L)	Deney Grubu	20	185,00-338,00	251,40 $\pm$ 38,80	1,094	0,282 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	125,00-304,00	236,00 $\pm$ 46,89		

Tablo 4.7. Deney ve kontrol gruplarının egzersiz sonrası mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırılması

	Grup	n	$X_{\min} - X_{\max}$	$X \pm SD$	t	P
Sodyum (mmol/L)	Deney Grubu	20	136,00-144,00	139,20 $\pm$ 2,12	-1,022	0,314 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	137,00-142,00	139,82 $\pm$ 1,47		
Potasyum (mmol/L)	Deney Grubu	20	4,00-4,80	4,42 $\pm$ 0,25	-0,036	0,972 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	3,90-5,20	4,42 $\pm$ 0,35		
Klor (mmol/L)	Deney Grubu	20	10,00-106,00	99,30 $\pm$ 21,11	-1,162	0,253 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	101,00-110,00	105,29 $\pm$ 2,42		
Ürik asit (mg/dl)	Deney Grubu	20	2,00-4,90	3,59 $\pm$ 0,65	0,713	0,481 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	2,20-4,70	3,43 $\pm$ 0,67		
Kalsiyum (mg/dl)	Deney Grubu	20	4,20-10,80	9,78 $\pm$ 1,35	-0,684	0,499 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	9,50-10,60	10,01 $\pm$ 0,36		
Fosfor(mg/dl)	Deney Grubu	20	2,80-5,90	4,46 $\pm$ 0,70	-0,249	0,804 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	3,70-5,40	4,51 $\pm$ 0,53		
Gross Motor Fonksiyon Test	Deney Grubu	20	1,00-3,00	1,70 $\pm$ 0,73	-1,612	0,118 ^{AD}
	Kontrol Grubu	17	1,00-4,00	2,18 $\pm$ 1,01		

AD: Anlamlı Değil *p<0.05 **p<0.01***p<0.001

Deney ve Kontrol gruplarının egzersiz sonrası değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında; glikoz, kan üre nitrojen, AST, ALT, alkalen fosfataz, GGT, total CK, LDH değerlerinde fark ($p>0.05$) görülmezken, sistolik ($p<0.05$) ve diastolik kan basıncı ($p<0.01$), kreatinin değerlerinde deney grubunun lehine ($p<0.05$) fark görüldü (Tablo 4.6.).

Deney ve kontrol gruplarının mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırmalarında; sodyum, potasyum, klor, ürik asit, kalsiyum, fosfor düzeylerinde herhangi bir fark ($p>0.05$) görülmedi (Tablo 4.7.).

Ayrıca gross motor fonksiyon test değerlerinde istatistiksel olarak fark ($p>0.05$) görülmemekle birlikte çok az da olsa deney grubunun lehine bir iyileşme olduğu gözlemlendi (Tablo 4.7.).

Tablo 4.8. Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası karakteristik özelliklerinin değerlendirilmesi

Deney Grubu (n=20)	Grup	$X_{\min}-X_{\max}$	$X\pm SD$	T	p
Vücut Ağırlığı (kg)	Öncesi	22,00-51,00	31,05±8,59	-0,798	0,435 ^{AD}
	Sonrası	21,90-48,00	31,57±7,58		
Boy Uzunluğu (cm)	Öncesi	120,00-152,00	135,13±9,79	-3,080	0,006**
	Sonrası	122,00-162,20	137,39±10,82		
Endomorfi	Öncesi	1,42-6,53	3,52±1,62	1,140	0,268 ^{AD}
	Sonrası	1,21-6,19	3,36±1,52		
Mezomorfi	Öncesi	0,53-6,65	2,91±1,87	-2,538	0,020*
	Sonrası	0,98-8,50	3,90±1,88		
Ektomorfi	Öncesi	0,27-5,42	3,28±1,55	-1,282	0,215 ^{AD}
	Sonrası	0,26-5,84	3,53±1,52		
Ponderal index	Öncesi	38,66-46,44	43,46±2,25	-1,360	0,190 ^{AD}
	Sonrası	38,63-47,02	43,83±2,16		
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Öncesi	5,42-25,65	14,13±6,49	1,724	0,101 ^{AD}
	Sonrası	3,18-23,21	12,88±6,26		

AD: Anlamlı Değil *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası vücut ağırlığı, somatotip özelliklerden endomorfi, ektomorfi, ponderal indeks ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde herhangi bir farklılık ($p>0.05$) meydana gelmezken, boy uzunluğu ($p<0.01$) ve somatotip özelliklerden mezomorfi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark ($p<0.05$) görüldü (Tablo 4.8.).

Tablo 4.9. Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması

Deney Grubu (n=20)	Grup	$X_{\min}-X_{\max}$	$X\pm SD$	t	P
Oksijen Saturasyonu (%)	Öncesi	84,00-100,00	97,10 $\pm$ 3,37	0,616	0,545 ^{AD}
	Sonrası	85,00-100,00	96,80 $\pm$ 3,52		
Nabız Sayısı (Atım/dak)	Öncesi	65,00-128,00	99,00 $\pm$ 16,66	0,453	0,656 ^{AD}
	Sonrası	65,00-124,00	97,70 $\pm$ 17,92		
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Öncesi	57,00-134,00	101,80 $\pm$ 17,06	-0,360	0,723 ^{AD}
	Sonrası	72,00-144,00	103,45 $\pm$ 18,21		
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	Öncesi	41,00-121,00	67,10 $\pm$ 18,83	0,954	0,352 ^{AD}
	Sonrası	39,00-95,00	62,10 $\pm$ 14,83		
Glikoz (mg/dl)	Öncesi	74,00-124,00	93,35 $\pm$ 13,03	0,429	0,673 ^{AD}
	Sonrası	80,00-113,00	92,40 $\pm$ 10,27		
Kan Üre Nitrojeni (mg/dl)	Öncesi	9,00-17,00	11,85 $\pm$ 2,32	-0,197	0,846 ^{AD}
	Sonrası	9,00-15,00	11,95 $\pm$ 1,85		
Kreatinin (mg/dl)	Öncesi	0,30-0,80	0,52 $\pm$ 0,14	-4,595	0,000***
	Sonrası	0,40-0,80	0,62 $\pm$ 0,11		
AST (U/L)	Öncesi	11,00-38,00	22,05 $\pm$ 7,69	-2,563	0,019*
	Sonrası	17,00-39,00	25,75 $\pm$ 6,97		
ALT (U/L)	Öncesi	7,00-32,00	15,90 $\pm$ 6,79	-1,543	0,139 ^{AD}
	Sonrası	7,00-32,00	17,50 $\pm$ 6,91		
Alkalen Fosfataz (U/L)	Öncesi	153,00-371,00	227,25 $\pm$ 64,47	0,143	0,888 ^{AD}
	Sonrası	128,00-432,00	225,85 $\pm$ 71,23		
GGT (U/L)	Öncesi	8,00-29,00	12,80 $\pm$ 4,66	-1,412	0,174 ^{AD}
	Sonrası	9,00-32,00	13,45 $\pm$ 5,16		
TOTAL CK (U/L)	Öncesi	65,00-324,00	156,85 $\pm$ 74,00	-0,594	0,560 ^{AD}
	Sonrası	65,00-422,00	164,65 $\pm$ 79,90		
LDH (U/L)	Öncesi	211,00-567,00	293,50 $\pm$ 80,88	2,361	0,029*
	Sonrası	185,00-338,00	251,40 $\pm$ 38,80		

Tablo 4.10.Deney grubunun mineral düzeylerinin egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin istatistiksel karşılaştırması

Deney Grubu (n=20)	Grup	X _{min} -X _{max}	X $\pm$ SD	t	p
Sodyum (mmol/L)	Öncesi	134,00-142,00	138,10 $\pm$ 1,74	-2,288	0,034*
	Sonrası	136,00-144,00	139,20 $\pm$ 2,12		
Potasyum (mmol/L)	Öncesi	3,80-5,20	4,37 $\pm$ 0,36	-0,750	0,463 ^{AD}
	Sonrası	4,00-4,80	4,42 $\pm$ 0,25		
Klor mmol/L	Öncesi	102,00-109,00	104,25 $\pm$ 2,07	1,048	0,308 ^{AD}
	Sonrası	10,00-106,00	99,30 $\pm$ 21,11		
Ürik asit (mg/dl)	Öncesi	2,40-5,70	3,49 $\pm$ 0,72	-0,674	0,508 ^{AD}
	Sonrası	2,00-4,90	3,59 $\pm$ 0,65		
Kalsiyum (mg/dl)	Öncesi	9,40-10,70	10,12 $\pm$ 0,31	1,195	0,247 ^{AD}
	Sonrası	4,20-10,80	9,78 $\pm$ 1,35		
Fosfor(mg/dl)	Öncesi	3,30-6,30	4,63 $\pm$ 0,79	1,276	0,217 ^{AD}
	Sonrası	2,80-5,90	4,46 $\pm$ 0,70		

AD: Anlamlı Değil *p<0.05 **p<0.01***p<0.001

Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası; glikoz, kan üre nitrojen, ALT, alkalen fosfataz, GGT, Total CK, değerlerinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık (p>0.05) meydana gelmezken, kreatinin (p<0.001), AST, LDH değerlerinde (p<0.05) düzeyinde anlamlı farklılık meydana geldi (Tablo 4.9.).

Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırmasında, sodyum düzeyinde anlamlı farklılık (p<0.05) meydana gelirken, potasyum, klor, ürik asit, kalsiyum, fosfor düzeylerinde her hangi bir farklılık (p>0.05) meydana gelmedi (Tablo 4.10.).

Tablo 4.11. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası karakteristik özelliklerinin istatistiksel karşılaştırılması

Kontrol Grubu (n=17)	Grup	Xmin-Xmax	X±SD	t	P
Vücut Ağırlığı (kg)	Öncesi	16,60-60,00	28,55±11,97	-5,711	0,000***
	Sonrası	18,10-60,90	29,89±11,94		
Boy Uzunluğu (cm)	Öncesi	108,00-154,00	127,32±16,63	-2,804	0,013*
	Sonrası	108,00-155,00	128,33±16,64		
Endomorfi	Öncesi	1,97-5,55	3,61±1,08	-1,415	0,176 AD
	Sonrası	2,19-11,72	4,40±2,20		
Mezomorfi	Öncesi	0,34-5,68	3,27±1,30	-3,443	0,003**
	Sonrası	1,79-7,04	4,38±1,34		
Ektomorfi	Öncesi	0,51-4,90	2,53±1,23	2,077	0,054 AD
	Sonrası	0,59-4,32	2,25±1,19		
Ponderal index	Öncesi	39,17-45,74	42,42±1,81	2,090	0,053 AD
	Sonrası	39,35-44,95	42,02±1,77		
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Öncesi	6,22-23,87	13,72±4,86	-1,628	0,123 ^{AD}
	Sonrası	9,95-41,16	17,07±7,32		

AD: Anlamlı Değil *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

Kontrol grubunun öncesi sonrası değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında vücut ağırlığında ($p<0.001$), boy uzunluğunda ($p<0.05$), somatotip özelliklerden mezomorfi değerlerinde ($p<0.01$) düzeyinde anlamlı farklılık meydana gelirken, somatotip özelliklerden endomorfi, ektomorfi değerlerinde ve ponderal indeks değerinde, vücut yağ yüzdesinde anlamlı farklılık ($p>0.05$) meydana gelmedi (Tablo 4.11.).

Tablo 4.12. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası kan basıncı, oksijen saturasyonu ve bazı kan parametre değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması

Kontrol Grubu n=17	Grup	Xmin-Xmax	X±SD	t	P
Oksijen Saturasyonu (%)	Öncesi	95,00-100,00	97,47±1,12	-1,194	0,250 ^{AD}
	Sonrası	95,00-100,00	97,94±1,34		
Nabız Sayısı (Atım/dak)	Öncesi	83,00-137,00	108,12±17,55	0,721	0,476 ^{AD}
	Sonrası	74,00-152,00	105,53±21,07		
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Öncesi	74,00-147,00	100,18±18,93	-2,588	0,020**
	Sonrası	80,00-192,00	125,47±33,05		
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	Öncesi	32,00-100,00	68,29±16,64	-1,755	0,098 ^{AD}
	Sonrası	40,00-143,00	82,59±27,38		
Glikoz (mg/dl)	Öncesi	79,00-160,00	96,94±18,99	1,600	0,129 ^{AD}
	Sonrası	75,00-99,00	90,35±7,14		
Kan Üre Nitrojeni (mg/dl)	Öncesi	7,00-15,00	11,71±2,28	0,200	0,844 ^{AD}
	Sonrası	7,00-15,00	11,59±2,32		
Kreatinin (mg/dl)	Öncesi	0,50-0,70	0,54±0,07	0,000	1,000 ^{AD}
	Sonrası	0,40-0,60	0,54±0,06		
AST (U/L)	Öncesi	19,00-36,00	28,24±4,49	-0,343	0,736 ^{AD}
	Sonrası	19,00-41,00	28,65±6,22		
ALT (U/L)	Öncesi	10,00-22,00	15,29±3,22	-0,860	0,402 ^{AD}
	Sonrası	9,00-24,00	15,94±4,74		
Alkalen Fosfataz (U/L)	Öncesi	73,00-291,00	196,47±59,19	0,993	0,335 ^{AD}
	Sonrası	95,00-281,00	191,47±51,62		
GGT (U/L)	Öncesi	10,00-46,00	14,47±8,38	3,457	0,003**
	Sonrası	7,00-30,00	11,41±5,34		
TOTAL CK (U/L)	Öncesi	64,00-286,00	126,24±60,14	-1,606	0,128 ^{AD}
	Sonrası	46,00-553,00	183,59±140,82		
LDH (U/L)	Öncesi	161,00-312,00	246,47±45,99	0,982	0,341 ^{AD}
	Sonrası	125,00-304,00	236,00±46,89		

Tablo 4.13. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası mineral düzeylerinin istatistiksel karşılaştırılması

Kontrol Grubu n=17	Grup	X _{min} -X _{max}	X $\pm$ SD	T	P
Sodyum (mmol/L)	Öncesi	139,00-144,00	140,76 $\pm$ 1,39	2,094	0,053 ^{AD}
	Sonrası	137,00-142,00	139,82 $\pm$ 1,47		
Potasyum (mmol/L)	Öncesi	4,00-5,80	4,59 $\pm$ 0,42	2,227	0,041*
	Sonrası	3,90-5,20	4,42 $\pm$ 0,35		
Klor (mmol/L)	Öncesi	101,00-106,00	103,00 $\pm$ 1,32	-3,461	0,003**
	Sonrası	101,00-110,00	105,29 $\pm$ 2,42		
Ürik asit (mg/dl)	Öncesi	2,00-4,80	3,11 $\pm$ 0,85	-3,106	0,007**
	Sonrası	2,20-4,70	3,43 $\pm$ 0,67		
Kalsiyum (mg/dl)	Öncesi	9,50-10,60	9,94 $\pm$ 0,29	-1,484	0,157 ^{AD}
	Sonrası	9,50-10,60	10,01 $\pm$ 0,36		
Fosfor (mg/dl)	Öncesi	1,20-5,60	4,45 $\pm$ 1,04	-0,277	0,785 ^{AD}
	Sonrası	3,70-5,40	4,51 $\pm$ 0,53		

AD: Anlamlı Değil *p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

Kontrol grubunun öncesi ve sonrası değerlerinin istatistiksel karşılaştırmasında glikoz, kan üre nitrojen, kreatinin, AST, ALT, Alkalen fosfataz, Total CK LDH değerlerinde anlamlı farklılık (p>0.05) meydana gelmezken, GGT değerlerinde (p<0.01) düzeyinde anlamlı farklılık meydana geldi (Tablo 4.12.).

Kontrol grubunun öncesi ve sonrası değerlerinde sodyum, kalsiyum, fosfor değerlerinin istatistiksel karşılaştırılmasında herhangi bir farklılık (p>0.05) meydana gelmezken, potasyum düzeyinde (p<0.05), klor ve ürik asit düzeyinde (p<0.01) anlamlı farklılık meydana geldi (Tablo 4.13.).

5. TARTIşMA VE SONUÇ

Serebral palsi (SP) tüm dünyada çocukluk çağı nöromuskuler hastalıkların en yaygın olanıdır ve kalıcı engele neden olur (146). Serebral palside istemli motor kontrol bozukluğu, anormal kas tonusu gibi problemlerin yanısıra postür ve dengenin kurulması ve sürdürölmesi de bozulmuştur (147-148).

Crenna ve ark. (1994)'de yaptıkları çalışmada kas güçsüzlüğu, spastisite, antagonist kasların aşırı aktivasyonu, eklemler çevresindeki sertliğin SP'li çocuklarda postür ve yürümede bozukluklara neden olacağını bulmuşlardır (149).

Bu çalışma, yaş ortalamaları 7-15 arasında değişen 37 gönüllü serebral palsi tanısı konmuş çocuğa, 12 hafta boyunca uygulanacak treadmill egzersizinin fiziksel ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisini araştırılmak amacıyla yapıldı.

YAş

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrasında yaş parametresinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Araştırmaya katılan gönüllülerin benzer yaş gruplarında olmaları araştırmanın daha güvenilir temeller üzerine kurulduğunu ifade etmektedir.

VÜCUT AĞIRLIĞI

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrasında vücut ağırlığı parametresinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney grubunun vücut ağırlığında egzersize bağlı değişiklikler anlamlı değilken kontrol grubunda anlamlı değişiklikler oluşmuştur. Bu istatistiki farkın, deneklere uygulanan yürüyüş programından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Szmedra ve ark. (1998), yaş ortalaması 21,0±0,8 yıl olan 7 bayana 6 haftalık treadmill egzersizi uygulamışlar. Antrenman sonunda vücut ağırlığında % 2,2'lik bir azalma olduğunu belirtmişler ve bu sonucun istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu ifade etmişlerdir (150) .

Biçer ve ark. (2004)'de yaptığı güç ve kuvvet egzersizlerinin zihinsel engelli çocukların hareket beceri ve yeteneklerine etkisi adlı makalede vücut ağırlığında anlamlı azalma tespit etmişlerdir (151).

Çolakoğlu ve Şener (2003) düzenli aerobik antrenmanın orta yaşlı sedanter bayanların vücut kompozisyonları ve kan lipidleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırma sonuçlarında, vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (152).

Çolakoğlu ve Karacan (2006) genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi üzerine yaptıkları araştırma sonuçlarında, vücut ağırlığı parametresinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (153).

Stella ve ark. (2002)'de yaptığı baston maratonunu yürümek için antrenman yapan 6. sınıf öğrencilerinde fizyolojik değerlendirme adlı makalede vücut ağırlığını anlamlı artış bulundu (154).

Zsolt ve ark. (2007)'de yaptığı üniversite mezunu genç erkeklerin dört yıl içindeki vücut kompozisyonu ve max oksijen de meydana gelen değişiklikler konulu makalede vücut ağırlığında anlamlı artış bulmuşlardır (155).

Saygın ve ark. (2004)'de aerobik egzersizin sağlık ilişkili, fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi üzerine yaptığı araştırmada vücut ağırlığının azaldığını ancak bu durumun anlamlı düzeyde olmadığını belirtmişlerdir (156).

Stewart (2002)'de yaşlılara uygulanan fitness ve fatness egzersizlerinin mineral yoğunlukları üzerine etkilerini inceledikleri araştırmaları sonucunda, vücut ağırlığında anlamlı değişiklikler bulamamışlardır (157).

Wong ve ark. (2008)'de yaptıkları ort.13-14 yaşlarındaki obez adölesanlarda 12 haftalık haftada iki kez egzersizin vücut kompozisyonu, kan lipidleri, C reaktif protein ve aerobik fitness etkisi adlı makalede vücut ağırlığında anlamlı değişim bulamamışlardır (158).

Hagihara ve ark. (2009)'da yaptığı genç büyüyeabilen ratlarda kısa ve uzun süreli koşma egzersizlerinin kemik mineral dansitesi ve ALP üzerine etkisi adlı çalışmada vücut ağırlığında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (159).

Jürimae ve ark. (2005)'de genç bayanlarda yaptığı farklı yoğunluktaki fiziksel aktivitelerin vücut kompozisyonu ile antropometrik parametrelerin kemik mineral yoğunluğuna etkisi konulu araştırmada vücut ağırlığının normal kilolu, kuvvet, endurans çalışması yapan bireylere göre aşırı kilolu birey grubunda fazla çıkmıştır (160).

Bale (1986)'da 10 km koşu egzersizlerinin vücut ağırlıkları üzerine etkileri araştırılmış ve elit sporcular ile iyi performansa sahip olanlar arasında anlamlı farklılıklar bulamazlarken, kontrol grubu ile aralarında önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir (161).

Bir çok araştırma insanların fiziksel aktivite seviyelerinin, vücut ağırlığının etkilenebileceğini ifade etmektedirler (156, 160). Ancak Düzenli egzersizin vücut ağırlığı üzerine etkisinin anlamlı bir seviyede olmadığını belirten araştırmalar azımsanmayacak düzeydedir (154-155, 157-159). Gerçekte bu sonuçlara ulaşmış araştırmalar düzenli egzersizden yoksun değillerdir. Burada gözden kaçan şey ise kişilerin, sadece fiziksel aktivite seviyelerini artırarak yada düzenli egzersiz yaptırarak kilo kaybına sebep olunamayacağı gerçeğidir (152). İnsanlardaki kilo kaybı, uygulanan egzersizin içeriğine, araştırmalara katılan gönüllülerin özelliklerine veya gönüllülerin beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Özellikle yoğun besin tüketimi alışkanlıklarına sahip olan zihinsel engelli çocuklarda düzenli egzersiz ile kilo kaybı sağlamak oldukça zordur. Zihinsel engellilerin vücut ağırlıkları önemli düzeyde etkileyecek araştırmanın uzun bir zamana yayılmış olması ve dikkatli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bu noktada düzenli ve dikkatli uygulanmış egzersiz

reçeteleri ile sonuçlandırılmış diğer araştırmalar (150-153), araştırma sonuçlarımızı desteklemektedir.

BOY

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası boy uzunluğu karşılaştırıldığında anlamlı farklılık görülmedi. Ancak deney ve kontrol gruplarının boy uzunluğu değerlerinin egzersiz öncesine göre, egzersiz sonrası önemli düzeyde artmış olduğu gözlenmiştir. Buradaki artışın sebebi çocukların büyüme dönemlerinde olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Stella ve ark. (2002)'de yaptığı baston maratonunu yürümek için antrenman yapan 6. sınıf öğrencilerinde fizyolojik değerlendirme adlı makalede boy ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu tespit etmişlerdir (154).

Biçer ve ark. (2004)'de yaptığı güç ve kuvvet egzersizlerinin zihinsel engelli çocukların hareket beceri ve yeteneklerine etkisi adlı makalede boy ölçümlerinde önemli bir değişme bulamamışlar (151).

Zsolt ve ark. (2007)'de yaptığı üniversite mezunu genç erkeklerin dört yıl içindeki vücut kompozisyonu ve max oksijen de meydana gelen değişiklikler konulu makalede boy uzunluğunu anlamlı değişiklik bulamadılar (155).

Wong ve ark. (2008)'de yaptıkları ort 13-14 yaşlarındaki obez adölesanlarda 12 haftalık haftada iki kez uygulanan egzersizin vücut kompozisyonu, kan lipidleri, C reaktif protein ve aerobik fitnessse etkisi adlı makalede boy uzunluğunda hem deney hem de kontrol grubunda anlamlı değişiklik olmadığını vurgulamışlardır (158).

İnsanlarda boy artışı büyüme ve gelişme tamamlanana kadar artan yaşa bağlı olarak artış göstermektedir. Ancak kısa süreleri araştırmalar veya hızlı büyüme ve gelişme çağında olmayan gönüllü grupları ile yapılan, düzenli egzersiz ile ilişkili araştırmalar, genellikle boy seviyelerinde önemli artışlar bulamamaktadırlar (151, 155). Ayrıca biyolojik yaşa göre belirlenmemiş bazı araştırmalarda da uzun süreli sayılabilecek çalışmalar olsalar dahi anlamlı farklılık bulamaya bilirlir (158). Yinede araştırmamıza benzer sürelerde ve yaşlarda yapılan diğer araştırmalar boy değerlerinde anlamlı artışlar bulduklarını ifade etmişlerdir (154). Araştırma sonusunda gönüllülerin boy ortalamalarındaki artışın, çocukların büyüme dönemlerinde olmasından ve 12 hafta gibi önemli bir süre devam etmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

ENDOMORFİ, MEZOMORFİ, EKTOMORFİ

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası endomorfi değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamadı. Ayrıca deney grubunun endomorfi değerlerinde egzersize bağlı değişiklikler anlamlı değilken, kontrol grubunun endomorfi değerlerinde anlamlı değişiklikler oluşmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası gruplar arası mezomorfi değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamazken, deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası grup içi mezomorfi değerlerinde anlamlı düzeyde artışlar bulunmuştur. Ancak kontrol grubunun mezomorfi değerleri, deney grubunun mezomorfi değerlerinden daha yüksektir.

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ektomorfi değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamazken, egzersiz sonrası ektomorfi değerlerinde ise deney grubunun daha yüksek olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi ektomorfi değerlerinde anlamlı değişiklikler bulunamamıştır. Deney grubunda ektomorfi artarken, kontrol grubunda azalmıştır.

Jürimae ve ark. (2005)'de genç bayanlarda yaptığı farklı yoğunluktaki fiziksel aktivitelerin vücut kompozisyonu ile antropometrik parametrelerin kemik mineral yoğunluğuna etkisi konulu araştırmada endomorfi, ectomorfi, mesomorfi açısından aşırı kilolu sedanterler grubunda yüksek çıkmıştır (160).

Linhares ve ark. (2008)'de adolesanların temel fiziksel aktivitelerin somatotip düzeyleri üzerine yapılan araştırma sonucunda, mezomorf ve ektomorf değerlerinde önemli farklılıklar bulamazlarken, endomorf değerlerinde anlamlı farklılıklar bulmuşlardır (162).

Bale (1986) 10 km koşu egzersizlerinin elit sporcular, iyi performansa sahip olanlar ve kontrol gruplarının somatotipler açısından anlamlı farklılıklar bulamamışlardır (161).

Düzenli egzersiz insanların somatotip özelliklerini etkilemektedir. Bu etki mezomorfi değerlerinde daha yüksek gözükmektedir. Araştırma sonuçlarımızı destekleyen benzer araştırmalarda, bu anlamlı değişikliği ifade etmektedirler (160, 162), yinede ulaşılan literatür ile oluşan ayrılık ise araştırma gruplarının farklılıklarından kaynaklanabilir (161).

VKİ VE PONDERAL İNDEKS

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ponderal indeks değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamazken, egzersiz sonrası ponderal indeks değerlerinde ise deney grubunun daha yüksek olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi ponderal indeks değerlerinde anlamlı değişiklikler bulunamamıştır. Deney grubunda ponderal indeks artarken, kontrol grubunda azalmıştır.

Çolakoğlu ve Şener (2003)'de düzenli aerobik antrenmanın orta yaşlı sedanter bayanların vücut kompozisyonları ve kan lipidleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırma sonuçlarında, vücut kitle indeksi değerlerinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (152).

Çolakoğlu ve Karacan (2006)'da genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi üzerine yaptıkları araştırma sonuçlarında, vücut kitle indeksi parametresinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (153).

Wong ve ark. (2008)'de yaptıkları ort. 13-14 yaşlarındaki obez adölesanlarda 12 haftalık haftada iki kez uygulanan egzersizin vücut kompozisyonu, kan lipidleri, C reaktif protein ve aerobik fitnessse etkisi adlı makalede BMI deney grubunda egzersiz sonrası anlamlı azalış bulmuşlardır (158).

Stewart (2002)'de yaşlılara uygulanan fitnes ve fatness egzersizlerinin mineral yoğunlukları üzerine etkilerini inceledikleri araştırmaları sonucunda, BMI değerlerinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (157).

Lawlor ve ark. (2005)'de yaptığı GGT ve ALT nin fiziksel aktivite ve yağ dokusu arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmasında VKİ değerlerinde anlamlı azalma bulmuşlardır (163).

Godina ve ark. (2007)'de araştırdığı moskov adölesanlarında fiziksel yüklenmenin vücut kompozisyonuna etkisi adlı çalışmada farklı yaşlardaki adölesanlarda BMI her iki grupta anlamlı değişiklik bulmuşlardır (164).

Linhares ve ark. (2008) adölesanların temel fiziksel aktivitelerinin vücut kompozisyonları, üzerine etkilerini araştırmışlar, BKİ değerlerinde önemli farklılıklar bulmuşlardır (162).

Jürimae ve ark. (2005)'de genç bayanlarda yaptığı farklı yoğunluktaki fiziksel aktivitelerin vücut kompozisyonu ile antropometrik parametrelerin kemik mineral yoğunluğuna etkisi konulu araştırmada BMI dört grubun içerisinde en yüksek fazla kilolu sedanterlerde grubunda çıkmıştır (160).

Zsolt ve ark. (2007)'de yaptığı üniversite mezunu genç erkeklerin dört yıl içindeki vücut kompozisyonu ve oksijen alımında meydana gelen değişiklikler konulu makalede BMI anlamlı artış bulmuşlardır (155).

Bale(1986) 10 km koşu egzersizlerinin ponderal indeks üzerine etkileri araştırılmış ve elit sporcular ile iyi performansla sahip olanlar arasında anlamlı farklılıklar bulamazlarken, kontrol grubu ile aralarında önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir (161).

Stella ve ark. (2002)'de yaptığı baston maratonunu yürümek için antrenman yapan 6. sınıf öğrencilerinde fizyolojik değerlendirme adlı makalede BMI deney ve kontrol grubunda anlamlı değişiklik bulamamıştır (54).

Araştırmada ponderal indeks, düzenli egzersize bağlı olarak önemli artışlar göstermiştir. Ancak yapılan her düzenli egzersiz ponderal indeks üzerine önemli etkilere sahip olmayabilir (152-153, 157-158, 163). Vücut kitle indeksi yada ponderal indeks seviyelerinin etkilenmesi, büyük bir ihtimalle uygulanan egzersizin niteliği, süresi veya uygulayan grubun özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Yinede bulguları destekleyecek düzeyde uzun süre devam eden benzer araştırmalarda oldukça fazla görülmektedir (154-155, 160-162, 164).

VÜCUT YAĞ YÜZDESİ (VYY)

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası VYY değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi VYY değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Szmedra ve ark. (1998)'de yaptığı bir çalışmada bayanlara 6 haftalık treadmill egzersizi uygulanmış ve vücut kompozisyonundaki değişiklikler incelenmiştir ve çalışma sonucunda vücut yağ yüzdesinde %1,3'lük bir azalma olduğu belirtilmiştir (150) .

Amano ve ark. (2001)'de yaptığı başka bir çalışmada da obez erkek ve bayanlara 12 hafta süreyle haftada 3 gün 30 dakikalık aerobik egzersiz uygulanmış. Egzersiz

sonrasında deneylerin vücut kitesinde ve vücut yağ yüzdesinde anlamlı bir azalma tespit edilmiş (165).

Williams ve ark. (2001)'de bayanlarda değişik antrenman gruplarının fiziksel ve fizyolojik performansa etkilerini araştırmışlar ve bayanları 3 gruba ayırmışlar; 1. grup 25 dk step aerobik, 2.grup step-aerobik ve alt-üst vücut rezistans egzersiz kombinasyonu, 3. grup 40 dk step-aerobik çalışma sonunda bütün antrenman gruplarının vücut yağ yüzdesinde % 5-6 oranında azalma kaydetmişler ve sonuçların anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (166).

Saygın ve ark. (2004)'de aerobik egzersizin sağlık ilişkili, fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi üzerine yaptığı araştırmada VYY değerlerinde anlamlı düzeyde azalma bulmuşlardır (156) .

Çolakoğlu ve Şener (2003) düzenli aerobik antrenmanın orta yaşlı sedanter bayanların vücut kompozisyonları ve kan lipidleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırma sonuçlarında, VYY değerlerinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (152).

Stewart (2002)'de yaşlılara uygulanan fitnes ve fatness egzersizlerinin mineral yoğunlukları üzerine etkilerini inceledikleri araştırmaları sonucunda, VYY değerlerinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (157).

Stella ve ark. (2002)'de yaptığı baston maratonunu yürümek için antrenman yapan 6. sınıf öğrencilerinde fizyolojik değerlendirme adlı makalede deney grubuna giderek artan yürüme programı uygulamışlar; deney grubunda VYY'de anlamlı düşüş bulurken, kontrol grubunda ise anlamlı artış bulmuşlardır (154).

Biçer ve ark. (2004)'de yaptığı güç ve kuvvet egzersizlerinin zihinsel engelli çocukların hareket beceri ve yeteneklerine etkisi adlı makalede vücut yağ yüzdesinde anlamlı azalma tespit etmişlerdir (151).

Godina ve ark. (2007)'de araştırdığı moskov adölesanlarında fiziksel yüklenmenin vücut kompozisyonuna etkisi adlı çalışmada farklı yaşlardaki adölesanlarda vücut yağ yüzdesinde anlamlı değişiklikler olmuştur (164).

Jürimae ve ark. (2005)'de genç bayanlarda yaptığı farklı yoğunluktaki fiziksel aktivitelerin vücut kompozisyonu ile antropometrik parametrelerin kemik mineral yoğunluğuna etkisi konulu araştırmada vücut yağ yüzdesini en fazla aşırı kilolu

sedanterlerde çıkarken; yağsız vücut ağırlığında ise en az normal kilolu sedanterlerde çıkmıştır kuvvet antrenmanı yapan bireylerde LBM fazla çıkmıştır (160).

Linhares ve ark. (2008)'de adolesanların temel fiziksel aktivitelerinin vücut kompozisyonları, üzerine etkilerini araştırmışlar; vücut yağ oranı değerlerinde önemli farklılıklar bulmuşlardır (162).

Bale(1986) 10 km koşu egzersizlerinin vücut yağ yüzdeleri üzerine etkileri araştırılmış ve iyi performansla sahip olanlar ile kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar bulamazlarken, elit sporcular ile diğer gruplar arasında önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir (161).

Zsolt ve ark. (2007)'de yaptığı üniversite mezunu genç erkeklerin dört yıl içindeki vücut kompozisyonu ve max oksijen de meydana gelen değişiklikler konulu makalede vücut yağ yüzdesini beş bölgenin ortalamasını almışlar ve anlamlı düzeyde artış bulmuşlar (155).

Wong ve ark. (2008)'de yaptıkları ort. 13-14 yaşlarındaki obez adolesanlarda 12 haftalık haftada iki kez egzersizin vücut kompozisyonu, kan lipidleri, C reaktif protein ve aerobik fitness etkisi adlı makalede vücut yağ yüzdesi anlamlı bir değişim hem kontrol grubunda hem de deney grubunda bulamamıştır (158).

Düzenli egzersizin vücut yağ yüzdesi üzerine etkilerini araştıran bir çok araştırma, vücut yağ yüzdesinin azaldığını ve bu azalmanın anlamlı düzeyde olduğunu belirtmişlerdir (150-152, 154, 156-157, 160-162, 164-166). Bu araştırmalar bulguları sağlam bir şekilde desteklemez gibi görülsede, araştırma grubunu engelli olması vücut yağ yüzdesi konusunda literatürdeki yaygın sonuçlara ulaşılmasına engel olmuştur. Yinede uzun süre devam eden treadmill egzersizi sonucunda, vücut yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı farklılıklar bulamamış diğer araştırmalar bulguları destekler niteliktedir (155, 158).

O₂ SATURASYONU

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası O₂ saturasyonu değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi O₂ saturasyonu değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Sarpkaya ve ark. (2004)'de yaptığı kronik obstruktif akciğer hastalığında(KOAH) solunum egzersizlerinin ve aerobik egzersiz programının solunum fonksiyon testlerine

ve arter kan gazı değerlerine etkisi isimli araştırmada 19 KOAH'lı hastada dört hafta süre ile bisiklet ergometresi ve 6-8 hafta IMT cihazı ile solunum egzersizleri yaptırıldı. Sonuç olarak; oksijen saturasyonunda anlamlı artış olduğunu vurgulamışlar (167).

O₂ saturasyonu ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, düzenli egzersizin O₂ saturasyonu artışının sağlayabileceği görüşü taşıyan araştırmalar mevcuttur (167). Ancak bulguları destekler nitelikte düzenli egzersizin O₂ saturasyonu artışının sağlayamadığını düşünen araştırmalarda vardır (193). Bu çelişen sonuçlar düzenli egzersizin O₂ saturasyonu değerlerinin artmasını sağlayabileceğini; ancak bu durumun grubun özelliklerine, uygulanan aktivitelerin nitelikleri veya sürelerine bağlı olarak oldukça değişken sonuçlar elde edilebileceğine işaret etmektedirler.

NABIZ

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi nabız değerlerinde, deney grubunun daha düşük olmakla birlikte anlamlı farklılık bulunurken, egzersiz sonrası nabız değerlerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Deney ve kontrol gruplarının grup içi değerlendirmelerinde ise anlamlı değişiklikler oluşmamıştır.

olakoğlu ve Karacan (2006)'de geç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi üzerine yaptıkları araştırma sonuçlarında, istirahat nabızı parametresinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (153) .

Sevimli ve ark. (2009)'da yaptığı çocuklardaki aerobik egzersizin kardiyopulmoner sistemdeki adlı çalışmada kalp hızında anlamlı düşme görülmüştür (168).

Orhan ve ark. (2008)'de yaşları 17-19 arasında olan 36 erkek basketbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada ip ve ağırlıklı ip çalışmalarının istirahat kalp atım değerlerinde anlamlı azalmaya yol açtığını rapor etmişlerdir (169).

olakoğlu ve şenel (2001) orta yaşlı sedanter bayanlar üzerinde yaptıkları çalışmada 8 haftalık aerobik egzersiz programı sonucunda deneklerin istirahat kalp atım sayılarında anlamlı düşmeler tespit etmişlerdir (170).

şimşek ve ark. (1997)'de gebelik boyunca yapılan hafif nitelikli, düzenli egzersizin gebelerde fiziksel ve fizyolojik etkisi adlı makalede haftada üç gün bir saat olarak deney grubuna egzersiz yaptırmışlar. Nabız değerinde anlamlı düşüş deney grubunda meydana gelmiştir (171).

Yapılan çalışmalar aerobik egzersizin kardiyopulmoner sistem üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir (153, 168-171). Araştırmada ise düzenli treadmill egzersizi deney grubunun nabızlarında kısmi azalmalara sebep olsada önemli bir değişiklik sağlayamamıştır. Ancak literatür ile oluşan bu kısmi farklılığın araştırma grubuna uygulanan dayanıklılık egzersizlerinin, kardiyopulmoner sistem üzerine yeterince etkili olmadığını göstermektedir. Belki de bu sonuçlar daha uzun süre devam edebilecek egzersizler ile değişebilirdi.

SİSTOLİK VE DİASTOLİK KAN BASINÇ

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi, sistolik ve diastolik kan basınçları karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamazken, egzersiz sonrası sistolik ve diastolik kan basınçları değerlerinde ise kontrol grubunun daha yüksek olmak üzere anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca deney grubunun grup içi sistolik ve diastolik kan basınçlarında kontrol grubunun diastolik kan basıncında anlamlı değişiklikler bulunamazken, kontrol grubunun grup içi sistolik kan basıncında anlamlı artışlar bulunmuştur. Diğer bir anlatımla araştırmaya katılan deney grubunun kan basınçları egzersizden etkilenmezken, kontrol grubunun kan basınçları önemli derecede yükselmiştir.

William ve ark. (2001)'de yaptığı bir çalışmada bayanlara 3 değişik egzersiz uygulanmış ve egzersizlerin fiziksel ve fizyolojik performans etkileri karşılaştırılmıştır. Bu çalışma 12 hafta süreyle 1. gruba 25 dk. step-aerobik egzersizleri, 2. gruba 25dk. step-aerobik ve alt-üst vücut rezistans egzersiz kombinasyonu, 3. gruba da 40 dk. step-aerobik egzersizleri uygulatılmış. Çalışma sonunda step-aerobik rezistans ve step-aerobik (40 dk.) grubunun sistolik kan basınçlarında sırasıyla ort. 6,7 mmHg ve ort. 5,8 mmHg oranında düşme gözlenmiştir (166).

Zorba ve ark. (2000)'de yaptığı bir çalışmada 18-24 yaşları arasındaki sedanter bayan öğrencilere 8 hafta, haftada 3 gün step çalışması uygulamışlar. Kalp atım sayılarını, egzersiz öncesi ort. 80,40 atım 1 dk iken egzersiz sonrası ort. 78,40 atım 1 dk. kan basınçlarını da egzersiz öncesi 110,50/70,75 mm Hg iken egzersiz sonrası 110,50/69,05 mm Hg olarak elde etmişlerdir (172).

Zorba ve ark. (2004) 10 haftalık antrenman programının yaşlıların fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda deneklerin sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde belirli düzeyde

azalma olmasına rağmen bu azalmaların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ifade etmişlerdir (173).

Wong ve ark. (2008)'de yaptıkları ort 13-14 yaşlarındaki obez adölesanlarda 12 haftalık haftada iki kez egzersizin vücut kompozisyonu, kan lipidleri, C reaktif protein ve aerobik fitnessse etkisi adlı makalede sistolik kan basıncında deney grubunda anlamlı azalma bulmuşlardır (158).

Şimşek ve ark. (1997)'de gebelik boyunca yapılan hafif nitelikli, düzenli egzersizin gebelerde fiziksel ve fizyolojik etkisi adlı makalede haftada üç gün bir saat olarak deney grubuna egzersiz yaptırmışlar. Sistolik tansiyonda deney grubunda anlamlı azalma gözükürken; kontrol grubunda ise anlamlı artış meydana geldi (171).

Şimşek ve ark. (1997)'de gebelik boyunca yapılan hafif nitelikli, düzenli egzersizin gebelerde fiziksel ve fizyolojik etkisi adlı makalede haftada üç gün bir saat olarak deney grubuna egzersiz yaptırmışlar. Diastolik tansiyonda deney grubunda anlamlı azalma gözükürken; kontrol grubunda ise anlamlı artış meydana geldi (171).

Saygın ve ark. (2004)'de aerobik egzersizin sağlık ilişkili, fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi üzerine yaptığı araştırmada sistolik ve diastolik kan basınçlarında anlamlı düzeyde farklılık bulamadıklarını belirtmişlerdir (156).

Çolakoğlu ve Karacan (2006) genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi üzerine yaptıkları araştırma sonuçlarında, sistolik ve diastolik kan basınçlarında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır (153).

Wong ve ark. (2008)'de yaptıkları ort. 13-14 yaşlarındaki obez adölesanlarda 12 haftalık haftada iki kez egzersizin vücut kompozisyonu, kan lipidleri, C reaktif protein ve aerobik fitnessse etkisi adlı makalede diastolik kan basıncında anlamlı değişme bulamamışlardır (158).

Sevimli ve ark. (2009)'da yaptığı çocuklardaki aerobik egzersizin kardiyopulmoner sistemdeki adlı çalışmada yaşları 11-17 arasında değişen 76 çocuğu yaşlarına göre üç gruba ayırmışlar. Toplam 8 hafta süren, haftada üç kez 60 dk.'lık aereobik egzersiz yaptırmışlar. 15-17 arasında yaşları değişen grupta sistolik kan basıncında anlamlı düşme görülmüştür (168).

Sevimli ve ark. (2009)'da yaptığı çocuklardaki aerobik egzersizin kardiyopulmoner sistemdeki adlı çalışmada diastolik kan basıncında gruplar arasında herhangi bir değişiklik bulunamamıştır (168).

Bazı araştırmalar sistolik ve diastolik kan basınçlarının farklı özelliklerdeki düzenli egzersizlerden veya sedanter yaşamdan etkilendiğini belirtmektedirler (159, 166, 168). Bunlardan farklı bulgulara ulaşan araştırmalar ise, sistolik ve diastolik kan basınçları düzenli egzersizden etkilenmediğini; ancak sedanter yaşamdan etkilendiğini belirttikleri araştırma sonuçları bulguları desteklemektedirler (156, 153, 158, 168, 171-173).

GLIKOZ

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası glikoz değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi glikoz değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede glikoz değerinde anlamlı bir değişim bulamadılar (174).

Biçer ve ark. (2005)'de kalp tek damar tıkanıklığı olan kadın hastalarda planlanmış düzenli yürüyüşün bazı kan lipitleri üzerine etkisi adlı çalışmada yaşları 40-60 arasında değişen kadın hastalara ilaç kullanımlarına ilave olarak haftada 3 gün, 12 haftalık yürüyüş egzersiz programı uygulamışlar ve glikoz değerinde anlamlı azalma meydana gelmiştir (151).

İnsanlara uygulanan düzenli egzersizin, glikoz üzerine etkisini inceleyen araştırmalar, glikoz seviyesini egzersizin biçimi ya da araştırma grubunun özelliklerinden etkilenecek birbirleri ile çelişen sonuçlar elde edilebileceğine işaret etmektedir (174, 189). Bu durum diğer araştırmaların, araştırma ile paralellik gösterdiğine işaret etmektedir.

KAN ÜRE NİTROJENİ

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası kan üre nitrojeni değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi kan üre nitrojeni değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede BUN'da anlamlı artış bulmuşlar (174).

Kan üre değerlerindeki anlamlı farklılıkların uzun süre devam eden dayanıklılık egzersizleri yada yüksek şiddetdeki kuvvet egzersizleri sonucunda ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızdaki farkın ise benzer farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışma başlangıcı ve sonucunda bu parametreye bakıldığı ve marathon kadar uzun bir çalışma olmadığı için kan üre nitrojeninde değişiklik meydana gelmemiştir.

KREATİNİN

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi kreatinin değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamazken, egzersiz sonrası kreatinin değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durum deney grubundaki kreatinin artışından kaynaklanmaktadır. Ayrıca deney grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda kreatinin değerlerinde anlamlı artışlar bulunurken, kontrol grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda kreatinin değerlerinde önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede kreatinin de anlamlı artış bulmuşlardır (174).

Biçer ve ark. (2005)'de kalp tek damar tıkanıklığı olan kadın hastalarda planlanmış düzenli yürüyüşün bazı kan lipitleri üzerine etkisi adlı çalışmada yaşları 40-60 arasında değişen kadın hastalara ilaç kullanımlarına ilave olarak haftada 3 gün, 12 haftalık yürüyüş egzersiz programı uygulamışlar ve kreatinin değerinde anlamlı bir fark bulamadılar (151).

Hastaların aktivite düzeylerinin artması kreatinin değerinde anlamlı bir farklılığın oluşmasına engel olabilir ya da bu farklılık uygulanan egzersiz metodunun farklılıklarından kaynaklanabilir (189). Ancak bulgularımıza benzer nitelikteki araştırmalarda oluşan genel kanı, düzenli egzersizin kreatinin önemli düzeyde artırdığı üzerinedir (174).

AST

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi AST değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, egzersiz sonrası AST değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu durum deney grubundaki AST değerlerinin artmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca deney grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda AST değerlerinde anlamlı artışlar bulunurken, kontrol grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda AST değerlerinde önemli farklılıklar bulunamamıştır.

Pettersson ve ark. (2007)'de sağlıklı erkeklere uygulanan kas egzersizlerinin patolojik fonksiyonlar üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda kuvvet egzersizleri sonucunda AST değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır (175) .

Rotenberg ve ark. (1988)'de basketbol oyuncularını ile hiş spor yapmayan kontrol grubu olgularında yapılan araştırmada AST düzeyleri yönünden anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (176) .

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede AST anlamlı artış buldular(174).

Schillinger ve ark. (2006)'da koşu bandı egzersizi sonrası CK, LDH ve AST düzeylerinin incelendiği bir araştırmada egzersizden hemen sonra 2., 24. ve 48. saatlerde alınan kan örneklerinde AST düzeylerinde anlamlı değişiklikler belirlenmemiştir. Ayrıca manuel olarak lenf akımının hızlandırıldığı grupta AST'nin kandan daha çabuk uzaklaştığı da anlaşılmaktadır (177).

Skenderi ve ark. (2006)'da yaptığı bu araştırma 246 km koşan maraton koşucuları üzerinde yürütölmüştür. Bu maraton şartlarının oldukça ağır olduğu ve katılan 104 sporcudan sadece 39'nun yarışmayı tamamlayabildiği göz önüne alınırsa yarışma şartlarının ne kadar zor olduğu anlaşılmaktadır (178). Dolayısı ile belirlenen anlamlı artışın nedeni olarak uzun süreli koşu sonrasında oluşan şiddetli kas hasarı düşünölebilir ve bizim deney grubu üzerinde yürüttöğümüz bu araştırmada böyle büyük bir kas hasarının oluşmadığı beklenmektedir. AST değerlerinde anlamlı bir artış belirlenememiş olmasının bir diğer nedeni de örnekleme zamanı olabilir.

Bazı araştırmalar AST değerlerinin egzersizden önemli düzeyde etkilenmediğini ileri sürmektedir (176, 178). Bu durumun araştırma sonuçlarımız ile şelişmekle birlikte, oluşan bu şelişkinin araştırma grubunun ve uygulanan egzersiz metodunun farklılıklarından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Ancak araştırma sonuçlarımız ile paralel bulgulara ulaşmış diğer benzer metoddaki araştırmalar ise araştırma sonuçlarımızı destekler nitelikte AST nin egzersizden önemli düzeyde etkileneceğini ifade etmektedirler (174-175, 177).

ALT

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası ALT değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi ALT değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Pettersson ve ark. (2007)'de sağlıklı erkeklerine uygulanan kas egzersizlerinin patolojik fonksiyonlar üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda kuvvet egzersizleri sonucunda ALT değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır (175).

Lawlor ve ark. (2005)'de yaptığı GGT ve ALT nin fiziksel aktivite ve yağ dokusu arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmasında ALT değerlerinde anlamlı bir değişim bulamamışlardır (163).

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede ALT anlamlı fark bulamadılar (174).

Düzenli egzersizin ALT değerlerine önemli düzeyde etkilerinin olmadığını sonucuna ulaşan birçok araştırma raporu, bulgular ile paralellik göstermektedir (174-175).

ALKALEN FOSFATAZ(ALP)

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası alkalen fosfataz değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi alkalen fosfataz değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Pettersson ve ark. (2007)'de sağlıklı erkeklere uygulanan kas egzersizlerinin patolojik fonksiyonlar üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda kuvvet egzersizleri sonucunda ALP değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır (175).

Hagihara ve ark. (2009)'da yaptığı genç büyüyeblen ratlarda kısa ve uzun süreli koşma egzersizlerinin kemik mineral dansitesi ve ALP üzerine etkisi adlı çalışmada ALP değerlerinde anlamlı azalmalar bulmuşlardır (159).

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede ALP önemli fark bulamadılar (174).

Bazı araştırmalar alkalen fosfataz değerlerinin egzersizden önemli düzeyde etkilendiğini ileri sürmektedir (159, 175). Bu durum araştırma sonuçlarımız ile çelişmekle birlikte, oluşan bu çelişkinin araştırma gruplarının yada uygulanan egzersiz metodunun farklılıklarından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Ancak araştırma

sonuçlarımız ile paralel bulgulara ulaşmış diğer benzer metoddaki araştırmalar ise araştırma sonuçlarımızı destekler nitelikte alkalin fosfatazın egzersizden önemli düzeyde etkileneceğini ifade etmektedirler (174).

GGT

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası GGT değerlerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Deney grubunun grup içi GGT düzeylerinde anlamlı değişiklikler bulunamazken, kontrol grubunun grup içi GGT düzeylerinde anlamlı artışlar bulunmuştur.

Lawlor ve ark. (2005)'de yaptığı GGT ve ALT nin fiziksel aktivite ve yağ dokusu arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmasında GGT değerlerinde anlamlı azalma bulmuşlardır (163).

Kısıtlı literatür ile oluşan bu farklılık araştırma gruplarının özelliklerine bağlı olacağı gibi, uygulanan egzersiz reçetesinin içeriklerine de bağlı olabilir.

TOTAL CK

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası total CK değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi total CK değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Pettersson ve ark. (2007)'de sağlıklı erkeklere uygulanan kas kuvvet egzersizlerinin patolojik fonksiyonlar üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda CK değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır (175).

Garry ve McShane (2000), Hood ve ark. (1991)'de yaptığı çalışmalarda zorlu egzersiz sonrası veya kas patolojilerinde düzeyinde artışlar olduğunu görmüşlerdir (179-180). Armstrong (1986)'da antrenmansız kişilerin yaptığı egzersiz sonrası iskelet kaslarında hasarlar oluşabileceğini bulmuşlardır (181).

Kreatin kinaz seviyelerinin egzersiz sonrası arttığına dair oldukça fazla sayıda bildirim bulunmaktadır.

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede CK de anlamlı artış bulmuşlardır (174).

Hayward ve ark. (1998)'de egzantrik egzersiz uygulandığı orta yaşlı erkeklerde CK düzeylerinin egzersiz sonrası 6. saatte artmaya başladığı 12. saatte en yüksek düzeyine

ulaştığı ve bu saatten itibaren düşmeye başlayarak 48. saatte en düşük düzeyine ulaştığı bildirilmektedir (182).

Serrao ve ark. (2003) ise 23 yaşında sedanter bir kadında yaptığı çalışmada egzersiz sonrası 2. günde CK düzeyinin hala yüksek olduğunu, 7. günde bile bu seviyesini koruyamamakla birlikte egzersiz öncesi değere göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir (183).

Egzersiz sonrası CK düzeylerinin ne kadar süreyle takip edilmesi gerektiği veya ne kadar süre ile yüksek kaldığı konusunda bildirimlerin birbirleri ile tutarlı olmadığı göze çarpmaktadır.

Clarkson ve ark. (1992)'de yaptığı bir araştırmada ise yine egzantrik egzersiz uyguladığı insanlarda CK düzeylerinin 4. günde pik seviyeye ulaştığını belirlemiştir (184).

Bu bilgilere göre bizim araştırmamızda uygulanan egzersizin şiddetinin CK değerinde anlamlı bir değişme bulunamamıştır; bunun sebebi uzun süren egzersiz periyodunda sadece başlangıç ve çalışmanın sonunda kan örnekleri almamızdan dolayı arada meydana gelebilecek değerdeki değişimleri görmemizden kaynaklanmaktadır. Anaerobik türde yapılan kısa süreli egzersizler kreatin kinazı değerinde çok fazla artış olduğunu göstermektedir (174, 179-180, 182-184).

LDH

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi LDH değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, egzersiz sonrası LDH değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu durum deney grubundaki LDH değerlerinin azalmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca deney grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda LDH değerlerinde anlamlı artışlar bulunurken, kontrol grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda LDH değerlerinde önemli farklılıklar bulunamamıştır.

Chen ve Hsieh (2001)'de 6 gün boyunca egzantrik egzersiz yaptırdıkları insanlarda LDH düzeylerinde 3. günden sonra anlamlı artışlar belirlemişlerdir (185).

Saengsirisuwan ve ark. (1998)'de tai boks yapan sporcularda normal ve yoğun egzersiz esnasında LDH düzeylerinde anlamlı artışlar kaydedilmesine rağmen egzersiz sonrası 12. saatte alınan kan örneklerinde LDH seviyelerinin bazal düzeye yaklaştığı belirlenmiştir (186).

Hikida ve ark. (1983)'de LDH seviyelerinde en fazla artışlardan bir tanesi ise 246 km koşan atletlerden yarış sonrası alınan kan örneklerinde rastlamışlardır. Yarış öncesi 373 U/L olan değer yarış sonrasında 2299 U/L seviyelerine ulaşmıştır. Egzersizde kan LDH düzeylerindeki artışlar uzun süreli egzersizlerden sonra ortaya çıkan hücre hasarı ve hücrelerin enerji kaynaklarının tükenmesi sonucu kas hücrelerinin zar geçirgenliğinin artmasına bağlı olabilir (187).

Bizim çalışmamızda LDH enzim düzeyi deney grubunda çalışma öncesi ve sonrasında meydana gelen artışlar yukarıdaki araştırmada belirtilenlere göre oldukça az olduğu göze çarpmaktadır. Bunun nedeni olarak hücre hasarının daha az olması ile hücre enerji kaynaklarındaki tükenmenin de daha az olması olabilir. Ayrıca egzersizin şiddeti ve tipine görede farklı sonuçlar elde edilmektedir. Ama deney grubundaki LDH parametresindeki artış literatüre paralellik göstermektedir.

SODYUM, POTASYUM

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi sodyum değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, egzersiz sonrası sodyum değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu durum kontrol grubundaki sodyum değerlerinin henüz ön testte yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca deney grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda sodyum değerlerinde anlamlı artışlar bulunurken, kontrol grubunun grup içi karşılaştırma sonucunda sodyum değerlerinde önemli farklılıklar bulunamamıştır.

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası potasyum değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney grubunun grup içi potasyum değerleri arasında anlamlı farklılıklar bulunamazken, kontrol grubunun grup için potasyum değerleri arasında anlamlı azalmalar bulunmuştur.

Murphy ve ark. (2008)'de düzenli egzersizin ratların kasları üzerine etkilerini araştırmışlar ve ratlara 6 hafta süreyle uyguladıkları treadmill egzersizleri sonucunda Na^+ ve K^+ düzeylerinde anlamlı farklılıklar bulmuşlardır (188).

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede 4 saat sonra sodyum ve potasyum değerlerinde anlamlı değişiklik bulamadılar (174).

Hagihara ve ark. (2009) 'da yaptığı genç büyüyebilen ratlarda kısa ve uzun süreli koşma egzersizlerinin kemik mineral dansitesi ve ALP üzerine etkisi adlı çalışmada potasyum değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır (159) .

Biçer ve ark. (2005)'de kalp tek damar tıkanıklığı olan kadın hastalarda planlanmış düzenli yürüyüşün bazı kan lipitleri üzerine etkisi adlı çalışmada yaşları 40-60 arasında değişen kadın hastalara ilaç kullanımlarına ilave olarak haftada 3 gün, 12 haftalık yürüyüş egzersiz programı uygulamışlar ve sodyum değerinde azalma bulmuşlardır (189).

Litaratürde yer alan araştırmalarda sodyum değerlerinde egzersize bağlı artış gösteren, bizim çalışmamıza paralel olan yayınlar olduğu gibi (188), düzenli egzersiz sonucunda sodyum değerinde anlamlı azalmalar bulan araştırmalarda vardır (189). Potasyumda ise genel olarak artış gözükmemekte olup (159, 188), yapılan bu çalışmada potasyum ise sadece kontrol grubunda grup içi anlamlı değişiklik göstermektedir. Bazı çalışmalarda her iki parametrede değişiklik olmaması bu konuda daha fazla araştırma yapılması fikrini desteklemektedir (174).

KLOR

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi klor değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, egzersiz sonrası klor değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu durum deney kontrol grubundaki klor değerlerinin azalmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca deney grubunun grup içi klor değerleri arasında anlamlı farklılıklar bulunamazken, kontrol grubunun grup için klor değerleri arasında anlamlı artışlar bulunmuştur.

ÜRİK ASİT

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası ürik asit değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney grubunun grup içi ürik asit değerleri arasında anlamlı farklılıklar bulunamazken, kontrol grubunun grup için ürik asit değerleri arasında anlamlı artışlar bulunmuştur.

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede ürik asid anlamlı artış bulmuşlar (174).

Şimşek ve ark. (1997)'de gebelik boyunca yapılan hafif nitelikli, düzenli egzersizin gebelerde fiziksel ve fizyolojik etkisi adlı makalede haftada üç gün bir saat olarak deney

grubuna egzersiz yaptırmışlar. Ürik asit değerinde anlamlı bir değişme bulamamışlardır (171).

Turgut ve ark. (1998)'de sporcu ve sedanterlerde serum albümin, ürik asit, kalsiyum, fosfor düzeyleri adlı makalede ürik asit değerinde anlamlı değişiklik bulamamışlardır (190).

Yapılan çalışmada aerobik egzersizden ürik asit değeri fazla etkilenmemektedir. Bulgularımız literatür ile paralellik göstermektedir.

KALSIYUM

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası kalsiyum değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi kalsiyum değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Hagihara ve ark. (2009)'da yaptığı genç büyüyeblen ratlarda kısa ve uzun süreli koşma egzersizlerinin kemik mineral dansitesi ve ALP üzerine etkisi adlı çalışmada kalsiyum değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır (159).

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede kalsiyum önemli bir değişiklik bulamadılar (174).

Biçer ve ark. (2005)'de kalp tek damar tıkanıklığı olan kadın hastalarda planlanmış düzenli yürüyüşün bazı kan lipitleri üzerine etkisi adlı çalışmada yaşları 40-60 arasında değişen kadın hastalara ilaç kullanımlarına ilave olarak haftada 3 gün, 12 haftalık yürüyüş egzersiz programı uygulamışlar ve kalsiyum değerinde artış bulunmuştur (189).

Turgut ve ark. (1998)'de sporcu ve sedanterlerde serum albümin, ürik asit, kalsiyum, fosfor düzeyleri adlı makalede kalsiyum değerinde deney grubunda anlamlı azalma meydana geldi (190).

Litaratüre bakıldığında bazı araştırmalar kalsiyum paremetresinde anlamlı artış bulurken (159, 189); kimi araştırmalar da azalış olduğunu tespit etmişlerdir (190). Kratz ve ark. (2005)'de yaptığı araştırma bizim araştırmamızı destekler nitelikdedir (174). Bu farkın daha uzun vadeli olarak devam eden egzersiz ve kişinin sportif yapısına göre değişebileceğini düşünüyoruz.

FOSFOR

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası fosfor değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının grup içi fosfor değerlerinde de anlamlı değişiklikler bulunamamıştır.

Kratz ve ark. (2002)'de marathon koşusunun biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi adlı makalede fosfor da anlamlı fark bulunamamıştır (174).

Turgut ve ark. (1998)'de sporcu ve sedanterlerde serum albümin, ürik asit, kalsiyum, fosfor düzeyleri adlı makalede yaşları 18-23 arasında değişen, haftada en az üç gün olmak üzere 25 sporcu ve deney grubu alırken; yaşları 18-23 arasında değişen 25 sedanteri kontrol grubu olarak almıştır. Fosfor değerinde anlamlı değişiklik bulunamamıştır (190).

Bizim yaptığımız araştırmalar literatürle paralellik göstermektedir (174, 190). Düzenli yapılan aerobik ve anaerobik egzersizlerin fosfor parametresinde değişiklik oluşturmadığını düşünmekteyiz.

KABA MOTOR FONKSİYON ÖLÇÜMÜ

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası gross motor fonksiyon değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Fakat deney grubunda yer alan beş çocuğun seviye değeri düşmüştür yani; motor gelişim açısından daha iyi seviyeye gelmiştir.

Russell ve arkadaşları (1989) tarafından test edilip tanımlanan orijinal KMFÖ(GMFM) 85 maddeden oluşmaktadır (192). Daha sonra küçük modifikasyonlar yapılmış ve 88 maddeye çıkarılmıştır. Normal gelişim gösteren 5 yaşındaki bir çocuk bu testi başarıyla tamamlayabilir (194).

SP'li çocuklarda zaman içinde kaba motor fonksiyonlarda meydana gelen değişimleri ölçmek için düzenlenmiş standardize edilmiş gözlemsel bir testtir (140). SP'li çocuklarda uygulanan tedavinin etkinliğini göstermede yararlı bir metoddur (194).

Badkin ve ark. (2003)'de yaptığı erken doğan , intra ventriküler hemoraj geçiren, 22 haftalık serebral palsili ve down sendromlu çocuklar üzerine yaptığı, haftada üç kez treadmill egzersizi çalışması sonucu motor beceri gelişimlerinin daha erken sürede gerçekleştiğini bulmuştur (191).

Tieman ve ark. (2004) 307 SP'li çocukta KMFÖ'yü kullanarak çocukların yetenek ve performanslarını değerlendirmişlerdir. Aynı yeteneklere sahip çocukların farklı performanslara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. KMFO'nün SP'li çocuklarda güvenilirliği kanıtlanmıştır (195).

Provost ve ark. (2007)'de yaptıkları çalışmada 6 SP'li çocuğu 2 hafta boyunca ve günde iki kez olmak üzere treadmill ile eğitim vermişlerdir. Bütün çocuklar KMFÖ ile değerlendirilmiş ve hepsinde KMFO'de ilerleme olduğunu bulmuşlardır (196).

Başaran ve ark. (2006)'da yaptıkları çalışmada 16 ambule spastik SP hastasını 6 hafta boyunca, haftada 3 gün rehabilitasyon programına almışlardır. Hastaların uygulanan rehabilitasyon programı öncesi ve sonrasında değerlendirilen parametreleri karşılaştırılmıştır. SP'li çocukların motor fonksiyonlarında anlamlı artışlar kaydedilmiştir. Rehabilitasyon programından önce ve sonra ölçülen KMFÖ skorları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir (198).

Scholtes ve ark. (2008)'de düzenli kuvvet ve dayanıklılık egzersizleri yapan SP'li çocukların GMFC değerlerinde anlamlı gelişmeler bulunmuştur (199).

Litaratürde yapılan çalışmaların bir çoğunda egzersizle birlikte KMFÖ'de anlamlı gelişmeler olup; serebral palsili hastalarda geçerliliği ispatlanmıştır. Bizim çalışmamızda KMFÖ'ü puanlama sistemine göre ayrıntılı bir şekilde yapılmamış olup seviye olarak çocukların değerlendirilmesi yapılmıştır. Seviye açısından treadmill egzersizlerinden sonra deney grubundaki çocukların bağımsızlık derecesi kısmende olsa değişmesi oldukça önemli bir sonuçtur.

TREADMİLL

Treadmillde yağıtığımız çalışmaları 1., 2. ve 3. aylara göre egzersiz öncesi hız, egzersiz sonrası hız, egzersiz öncesi nabız, egzersiz sonrası nabız, treadmillde geçen süre, katedilen mesafe ve tüketilen kalori miktarını değerlendirdik. Tüm değerlerde anlamlı artışlar meydana gelirken; sadece deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası nabız değerlerinde anlamlı farklılık çıkmamıştır. Her ay çocukların treadmillde yaptığı egzersizlerin süresi, yürüme hızları, kalori miktarı, her ay gittiği toplam mesafe artmaktadır. Treadmill egzersizinin serebral palsili çocukların performanslarını artırdığı, egzersiz toleransının geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Ulrich ve ark. (2001)'de treadmill eğitiminin down sendromlu çocukların yürümesi üzerine etkisini araştırmak için down sendromlu çocuğu olan 30 gönüllü aile ile

çalışmıştır. Kendi evlerinde günde 8 dk, haftada 5 gün treadmill eğitimi uygulamışlardır. Bu çalışmayla ailelerin evde treadmill kullanarak down sendromlu çocukların olması gerekenden daha erken yürümelerini sağladıkları kanıtlanmıştır (200). Benedetti ve ark. (2009)'da yaptıkları çalışmada 3 minimal etkilenimli multiple scleröz hastasını 4 haftalık treadmill eğitimine almışlar; aerobik treadmill egzersizlerinin erken dönem hastalarında güvenilir ve uygulanabilir olduğu görülmüş, hastaların postür anomalilerinin gerilediği ve yürüyüşlerinin geliştiği kanısına varılmıştır (201). Hakgüder (2007)'de yaptığı inme rehabilitasyonunda vücut ağırlığı destekli treadmill kullanımı adlı makalede treadmillin simetrik yürüme paterninin kazandırılmasında, yürüme hızı ve enduransının artırılmasında etkin olduğunu vurgulamışlardır (202) . Bu sonuçlara göre treadmill her yaşta etkinliği olan bir egzersiz türü olduğunu birçok hastalıkta etkinliği ispatlanmıştır.

Rehabilitasyon sırasında fizyoterapistlerin çocuğun büyüme ve gelişmesini değerlendirmeleri önemlidir. Sağlıklı yaşam için çocuğun büyümesinin ve gelişmesinin belirli aralıklarla antropometrik ölçümler ile değerlendirilmesi, normalden sapmaların erken tanımlanıp çocukta kalıcı deformitelere neden olmadan rehabilitasyon programına yön verilmesi önemlidir.

Zor ve fazla zaman gerektirmesine rağmen, SP'li çocuklarda antropometrik değerlendirmelerin önemli ölçütler olduğu ve bu değerlendirmelerin SP merkezlerinde, çocuklara düzenli olarak uygulanmasının, tedavi öncesi ve sonrasında tedavinin etkinliğinin yorumlanmasında önemli katkılar sağlayabileceği, gerektiğinde tedavi planının değiştirilmesine ışık tutabileceği ve retrospektif araştırmalara olanak vereceği düşüncesi ile rutin değerlendirmeler arasına alınmasının doğru olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle SP rehabilitasyonu ile ilgilenen fizyoterapistlerin çocukların ortalama antropometrik ölçümlerini bilmesi gerekir.

Uygur (2007)'de hemilateral serebral palsili çocuklarda yapılan çalışmanın sonucunda HSP'li çocuklarda spastisitenin etkisiyle fonksiyonların ve yürümenin yaşlarına oranla geri kalması sonucu alt ekstremitte kas ve kemik gelişimi geri kalmakta olduğunu bulmuşlardır (197).

Çocukların tek bir rehabilitasyon merkezine gitmeleri, çalışmaya alınma kriterlerine uyan çocukların azlığı , genellikle sosyoekonomik düzeyi düşük olan ailelere mensup olması nedeniyle çalışmalara bazen gelememeleri yaşadığımız sıkıntılar arasındadır.

Çalışmada değerlendirmeye aldığımız SP'li çocuk sayısı 37 olmakla birlikte, daha anlamlı sonuçlara ulaşabilmek için olgu sayısının daha fazla olması önemlidir.

Sonuç olarak, SP'li çocuklarda oluşan beyin lezyonu sonucu beyin gelişiminin geri kalması yaşitlarına oranla tüm vücudu etkileyen fonksiyonel bir yetersizliğe neden olmaktadır. Bu fonksiyonel yetersizlik büyüme, gelişme, kas ve kemik gelişimini olumsuz etkilemekte ve yaşitlarına oranla bu çocuklar geri kalmaktadırlar.

Çocuklarda uygulanan treadmill daha önce yetişkinlerde çalışılan omurilik yaralanması ve hemiplejik yetişkin insanlarda yapılan çalışmalar gibi gerek kas gelişmesi gerek denge ve koordinasyon açısından çok önemlidir. Yürüme hızı, adım kontrolü artmaktadır. Daha anlamlı veriler elde etmek için daha fazla denek, biyokimyasal analizlerin daha sık ve kısa vadeli olması, yürümenin değerlendirilmesini yürüme analizi yapan cihazlarla kontrolünü sağlamak, biyokimyasal mineral ve enzimler hakkında daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir .

6.KAYNAKLAR

1. Deluca P.A. The musculoskeletal management of children with cerebral palsy , Pediatrics Clinics of North America , volume 43.number 5. October1996; pp 1135-1150.
2. Molnar G.E. Rehabilitation in cerebral palsy, in rehabilitation medicine adding life to years , The western 1991;154; pp 156-572.
3. Fenikinel G.M. Clinical pediatric neurology W.D , Sounders Company 1988: pp 276-277.
4. Ashutosh Gangil A.K, Patwari S, Aneja B Ahuja ve V.K.Anand , Feeding problems in children with cerebral palsy, Indian Pediatrics 2001; 38; pp 839-846.
5. Richard C, Henderson MD, John A et al. Longitudinal Changes in Bone Density in Children and Adolescents with Moderate to Severe Cerebral Palsy, The Journal of Pediatrics, June 2005 ; 146; pp 769-75.
6. Bax M, Goldstein M, Leviton A M.D , Rosenbaum P M.D et al. Proposed Definition and Classification of Cerebral Palsy, Developmental Medicine and Child Neurology April 2005; 47; pp 571-576.
7. Perin B. Physical therapy the child with cerebral palsy, Pediatric physicaltherapy J.B. Lippincott company, Philadelphia 1989;pp 68-105.
8. Torfs. Cerebral palsy prenatal and perinatal factors in the etiology of cerebral palsy. The Journal of pediatrics 1990;116;pp 615-619.
9. Naeye R.L . Origins of cerebral palsy , AJDC 1989;143;pp 1154-1161.

10. Murphy F.M. The high-risk infant some new views on early assessment physiotherapy 1991;77(6);pp 367-371.
11. Stanley F. Cerebral palsy in multiple births , 1989;82(3): 97.
12. Nelson C.A. Cerebral palsy. Umphred D.A. Neurological rehabilitation second editions, Lous, Baltimore 1990; pp 239-258.
13. Peristein M.A. Etiology of postneonatally acquired cerebral palsy , JAMA 1964;188(10); pp 126-130.
14. Otman A.S. Serebral Paralizi'de Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 7, Ankara 1991: ss 1-18.
15. Tachdjian M. O. Pediatric Orthopedics., W.B, Saunders Company Philadelphia 1990 ; pp 1605- 1650.
16. Jan Stephen Tecklin M.S., P.T , Pediatric Physical Therapy ,1989; pp 63-106.
17. Suzann K, Campbell PT . Physical Therapy For Children , Cerebral Palsy 2000 ; pp533-570.
18. Gabriella E, Molnar MD , Michael A , Alexander MD. Pediatric Rehabilitation Third Edition 1999 ; pp 193-217.
19. Suzann K Campbell , Roberts J , Polisano Darl W. Vander . Linden.Physical Therapy For Childre.Cerebral Palsy 1995 ; pp 489-523.
20. Karen W. Krigger. CP overview, American Academy of Family Physicians, jan 1 2006; Vol.73 No:1.
21. Paul H, Pearson MD, Carol Ethun Williams. Physical Therapy Services in the Developmental Disabilities; Charles C. Thomas Publisher U.S.A 1972.
22. Karel Bobath.A. Neurophysiological Basis for the Treatment of Cerebral Palsy. The Motor Defisit in Patients with Cerebral Palsy Second Edition 1980; pp 45-65.
23. Sade A , Otman S. Serebral Paralizde Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri. Fizik Ted. Ve Rehabilitasyon Y.O. Yayınları, Ankara 1991; ss 10-18.
24. Lucinda Jcarr . Definition and Classification of Cerebral Palsy, Developmental Medicine and Child Neurology; 2005; 47; pp 508-510.
25. Gregory S, Liptak,MD , Pasquale J, Accardo MD. Health and Social Outcomes of Children with Cerebral Palsy. Journal of Pediatrics August 2004; 145(2) ; pp 36-41.

26. Roberts CD, Vogtle L, Stevenson RD. Effect of hemiplegia on skeletal maturation, *Journal of Pediatrics*, Nov 1994; 125 (5 Pt 1):pp824-831.
27. Gilbert SR, Gilbert AC, Henderson RC. Skeletal maturation in children with Quadriplegic cerebral palsy, *Journal of Pediatrics and Orthopedics*, 2004; May-Jun; 24 (3); pp 292-298.
28. Lisa Samson Fang, Stevenson RD. Linear Growth velocity in children with cerebral palsy, *Developmental Medicine Child and Neurology* Oct 1998; 40(10):pp 689-780.
29. Richard D Stevenson, Risa P. Hayes, L. Virgil Cater, James A. Blackman. Clinical correlates of linear growth in children with cerebral palsy, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 1994; 36; pp 135-142.
30. Wilson King, Ronald Levin, Rosemary Schmidt et al. Prevalence of reduced bone mass in children and adults with spastic quadriplegia, *Developmental Medicine and Child Neurology* London 2003; Jan; 45(1); pp 12-16.
31. Nick Bishop. Skeletal Maturation in Cerebral Palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, Apr 2005, 47(4) ;pp 220.
32. Joan C, Arvedson PhD, Linda Brodsky, M.D. *Pediatric swallowing and Feeding Assessment and management*, second edition, Canada, 2002; pp 283-340.
33. Demet Y, Ilıkkın MD, Erdinç Yalçın MD. Changes in skeletal maturation and mineralization in children with cerebral palsy and evaluation of related factors, *Journal Of Child Neurology*, June 2001; 16(6) ; pp 425-30.
34. Virginia A. Stallings, Edward B. Charney, Jayne C. Davies et al. Nutrition-Related growth failure of children with quadriplegic cerebral palsy, *Development Medicine and ChildNeurology* 1993;35; pp 126-138.
35. Unay B, Sarıcı S.O, Vurucu S et al. Evaluation of Bone Mineral Density in Children with Cerebral Palsy. *Turk Journal of Pediatrics*, Jan-Mar 2003; 45(1) ; pp11-4.
36. Chad K.E, Donald A.B, Heather AJVi et al. .The Effect of a Weight- Bearing Physical Activity Program on Bone Mineral Content and Estimated Volumetric Density in Children with Spastic Cerebral Palsy, *Journal of Pediatric Mosby*; 1999, 135; pp 115-7.
37. Fife S.E, Roxborough L.A, Armstrong R.W et al. Development of a Clinical Measure of Postural Control for Assessment of Adaptive Seating in Children with Neuromotor Disabilities: *Physical Therapy*. 1991; 71; pp 981- 993.

38. Gudjonsdottir B, Mercer V. S.HSp And Spina in Children with Cerebral Palsy : Musculoskeletal Development and Clinical Implications: *Pediatr Phys Ther* 1997; 9; pp 179- 185.
39. Henderson R.C, Lin P.P. Bone Mineralization in the Affected extremities of Children with Spastic Hemiplegia: *Developmental Medicine Child Neurology*, 1996,38; pp 782- 786.
40. [http://www. skypediatric.com](http://www.skypediatric.com)- Sky Pediatric Therapy- Articles.Wade K.O.« Should My Child Be On a Standing Program? ».
41. Algun C. Down Sendromu Olan Cocuklarda Fizik Tedavi, Fizyoterapi- Rehabilitasyon: *Haziran* 1976; Cilt 1, Sayı 5; pp 85- 91.
42. P B Sullivan, E Juszcak, E R Lambert et al. Impact of feeding problems on nutritional intake and growth: Oxford Feeding study II, *Developmental Medicine and Child Neurology*,Jul 2002, 44(7); pp 461- 467.
43. Kottke FJ. Therapeutic exercise to develop neuromuscular coordination. In Kottke, Lehmann JF Eds. *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation*. 4th Ed. Chapter 19. WB Saunders Comp. Philadelphia 1990; pp : 453-479.
44. Brody LT. Balance impairment. In Hall CM, Brody LT Eds. *Therapeutic Exercise. Moving Toward Function*. Chapter 7. Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia. pp:112-127,1999.
45. Tomlin PI. The Static Encephalopathies. Newton RW(ed). *Color Atlas of Pediatric Neurology*. Mosby-Wolfe ,1995; pp 203-215.
46. Dudgeon BJ. Prospective Measurement of Functional Changes After Selective Dorsal Rhizotomy, *Arch Phys. Med. Rehabil*. 1994; 75 ; pp 46-53.
47. Knott M. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, A Hoeber-Herper Book. 1956; 5-34.
48. McPherson J.J. Dynamic Splint to Reducethe PassiveComponent of Hypertonicity, *Arch. Phys Med Rehabil*, 1985; 66 : 249-252.
49. Cherry D. Review of Physical Therapy Alternatives for Reducing Muscle Contracture. *Physical Therapy*, 1980; 60(7) : 877-881.
50. Kayıhan H, Dolunay N. Fizyoterapi'de Isı Işık Su. *HacettepeUniversitesi FizikTedavi Rehabilitasyon Yuksekokulu Yayınları* 8, 1992 :ss 125-145.
51. Tiryaki G. *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, Birlik Matbacılık Yayıncılık; Ankara 2002: ss :3- 114.

52. Delemarche P, Gratas A, Beillot J et al. Extent of Lactic Anaerobic Metabolism in Handballers, *Int J Sports Medicine*, 1987 ; pp 8:55-59 .
53. Kalinski M.I, Norkowki H, Kenner M.S et al. Anaerobic Power Characteristics of Elite Athletes in National Level Team-Sport Games, *European J Sport Science*, 2002 ;2(3): pp 1-14.
54. Gökbel H. Egzersiz Fizyolojisi, Editör:Oğuz,H., Tıbbi Rehabilitasyon, Nobel Tıp Kitapevi Ltd.Şti., İstanbul 1995; ss 38-125.
55. Gollnick P.D, Bayly W.M, Hodgson D.R. Exercise intensity, training, diet and lactate concentration in muscle and blood, *Med. Sci. Sports Exercise*, 1986; 18(3) : pp 334-340.
56. Kaplan L.A, Pesce A.J. Clinical chemistry Theory, Analysis, and Correlation, 3 rd Edition, Missouri: Mosby – Year Book Inc 1986;ss : 593-612,1056-85 .
57. Andersen S.C, Cockayne S. Clinical Chemistry Concept and Applications, HBJ International Edition, Philadelphia 1993, W.B. Soynders Company: ss 238-79.
58. Adams III, J.E, Abendschein, D.R, Jaffe A.S. Biochemical Markers of Myocardial Injury, Is MB Creatine Kinase The Choice For The 1990s Circulation, 1993 ;88(2):pp 750-63.
59. Akin G, Pekgöz E, Gökhan İ.H. Karaciğer Yapısı Metabolik Fonksiyonları, Fizyopatolojisi, Patobiyokimyası, Tertip Matbaası, İstanbul 1992 : ss:1-125.
60. Perk M, Mengi A. Sığırlarda Karaciğer Hücreleri ile Serumda GOT, GPT Enzimlerinin Saptanması, İstanbul Üniv.Vet.Fak.Derg.,İstanbul 1993;Cilt 20, Sayı.2.
61. Mengi A. Biyokimya, İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merk.Yay, İstanbul 1991, No.3654; ss 1-323.
62. Gürse Ç, Olgun P. Sportif Yetenek Araştırma Metodu, Türk Spor Vakfı; Araştırma no:1, İstanbul 1989.
63. Whitby L.G, Smith A.F, Beckett G.J. Lecture Notes on Clinical Biochemistry, 5th Edition, 1992.
64. Henry B.J. Clinical Diagnosis Management By Laboratory Methods, 18th. Edition, W.B. Saunders Campany 1991: pp 230-265.
65. Schwane J.A, Buckley R.T, Dipiola D.P et al . Plasma Creatine Kinase Responses of 18- To 30 Yr-Old Afican -American Men to Eccentric Exercise, *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 2000; 32(2): 370-378.

66. Schwane J.A, Jonson S.R, Vandenakker C.B, Armstrong R.B. Delayed-Onset Muscular Soreness and Plasma CPK and LDH Activities After Downhill Running, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1983; 15(1): 51-56.
67. Roth S.M, Martel G.F, Ivey F.M et al. High-volume, heavy-resistance strength training and muscle damage in young and older women, *J App Physiol* 2000; 88:1112-1118.
68. Anonim: Bio-clinica AST, ALT, GGT, ALP, CK, TP optimize ticari kitten. Biobak Laboratuvar Malzemeleri Sanayi ve Ticaret A. Ş. 1997.
69. Boyd J.W. Serum enzymes in the diagnosis of disease of in man and animals. *J Comp Path* 1988; 98: 381-404.
70. Mengi A. Biyolojik ve stress faktorlerinin sican karacigerindeki gamma glutamil transpeptidaz (y-GT) aktivitesine tesiri. VI. Bilim Kongresi Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliğleri, 1979: 287-292.
71. Mengi A. Gamma Glutamil Transpeptidaz(y-GT). *İst Univ Vet Fak Derg* 1980; 6(1/2): 95-102.
72. Şener S. Etanolun kobayda karaciger ve serum Gamma-Glutamyl-Transferase (GGT) aktivitesi üzerine etkisi. *İst Univ Vet Fak Derg* 1988; 14: 1-10.
73. Denvir M..A, Galloway P.J, Meighan A.S. Changes in skelatel and cardiac muscle enzymes during the scottish coast to coast triathlon. *Scott Med J.*, 1999;44: 49-51.
74. Kaneko J.J, Cornelius C.E. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 2. ed Academic Press New York, San Fransisco, London 1971:161-230.
75. Mengi A. *Pratik Biyokimya ve Veteriner Hekimliğinde Kullanılan Testler*, İst Üniv Vet Fak. Yay. No 2, İstanbul 1994.
76. Nakayama M, Gorai I, Minaguchi H et al. Purification and characterization of bone-specific alkaline phosphatase from a human osteosarcoma cell line, *Calcif Tissue Int* 1998; 62 (1): 67-73.
77. Tietz,N.W. *Fundamental of Clinical Chemistry*. 3th ed W.B. Saunders Company 1987:253-396.
78. Turgut K. *Veteriner Klinik Laboratuvar Teshisi*, Özel baskı.
79. Günay M, Cicioğlu İ, Kara E. *Egzersizde Metabolik Ve Isı Adaptasyonu*, Gazi Kitap Evi Ankara 2006.
80. Özer K. *Antropometri Sporda Morfolojik Planlama* , Kazancı Matbaacılık, İstanbul 1993.

81. Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Türkerler Kitabevi, Ankara 1995.
82. Kanungsukkasem V. A measurement and comparrison of selected physical fitness components and antropometrical characteristics of American, Middle Easten and East, Southeast Asian Male Students at Oklahama State University, Unpublished Doctoral Thesis, Oklahoma 1983.
83. Gökalp H.Y, Nas S, Certel M. Biokimya1`Temel Yapılar ve Kavramlar Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Matbaası;Denizli 1996.
84. [www.google .com.tr](http://www.google.com.tr) ,Forum alev; Labaratuvar Tamı Testleri ve Sonuçları.
85. www.google.com.tr,[bacterim com](http://bacterim.com);Vitamin ve Mineral Eksikliği,Vitamin ve Minerallerin Bulunduğu Gıdalar.
86. Aslan D. Klinik kimyada temel ilkeler, Palme Yayıncılık Ltd. Şti; Ankara 2005: 44-159.
87. Clarkson P, Kearns K.A, Rouzler P et al. Serum creatine kinase levels and renal function measures in exertional muscle damage, Med Sci Sports Exerc.; 2006 :38(4): 623-627.
88. Garry J.P, McShane J.M. Postcompetition elevation of muscle enzyme levels in Professional football players, Med Gen Med. ; 2000; 2: 4.
89. Hood D, Van L.F, Estes M. Serum enzyme alteration in chronic muscle disease, A biopsy based diagnostic assessment., Am J Clin Pathol, 1991; 95: 402-7.
90. Wolf P.L, Lott J.A, Nitti G.J et al. Changes in serum enzymes, lactate and haptoglobin following acute physical stress in international-class athletes, Clin Biochem.;1987; 20: 73-7.
91. Munjal D.D, McFadden J.A, Matix et al. Changes in serum myoglobin, total creatine kinase, lactate dehydrogenase and creatine kinase MB levels in runners, Clin Biochem.,1983; 16: 195-9.
92. Boros-Hatfaludy S, Fekete G, Apor P. Metabolic enzyme activity patterns in muscle biopsy samples in different athletes, Eur J Appl Physiol Occup Physiol.,1986; 55: 334-8.
93. Clarkson P.M, Hubal M.J. Are women less susceptible to exercise-induced muscle damage? Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2001; 4: 527-31.
94. Nuviala R.J, Roda L, Lapieza M.G et al. Serum enzymes activities at rest and after a marathon race, J Sports Med Phys Fitness,1992; 32: 180-186.

95. Ponraj D, Gopalakrishnakone P. Establishment of an animal model for myoglobinuria by use of a myotoxin from pseudochis australis (king brown snake) venom in mice, *Lab Anim Sci.* ,1996; 46: 393-398.
96. Hartmann U, Mester J. Training and overtraining markers in selected sports events, *Med Sci Sports Exerc*,2000; 32(1): 209-215.
97. Gök H. Klinik kardiyoloji. 2. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti, Ankara 2002: 273-274.
98. Coombes J.S, McNaughton L.R. Effects of branched-chain amino acid supplementation on serum creatine kinase and lactate dehydrogenase after prolonged exercise, *J Sports Med Phys Fitness*,2000; 40: 240-246.
99. Baysal A. *Beslenme*. 7. Baskı, H.Ü. Yayınları, Ankara1997.
100. Marmy-Conus N, Fabris S, Protetto J, Hargreaves M. Preexercise glucose ingestion and glucose kinetics during exercise, *Journal of Applied Physiology*, 81(2),1996: 853-857.
101. Romijn J.A, Coyle E.F, Sidossis L.S et al. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration, *American Journal of Physical Anthropology*1993;265: 380-391.
102. Parker S. *Sporla Beslenme*, 4. Baskı, Onay Ajans, Ankara1998.
103. Ersoy G. *Egzersiz ve Spor Yapanlar için Beslenme ile İlgili Temel İlkeler*. Geliştirilmiş 2. Baskı, Ankara 2000.
104. Spendiff O, Campbell I.G. Influence of glucose ingestion prior to prolonged exercise on selected responses of wheelchair athletes, *Adapted Physical Activity Quarterly*2003; 20: 80-90.
105. Hoffman J.I.E. Sistemik Arterial Hypertension, Rudolph MA Rudolph's Pediatrics, Appleton and Lange, Connecticut 1996 : pp 1543-51.
106. Guyton A, Hall J. Arter basıncının uzun süreli düzenlenmesi ve hipertansiyonda böbreklerin baskın rolü, *Tıbbi Fizyoloji'de Çavuşoğlu H.*, 9.Baskı İstanbul 1996 ,Alemdar Ofset : ss 161-71, 221-36.
107. Falkner B. Hypertension in Childhood and Adolescence ,*Clinical and Experimental Hypertension*.;1993; 15(6):1315-1326.
108. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. (1. Basım) Nobel Yayın Dağıtım, Ankara 2002: ss 223-224.

109. Tamer K. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi, Bağırhan Kitabevi; Ankara 2000:ss 24, 158, 163, 169-176, 179-182.
110. Erçin Ö. Koroner Arter Baypas Greft Uygulamasından Sonra Erken ve Geç Yatak Banyosunun Miks Venöz Oksijen Saturasyon Düzeyine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2006: ss 18.
111. Hakverdioğlu G. Oksijen saturasyonunun değerlendirilmesinde pulse oksimetre kullanımı, Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 2007; 11(3): 45-49.
112. Akça S, Tuncer M, Sarıkaya M, ve ark. Hemodiyaliz öncesi ve hemodiyaliz sırasında pulse oksimetri ile ekstremitelerdeki oksijenizasyonun ölçümü, Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi, 2000; 1: 50-53.
113. Tezel Z, Akın İ, Fırat H ve ark. Obstrüktif uyku apne sendromu tedavisinde, nazal septum deviasyonu cerrahisinin etkileri, T Klin J E N T 2002; 2:127-132.
114. Wicke W, Wasicky R, Brugger PC et al. Histochemical and immunohistochemical study on muscle fibers in human extraocular muscle spindles, Experimental Eye Research 2007;1-10.
115. Sweitzer M.L, Kravitz L, Weingart H.M et al. The cardiopulmonary responses of elliptical crosstraining versus treadmill walking in CAD patients, JEPonline 2000; 5(4): 11-15.
116. Bryant C.X. Sticking with your workouts on the road, NSCA's performance training journa 2002; 1(2):21-23.
117. Reinold M.M, Wilk K.E, Dugas J.R et al. Rehabilitation guidelines, Genzyme Corporation, Cambridge 2006, MA.
118. Alton F, Baldey L, Caplan S, Morrissey M.C. A kinematic comparison of overground and treadmill walking.clinical biomechanics ,1998; 13:434-440.
119. Mark D.B, Hlatky M.A, Harrell F.E et al. Exercise treadmill score for predicting prognosis in coronary artert disease.annals of internal medicine, 1987;, 106:793-780.
120. Barbeau H, Ladouceur M, Norman K.E et al. Walking after spinal cord injury: evaluation, treatment, and functional recovery.,Arch phsy med rehab 1999, 80:225-35.
121. Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus flor walking in hemiparetic subjects, Arch phsy med rehab 1999; 80: 421-427.

122. Colombo G, Joerg M, Schreier R, Dietz V. Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis, *Journal of rehabilitation research and development*, 2000; 37:693-700.
123. Kosak M.C, Reding M.J. Comparison of partial body weight supported treadmill gait training versus aggressive bracing assisted walking post stroke, *Neuro rehabilitation and neural repai* 2000; 14:13-19.
124. Barbeau H, Norman K, Fung J et al. Does neurorehabilitation play a role in the recovery of walking in neurological populations *annals of the newyork academy of sciences*, 2006; 860:377-392.
125. Cote L.D . The effect of strengthening the lower limb in childen with cerebral pals, *West Virginia University, USA* 2007.
126. Page E, Solal A.C, Jondeau G et al. Comparison of treadmill and bicycle exercise in patients with chronic heart failure. *chest journal* ,1994; 106: 1002-1006.
127. Kamar A. Sporda yetenek beceri ve performans testleri, 1. Baskı, Nobel Yayın, Ankara 2003.
128. Özer K. .Fiziksel uygunluk , 1. basım, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara 2001.
129. Günay M, Kemal T, Cicioğlu L. Spor fizyolojisi ve performans ölçümü, Birinci baskı
130. Jones A. M, Jonathan H. Doust. The Conconi test is not valid for estimation of the lactate turnpoint in runners, Accepted 16 October 1996, *Journal of Sports Sciences*, 1997;15: 385-394.
131. Tahlıoğlu A. Kara Harp Okulu Erkek Yüzme Takımının Bazı Antropometrik Ölçülmesi Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalı ,Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara 1999.
132. Kuter M, Öztürk F. Elit Basketbolcularda Kuvvet Antrenmanının Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi , *HU Spor Bilimleri Dergisi*, 1991; cilt 2 (4): 9-15.
133. Zorba E. Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk, Ankara 1999.
134. Tutkun E. Hentbol, voleybol ,futbol, güreş, judo okul takımlarında yer alan üniversite öğrencilerinin antropometrik yapıları ile motorsal test ölçümlerinin incelenmesi .Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Samsun 1996.

135. Ergun N, Pehlivan M. Çocuk Cimnasticilerimizden Antropometrik Ölçümler ve Fiziksel Uygunluk Testleriyle Elde Edilen Yapısal Özellikler, Spor Hekimliği Dergisi,1988 ;23 (4): 104.
136. Ross W.D, Ward R. Proportionality of Olympic athletes,, Medicine Sport Sci., Basel 1984,vol 18:pp 11.
137. Hizal N. Genel türk erişkinlerde temel antropometrik ölçümler ve yağlanma oranları. İstanbul Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 1989.
138. Ziyagil M.A. Güreşçilerin antropometrik özellikleri,biomotor yetenekleri ve başarıları arasındaki ilişkilerin araştırılması. MarmaraÜniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi veSpor Anabilim Dalı,Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul 1991.
139. Uzungörür Ş. Farklı kategorideki bayan baskatbolcuların somatotip özelliklerinin sedanterlerle karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2000.
140. Carter JEL. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype. Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University, San Diego 2002; 2-26.
141. Durning J, Womersly J .(1974) Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness : aged from 16 to 72 years , british journal of nutrition: 77-97.
142. Akça F. Türkiye Kano Milli Takımı Durgunsu Kayakçılarının Antropometrik-Somatotip Özellikleri ve Çeşitli Performans Testi Sonuçlarının Performansla İlişkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2006: ss 13-16,18-19,21. 78.
143. Russell J, Rosenbaum P, Avery L et al. Improved scaled of the gross motor function measure for children with cerebral palsy ,evidence of reliability and validity ;physical therapy September 2000; 80(9): 873-885.
144. İnci A. Tip 2 Diyabeti Olan Ve Olmayan Obezlerde Adiponektin Düzeyinin İnsülin Direnciyle İlişkisi. Uzmanlık Tezi, Sağlık Bakanlığı İzmir Atatürk Eğitim Ve Araştırma Hastanesi 1.Dahiliye Kliniği, İzmir 2007: ss 19,23,26.
145. Arslanoğlu İ. Çocuk ve Ergenlerde Şişmanlık Sorunu ve Yaklaşım;Türk Pediatri Arşivi Dergisi ;2009.
146. Yılmaz E. Serebral Palsi Olgularının Rehabilitasyon Sonuçları , İstanbul 2005; 70. Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Uzmanlık Tezi .

147. Scherzer A.L , Tscharnuter I. Early Diagnosis and Therapy in Cerebral Palsy. 2nd Edition, Marcel Dekker , New York, 1990: pp.1-17.
148. Burtner P.A , Quails C, Woollacoot M.H. Muscle Activation Characteristics of Stance Balance Control in Children With Spastic Serebral Palsy,1998 Gait and Posture 8: 163-174.
149. Crenna P, Inverno M. Objective Detection of Pathophysiological Factors Contributing to Gait Disturbance in Supraspinal Lesions . Motor Development in Children, London1994; John Libbey: 103-18 .
150. Szmedra L, Lamura L.M, Shearn W.M. Exercise tolerance ,body composition and blood lipids in obese african-american woman following short-term training ,The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness ;1998 ,138:59-65 .
151. Biçer Y , Savucu Y , Kutlu M . Güç ve kuvvet egzersizlerinin zihinsel engelli çocukların hareket , beceri ve yeteneklerine etkisi ,Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları ;2004 .
152. Çolakoğlu F.F, Şenel Ö. Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkisi,Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksek Okulu .
153. Çolakoğlu F.F, Karacan S. Genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi , Kastomonu Eğitim Dergisi ,Mart 2006 cilt ;14 no:1:277-284.
154. Stella L, Frank N.R, Edward L.M et al. Physiological changes in sixth graders who trained to walk the baston marathon, Journal of Sports Science and Medicine; 2002; 1:128-135 .
155. Zsolt S, Zzofia M, Janos M et al. Changes over four years in body composition and oxygen uptake of young adults males after university graduation, J physiol Anthropol 2007;26(4):437-441.
156. Saygın Ö, Zorba E, Karacabey K ve ark. Aerobik egzersizin sağlık ilişkili fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi,Doğu Anadolu Araştırmaları ; 2004.
157. Stewart K.J, Deregis J.R, Turner K.L et al . Fitness ,fatness and activity as predictors of bone mineral density in older persons , Journal of Internal Medicine 2002; 252:381-388.
158. Wong C.H Patricia, Chia M, Tsou Y.Y Ian et al. Effects of a 12 week exercise training programme on aerobic fitness body composition , blood lipids and Creactive protein in adölescents with obesity ,ann acad med singapore 2008 ; 37:286-93.

159. Hagihara Y, Nakajima A, Fukudo S et al . Running exercise for short duration increase bone mineral density of loaded long bones in young growing rats , Exp. Med , Tohoku 2009;219:139-143 .
160. Jürimae T, Sööt T, Jürimae J. Relationships of antropometrical parameters and body composition with bone mineral content or density in young women with different levels of physical activity, J Physial Antropol Appl Human Sci 2005; 24(6): 579-587 .
161. Bale P, Bradbury D, Colley E. Anthropometric And Training Variables Related to 10km Running Performance , Brit.J.Sports Med , December 1986 ; Vol. 20, No. 4, , Pp. 170-173.
162. Linhares R.V, Matta M.O, Jorge R.P. Effects of sexual maturation on body composition, dermatoglyphics, somatotype and basic physical qualities of adolescents , Arq Bras Endocrinol Metab ; Sao Paulo Feb. 2009 vol.53 no.1 .
163. Lawlor A.D, Satar N, Smith D.G. The associations of physical activity of adiposity with ALT,GGT , American Journal of Epidemiology 2005;161:1081-1088.
164. Godina E, Khomyakova L, Purundzhan A et al . Effect of training on body composition in moscow adolescents , J physiol Antropol 2007 ; 26(2) 229-234 .
165. Amano M, Konda T, Maritani T. Exercise training and outonomic nervous system activity in obese individuals , Medicine Science in Sports Exercise 2001; 33(8);1287-1291 .
166. Williams J.K, Monica K, Nicholas A.R et al . Resistance training combined with bench – step aerobics enhances womans health profile , Medicine Science in Sports Exercise 2001 ; 33(2)259-269 .
167. Sarpkaya Ü,Tua H, Altıay G ve ark. Kronik obstrüktif akciğer hastalığında solunum kasları egzersizlerinin ve aerobik egzersiz programının solunum fonksiyonları testleri ve arter kan gazı değerlerine etkisi, romatizma 2004, cilt:19,sayı:3.
168. Sevimli D, Koçyiğit F. Çocuklarda aerobik egzersizin kardiyopulmoner sistemdeki etkileri ,TAF Preventive Medicine Biletin 2009 ; 8(2) :125-130 .
169. Orhan S, Pulur A, Erol A.E. İp ve ağırlıklı ip çalışmalarının basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler etkisi, F.Ü Sağ. Bil. Derg. 2008; 22(4): 205-210.
170. Çolakoğlu F.F, Şenel Ö. 8 haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu.

171. Şimşek M, Kutlu M, Yücel N ve ark. Gebelik süresince yapılan hafif nitelikli, düzenli egzersizin gebelerdeki fiziksel ve fizyolojik etkileri, Perinatoloji dergisi Haziran-Eylül 1997; cilt 5 sayı 3-4.
172. Zorba E , Yıldırım S , Saygın O ve ark . Orta yaşlı sedanter bayanlarda step çalışmasının bazı fizyolojik , motorik ve yapısal değerlere etkisi , Birinci Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi ; 26-27 Mayıs Ankara 2000 .
173. Zorba E .65-85 yaş arasındaki yaşlılarda 10 haftalık antrenman programının bazı fiziksel l uygunluk parametrelerine etkisinin araştırılması, F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2004;18(4): 229-234.
174. Kratz A, MD, MPH et al. Effect of marathon running on hematologic and biochemical laboratory parameters ,including cardiac markers ,Am J clin pathol 2002; 118:856-863.
175. Petterson J, Hinder U ,Persson P et al . Muscular exercise can cause highly pathological liver function tests in healthy men , British Journal of Clinical Ph ,2007.
176. Rotenberg Z, Selp R , Wolfe L.A et al . Flipped patterns of lactate dehydrogenase isoenzymes in serum of elite college basketball players, Clin Chem., 1988; 34: 2351-2354.
177. Schillinger A, Koenig D, Haefele C et al . Effect of manual lymph drainage on the course of serum levels of muscle enzymes after treadmill exercise, Am J Phys Med Rehabil., 2006 ; 85: 516-520 .
178. Skenderi KP, Kavouras S.A , Anastasiou C.A et al . Exertional rhabdomyolysis during a 246-km continuous running race, Med Sci Sports Exerc., 2006; 38: 1054-1057 .
179. Garry J.P, McShane J.M. Postcompetition elevation of muscle enzyme levels in Professional football players, MedGenMed. 2000; 2: 4 .
180. Hood D ,Van L .F, Estes M. Serum enzyme alteration in chronic muscle disease. A biopsy based diagnostic assessment , Am J Clin Pathol. 1991; 95: 402-7 .
181. Armstrong R.B. Muscle damage and endurance events , Sports Med.1986 ; 3: 370-380 .
182. Hayward R, Balog M. J, Schneider M.C. Response of serum indicators of myocardial infarction following exercise-induced muscle injury, Am J Emerg Med. 1998; 16: 107-113 .
183. Serrao V.F, Foerster B , Spada S et al . Functional changes of human guadriceps muscle injured by eccentric exercise, SCI., 2003; 36: 781-786 .

184. Clarkson P.M . Exercise-induced muscle damage-animal and human models , *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992; 24: 510-511.
185. Chen T.C, Hsieh S.S . Effects of a 7-day eccentric training period on muscle damage and inflammation , *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001 ; 33: 1732-1738 .
186. Saengsirisuwan V, Phadungkij S, Pholpramool C . Renal and liver functions and muscle injuries during training and after competition in Thai boxers, *Br J Sports Med.*,1998 ; 32: 304-308.
187. Hikida R.S , Staron R.S , Hagerman F.C et al . Muscle fibre necrosis associated with human marathon runners, *J Neurol Sci.* 1983 ; 59: 185-203 .
188. Murphy K.T, Nielsen O.K, Clausen T. Analysis of exercise-induced $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ exchange in rat skeletal muscle in vivo , 1 December 2008 *Experimental Physiology* ; 93,1249-1262 .
189. Biçer S, Peker İ, Savucu Y. Kalp tek damar tıkanıklığı olan kadın hastalarda planlanmış düzenli yürüyüşün bazı kan lipidleri üzerine etkisi, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları* 2005.
190. Turgut G, Genç O, Kaptanoğlu B. Sporcular ve sedanterlerde serum albumin, ürikasit, kalsiyum, fosfor düzeyleri, *genel tıp dergisi* 1998; 8(2):59-62.
191. Badkin W.A , Baxter S.R , Heriza B.C. Treadmill training an infant born preterm with a grade 3 intraventricüler hemorrhage.
192. Russell D.J, Rosenbaun P.L , Cadman D.T et al . The gross motor function measure :a means to evelaute the effects of physical therapy, *Dev med child neurol* 1989;31:341-52.
193. Austin G.K, Mengelkoch L, Hansen J et al. Comparison of oxygenation in peripheral muscle during submaximal aerobic exercise, in persons chronic obstructive pulmonary disease(COPD) and healty, matched –control persons, *İnternational Journal of COPD* 2006; 1(4): 467-475.
194. Başaran A, Aydoğ E, Demirel A ve ark. Ambule Spastik Serebral Palside Rehabilitasyonun Fonksiyonel Sonuçları, *Türk. Fiz. Tıp Rehab. Derg.* 2006; 52: 6-10.
195. Tieman B, Palisano R, Gracely E, Rosenbaum P. Gross Motor Capability and Performance of mobility in children with cerebral palsy: A Comprasion Across Home, scholl and outdoors/ Community Settings. *Physical Therapy* 84 : 419-429, 2004.
196. Provost B, Diensf K, Burtner P.A., Phillips J.P. Endurance and Gait in children with cerebral palsy after intensive body weight-supported treadmill training, *Pediatric Physical Therapy* 2007; 19: 2-10.

197. Uygur R. Hemiplejik serebral palsili çocukların antropometrik ölçümler kullanılarak değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü , Afyonkarahisar 2007; ss: 58.
198. Başaran A, Aydoğ E, Demirel A ve ark. Ambule spastik serebral palside rehabilitasyonun fonksiyonel sonuçları , Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 2006; 52(1): 6-10.
199. Scholtes V.A, Dallneijer A.J, Rameckers E.A et al. Lower limb strength training in children with cerebral palsy-arandomised controlled trial protocol for functional strength training based on progressive resistance exercise principles ,BMC Pediatr, october 2008 ;8: 41.
200. Ulrich D.A, Ulrich B.D, Angulo-Kinzler R.M et al. Treadmill training of infants with down syndrome: evidence –based developmental outcomes, Pediatrics 2001;108(5).
201. Benedetti M.G, Gasparroni V, Stecchi S et al. Treadmill exercise in early multiple sclerosis : a case series study, Eur J Rehabil. Med 2009;45: 53-9.
202. Hakgüder A, İnme Rehabilitasyonunda Vücut Ağırlığı destekli Tredmil Kullanım, Turk J Phys Med Rehab 2007; 53 Spull 1:41-44

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
İLAÇ ARAŞTIRMALARI YEREL ETİK KURULU
(Talas Yolu Üzeri 38039 KAYSERİ Tel 0 352 437 49 10 -11 Faks: 0 352 437 52 85)

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU			
	PROTOKOL ADI	Ambule cerebral palsili çocuklarda treadmill egzersizinin fiziksel ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisi		
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Yard.Doç.Dr. Nazmi Sarıtaş		
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu		
	BAŞVURULAN ETİK KURUL	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi		
	DESTEKLEYİCİ FIRMA			
	FAZİ			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	☒ Tek Merkez	☐ Çok Merkez		
	☒ Ulusal	☐ Uluslararası		

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Değişiklik No.su	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐
	ARAŞTIRICI BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ			Türkçe ☐ İngilizce ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2008/620	Karar : 02.12.2008
	Üniversitemiz Beden Eğitim ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Yard.Doç.Dr. Nazmi Sarıtaş'ın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen tek merkezli araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına ve kurulumuz kararının sorumlu araştırmacıya ve dekanlık makamına arzına toplantıya katılan öğretim üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir	

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KLAVUZU

Ünvanı / Adı Soyadı Ek Üyeligi	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ümit UKŞAL Başkan	Dermatoloji	E.Ü. Tıp Fak.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Kader KÖSE	Biyokimya	E.Ü. Tıp Fak.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Sabahattin MUHTAROĞLU	Biyokimya	E.Ü. Tıp Fak.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Olgun KONTAŞ	Patoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Murat AKSU	Nöroloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mustafa ÖZTÜRK	Radyodiagnostik	E.Ü. Tıp Fak.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mustafa KENDİRCİ	Çocuk Hast	E.Ü. Tıp Fak.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Oğuz EKMEKÇİOĞLU	Üroloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri ULUSOY	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Zübeyde ÇELEBİ Avukat	Avukat	E.Ü.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

* Araştırma ile ilişkili
** Toplantıda bulunma

BARTI YANCAR
Fakülte Şefi

ÖZGEÇMİŞ

Hanife ABAKAY. 22.09.1982 yılında Kayseri’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kayseri ilinin Talas ilçesinde tamamladı. 2001 yılında T.C.Abant İzzet Baysal Üniversitesi Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulunu kazandı. 2005 yılı haziran ayında üçüncülük derecesi alarak mezun oldu. 2005-2009 haziran dönemine kadar bir rehabilitasyon merkezinde çalıştı. Şimdi Kayseride özel bir hastanede çalışıyor. 2007 Eylül ayındaT.C. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. Halen aynı bölümün yüksek lisans tez dönemi öğrencisi olup ;evli ve bir çocuğu vardır.