

**DOWN SENDROMLU VE NORMAL GELİŞİM GÖSTEREN ÇOCUKLARIN
İZOKİNETİK KAS KUVVETİ, DENGİ VE ESNEKLİK
PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Sonay Serpil ALPDOĞAN

Eskişehir 2020

**DOWN SENDROMLU VE NORMAL GELİŞİM GÖSTEREN ÇOCUKLARIN
İZOKİNETİK KAS KUVVETİ, DENGİ VE ESNEKLİK
PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Sonay Serpil ALPDOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Hayri ERTAN

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Temmuz 2020

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Sonay Serpil ALPDOĞAN'ın "Down Sendromlu ve Normal Gelişim Gösteren Çocukların İzokinetik Kas Kuvveti, Denge ve Esneklik Parametrelerinin Karşılaştırılması" başlıklı tezi 27/07/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. Hayri ERTAN	
Üye	: Doç. Dr. Gonca İNCE	
Üye	: Doç. Dr. Recep Sürhat MÜNİROĞLU	

Prof. Dr. Nalan GÜNDOĞDU-KARABURUN

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

DOWN SENDROMLU VE NORMAL GELİŞİM GÖSTEREN ÇOCUKLARIN İZOKİNETİK KAS KUVVETİ, DENGE VE ESNEKLİK PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Sonay Serpil ALPDOĞAN

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Temmuz 2020

Danışman: Prof. Dr. Hayri ERTAN

Bu araştırmanın amacı, 9-18 yaş aralığındaki 15 Down sendromlu (DS'li) çocuğun denge ve esneklik düzeylerinin yaş aralığı, cinsiyet ve boy uzunluğuna göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Açısal hıza göre izokinetik kas kuvvetinin anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada veriler otur-eriş testi, sport-KAT cihazı ve izokinetik cihazla elde edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20 programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada denge ve esneklik skorlarının yaş aralığı, cinsiyet ve boy uzunluğuna göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı Mann Whitney U testi ile kas kuvveti'nin açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı Friedman testiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre 14-18 yaş aralığındaki DS'lilerin esneklik skorları 9-13 yaş aralığındaki DS'lilere kıyasla daha yüksektir. Kadın DS'li bireylerin erkeklere göre, uzun boyluların, kısa boylulara göre esneklik puanları daha yüksektir. 9-13 yaş aralığındaki DS'lilerin, 14-18 yaş aralığındaki DS'lilere kıyasla denge performansları daha iyidir. Açısal hız değeri arttıkça katılımcıların fleksiyon ve ekstansiyon değerlerinin ortalamaları düşmektedir. Bu çalışmayla, DS'li bireyler için izokinetik cihaz ve sport-KAT cihazının denge ve kas kuvveti ölçümleri için alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Down sendromu, Kas kuvveti, Denge, Esneklik

ABSTRACT

COMPARISON OF THE ISOKINETIC MUSCLE STRENGTH, BALANCE AND FLEXIBILITY PARAMETERS OF THE CHILDREN WITH DOWN SYNDROME AND NORMAL DEVELOPMENT

Sonay Serpil ALPDOĞAN

Department of Physical Education and Sport

Anadolu University, Graduate School of Health Sciences, July 2020

Supervisor: Professor Dr. Hayri ERTAN

The purpose of this study is to determine whether the balance and flexibility levels of 15 children with Down syndrome (DS) between the ages of 9 and 18 years differ depending on age range, gender, and height. Furthermore, it is also aimed to examine whether the isokinetic muscle strength differs significantly depending on the angular velocity. The data of the study were collected using the Sit-and-Reach Test, sport-KAT device, and isokinetic device. SPSS 20 package program was used for the data analysis. In the study, the Mann Whitney U test was used to analyze whether the balance and flexibility scores differed significantly depending on the age range, gender, and height; and the Friedman test was used to analyze whether the muscle strength significantly differed depending on the angular velocity. In this study, it was found that the flexibility scores of the children with DS between the ages of 14 and 18 years were higher than those of the children with DS between the ages of 9 and 13 years. In the children with DS, the females and the tall ones had higher flexibility scores than the males and the short ones, respectively. The children with DS between the ages of 9 and 13 years showed a better balance performance than those between the ages of 14 and 18 years. As the angular velocity increased, the averages of flexion and extension values of the participants decreased. With this study, It was concluded that the isokinetic device and the sportkat device can be used as an alternative methods for balance and muscle strength measurements for individuals DS.

Keywords: Down syndrome, Muscle strength, Balance, Flexibility

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın oluşumu ve sonrasındaki tüm aşamalarında, fikirleriyle yol gösterip katkılarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Hayri ERTAN'a

TÜBİTAK 2211 Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı ile desteklediğim TÜBİTAK'a

Örneklem grubuma ulaşmamda katkı sağlayan Sayın Uğur Bahri YAVUZ'a ve Down Sendromu Derneği'ne

Veri toplama aşamasında yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşım Meltem PAŞAOĞLU'na

Ölçümlerimin analizi sırasında beni yalnız bırakmayan ve her konuda yardımcı olan değerli arkadaşım Araş. Gör. Adem KANTAR'a

Tüm eğitim hayatım boyunca benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan; bu zorlu süreçte manevi desteklerini hep hissettiğim ve hissedeceğim aileme ve

En güzel motivasyon kaynağım yeğenlerime; en içten duygularıyla teşekkür ederim...

Sonay Serpil ALPDOĞAN

Eskişehir, 2020

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	x
GÖRSELLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	2
1.2. Önem.....	2
1.3. Varsayımlar.....	3
1.4. Sınırlılıklar	3
2. ALANYAZIN	4
2.1. Engellilik.....	4
2.2. Engel Çeşitleri	5
2.3. Engelliliğin Nedenleri	5
2.3.1. Doğum öncesi nedenler	5
2.3.1.1. Doğum öncesi edinilmiş nedenler.....	6
2.3.1.1.1. Beslenme	6
2.3.1.1.2. Kullanılan ilaçlar	6
2.3.1.1.3. Alkol	6
2.3.1.1.4. Sigara	7
2.3.1.1.5. Kafein	7
2.3.1.1.6. Kimyasal maddeler	7
2.3.1.1.7. Radyasyon	7
2.3.1.1.8. Rh Faktörü	7
2.3.1.1.9. Çoklu gebelik	7

2.3.1.1.10.	<i>Annenin geçirdiği hastalıklar.....</i>	8
2.3.1.1.11.	<i>Annenin yaşı</i>	9
2.3.1.2.	Doğum öncesi yapısal nedenler	9
2.3.1.2.1.	<i>Genetik bozukluklar.....</i>	9
2.3.1.2.2.	<i>Metabolizma bozuklukları.....</i>	9
2.3.1.2.3.	<i>Kromozom bozuklukları</i>	10
2.4.	Down Sendromu Tipleri.....	17
2.4.1.	Trizomi 21	17
2.4.2.	Mozaik tip	17
2.4.3.	Translokasyon tip	17
2.5.	Down Sendromlu Bireylerin Gelişimsel Özellikleri	17
2.5.1.	Bilişsel gelişim	18
2.5.2.	Motor gelişim	18
2.5.3.	Sosyal ve davranışsal gelişim.....	19
2.6.	Fiziksel Uygunluk Parametreleri	19
2.6.1.	Kuvvet.....	20
2.6.2.	Denge	20
2.6.3.	Esneklik	20
3.	YÖNTEM.....	22
3.1.	Örneklem Grubu	22
3.2.	Veri Toplama Araçları.....	22
3.2.1.	Veli onam formu	22
3.2.2.	Kişisel bilgi formu	23
3.2.3.	Antropometrik ölçümler	23
3.2.4.	İzokinetik cihaz.....	23
3.2.4.1.	İzokinetik cihazın parçaları.....	23
3.2.4.1.1.	Ana ünite	23
3.2.4.1.2.	Dinamometre.....	24
3.2.4.1.3.	Koltuk	24
3.2.4.1.4.	Bilgisayar	24
3.2.4.1.5.	Adaptörler	24
3.2.4.2.	İzokinetik dinamometrenin tercih edilme sebepleri	24

3.2.4.3.	İzokinetik dinamometrenin tercih edilmeme sebepleri.....	25
3.2.4.4.	Kullanılan bazı terimler.....	25
3.2.4.4.1.	<i>Açısal Hız</i>	25
3.2.4.4.2.	<i>Tork</i>	25
3.2.4.4.3.	<i>Peak tork</i>	25
3.2.4.4.4.	<i>Eklem Açısı- ROM</i>	25
3.2.4.5.	Diz fleksiyon-ekstansiyon hareketi sırasında çalışan ana kaslar	26
3.2.5.	Sport-KAT kinestetik beceri ölçüm cihazı.....	26
3.2.6.	Otur eriş testi	27
3.3.	Veri Toplama Süreci	27
3.3.1.	Antropometrik test ölçüm prosedürü.....	28
3.3.2.	İzokinetik test prosedürü	28
3.3.3.	İzokinetik dinamometre test protokolü.....	29
3.3.4.	Sport-KAT test prosedürü.....	29
3.3.5.	Otur-Eriş test prosedürü	30
3.4.	Verilerin Analizi	30
3.4.1.	Araştırma hipotezleri kapsamında toplanan verilere ilişkin betimsel istatistikler	30
4.	ANALİZ VE BULGULAR.....	31
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	39
5.1.	Öneriler.....	41
	KAYNAKÇA.....	42
	EKLER	
	ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Down Sendromlularda görülen bazı sağlık sorunları ve yapılması gereken muayene/test sıklığı.....	13
Tablo 3.1. İzokinetik dinamometre test protokolü	29
Tablo 3.2. Araştırma hipotezleri kapsamında toplanan verilere ilişkin betimsel istatistikler.....	30
Tablo 4.1. Yaş aralığına göre denge puanları	31
Tablo 4.2. Yaş aralığına göre esneklik puanları.....	31
Tablo 4.3. Cinsiyete göre denge puanları.....	32
Tablo 4.4. Cinsiyete göre esneklik puanları.....	32
Tablo 4.5. Boy uzunluğu aralığına göre esneklik puanları	33
Tablo 4.6. Spor-KAT Denge Ölçüm Cihazı Betimleyici İstatistikler.....	34
Tablo 4.7. Denge ölçümü (sağ – sol)	34
Tablo 4.8. Denge ölçümü (ön - arka)	34
Tablo 4.9. Sol diz fleksiyon ölçümleri	35
Tablo 4.10. Sol diz Friedman testi sonuçları.....	35
Tablo 4.11. Sağ diz fleksiyon ölçümleri	36
Tablo 4.12. Sağ diz Friedman testi sonuçları	36
Tablo 4.13. Sol diz ekstansiyon değerleri betimleyici istatistikleri	37
Tablo 4.14. Sol diz Friedman Testi Sonuçları.....	37
Tablo 4.15. Sağ diz ekstansiyon değerleri betimleyici istatistikleri.....	38
Tablo 4.16. Sağ diz Friedman Testi Sonuçları.....	38

GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 3.1. İzokinetik cihaz	23
Görsel 3.2. Sport-KAT kinestetik beceri ölçüm cihazı	26
Görsel 3.3. Otur eriş testi ölçüm skalası	27

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACMS's	:American College of Medical Scribe Specialists
BM	: Birleşmiş Milletler
Con	: Konsantrik
DS	: Down Sendromu
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EYHGM	: Engelli ve Yaşlı Hizmetler Genel Müdürlüğü
ICF	: International Classification of Functioning, Disability and Health
N	: Birey Sayısı
NDSS	: Ulusal Down Sendromu Birliği
ÖZİDA	: Özürlüler İdaresi Başkanlığı
P	: İstatistiki Anlamlılık Değeri
Sport-KAT	: Kinestetik Beceri Eğitim Cihazı
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
SS	: Standart Sapma
$\bar{x}$	: Aritmetik Ortalama
Z	: Z Değeri

1. GİRİŞ

Down sendromu (DS), genetik bir farklılık sonucu ortaya çıkan kromozomal bir bozukluktur. Normal gelişim gösteren bireyler, toplam 46 olmak üzere 23 çift kromozoma sahiptir. DS'li bireylerde, çeşitli sebeplerden dolayı 21. kromozom çiftinde fazladan bir kromozom oluşur ve bu durum bebeğin 47 kromozomla doğmasına sebep olmaktadır (Parks, 2009). Bu kromozomal bozukluktan dolayı DS'lilerin bilişsel, devinışsel ve fiziksel özellikleri normal gelişim gösteren bireylerden farklılaşmaktadır.

DS'li bireylerde genellikle hafif veya orta düzeyde zihinsel engel görülmektedir (Guazzo, 2006). Normal gelişim gösteren bireyler ve zihinsel engelli bireyler aynı gelişim dönemlerinde yer alsalar dahi, zihinsel engelli bireyler birçok yönden normal gelişim gösteren bireyleri geriden takip etmektedir (Sivrikaya-Tokgöz, 2011).

DS'li çocukların motor performansında ve hareket özelliklerinde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunlardan yaygın olarak görülenler; hipotoni, hiperfleksibilite, postür kontrolü ve denge problemleri, kaba ve ince motor becerilerinde gecikme, kas kuvvet yetersizliğidir (Ergun, 2017). DS'li çocukların eklemlerinin aşırı hareketli olmasından ve kas gevşekliğinden dolayı sakatlık riskleri normal gelişim gösteren çocuklara oranla daha fazladır (Fegan, 2017).

Yaşları 10-16 arası değişen 99 DS'li çocuk ile yapılan bir çalışmada, araştırmaya katılan tüm çocuklarda denge kaybı olduğu tespit edilmiştir (Lauteslager, 2000). Liao (2001), denge bozukluklarının en çok serebral palsili, DS'li, zihinsel engelli ve işitme engelli çocuklarda görüldüğünü ve engelli çocuklardaki motor işlevleri geliştirmek amacıyla yapılan fizyoterapinin genellikle denge eğitimi üzerine olduğunu belirtmektedir. Ayakta duruş sırasında dik postürün sağlanmasında kasların önemi büyüktür. DS'li bireylerin denge performanslarını geliştirmek için kas kuvveti, özellikle alt ekstremitte kuvveti çok önemlidir. Bu nedenle kas kuvvetinin tatmin edici düzeyde korunması günlük yaşam aktiviteleri için gereklidir.

Engelli bireylerin fiziksel etkinlik alışkanlıkları ile ilgili çok az veri olsa da, normal gelişim gösteren bireylere kıyasla daha az etkin olduklarına inanılmaktadır (Short, 2017). Engelli bireylerin yetersizliği ne olursa olsun yaşam kalitelerini artırmak ve fiziksel, sosyal açıdan daha iyi hissetmelerini sağlamak için fiziksel aktivite programlarına katılmaları gerekmektedir (Şimşek, 2017).

1.1. Amaç

Bu araştırmanın amacı, 9-18 yaş aralığındaki 15 DS'li çocuğun denge ve esneklik düzeylerinin yaş aralığı, cinsiyet ve boy uzunluğuna göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Ayrıca, açısal hıza göre izokinetik kas kuvvetinin anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma amacı doğrultusunda aşağıdaki hipotezler test edilecektir.

1. Yaş aralığına göre denge puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.
2. Yaş aralığına göre esneklik puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır
3. Cinsiyete göre denge puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.
4. Cinsiyete göre esneklik puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır
5. Boy uzunluğu aralığına göre esneklik puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.
6. Sol Fleksiyon değerleri açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.
7. Sağ Fleksiyon değerleri açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.
8. Sol Ekstansiyon değerleri açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.
9. Sağ Ekstansiyon değerleri açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

1.2. Önem

Dünyada 1 milyara yakın engelli birey bulunmaktadır. Bu nüfusun yaklaşık 2 milyonunu DS'li bireyler oluşturmaktadır (Parks, 2009). Bu kadar geniş bir kitleye sahip olmalarına karşın, bu grubun fiziksel etkinliklere katılımlarıyla ilgili yeterince veri bulunmamaktadır. Ancak fiziksel aktiviteye katılımlarının, yetersizliği olmayan bireylere oranla daha az olduğu düşünülmektedir. Bu durumun, motivasyon eksikliği, ulaşım, mimari ve deneyimli öğretmenlere erişimde yaşanan yetersizlikler gibi çeşitli sebeplerden kaynaklandığına inanılmaktadır. Ortalama bir fiziksel etkinliğe katılımın bile hem fizyolojik hem de psikolojik açıdan yararlı olabileceği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir. Literatürde zihinsel engelli çocukların; fiziksel ve motor uygunluk unsurları yönünden normal gelişim gösteren çocuklara göre daha zayıf oldukları belirtilmektedir (Tokgöz, 2011). Hafif ya da orta obezite riski taşıyan DS'li bireyler için gereken koşullar sağlandığında ve fiziksel aktivite katılımı arttığında obezite riskinde azalma, bağımsız hareket becerilerinde artış, fiziksel kapasitede artış gözlemlenecektir (Short, 2017; Fegan, 2017). Bunun için ise öncelikle fiziksel uygunluk düzeylerinin iyi bilinmesi ve buna uygun fiziksel aktivite planlarının uygulanması gerekmektedir. Günümüzde engelli bireylerle ilgili yapılan çalışmalarda çoğunlukla geleneksel

yöntemler kullanılmaktadır. Geleneksel egzersiz ve test yöntemlerinde ekstremiteler gittikçe artan kuvvetle karşı karşıya kalıp sakatlanma olasılığı artmaktadır (Adaş, 2008). Ayrıca alınan sonuçlar güvenilir olmamaktadır. Bu çalışmada objektif ve ölçülebilir test araçları ile izokinetik kas kuvveti, denge ve esneklik parametreleri ölçülecek ve daha güvenilir sonuçlar elde edilmeye çalışılacaktır. 60 °/sn ve 180 °/sn açısal hızlarda DS'li bireylerin izokinetik kuvvet ölçümleriyle ilgili literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olup literatürdeki bu açıklığı kapatmak amaçlanmıştır.

1.3. Varsayımlar

Bu çalışma kapsamında yapılan ölçümlerde bazı varsayımlar kabul edilmiştir:

1. Ölçümlerdeki yönergeleri katılımcıların yapabileceği varsayılmaktadır.
2. Katılımcıların uygulanan testlerde en iyi performanslarını gösterdikleri varsayılmaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu çalışma aşağıda belirtilmiş durumlarla sınırlıdır.

- Araştırma, Eskişehir ilinde ikamet eden 9-18 yaş aralığındaki aktif olarak spor ya da egzersiz yapmayan 15 DS'li çocuk ile sınırlıdır.
- Araştırmada veri toplama araçları; izokinetik cihaz, sport-KAT cihazı, boy ölçümü ve otur-uzan testi ile sınırlıdır.
- Çalışmaya katılan DS'li bireylerin engel derecesi hafif ya da orta derecedir.

2. ALANYAZIN

2.1. Engellilik

Engellilik, özürlülük ve noksanlık birbirleriyle karışan kavramlardır. Bu kavramları farklı kurum veya kuruluşlar farklı bakış açılarıyla tanımlamışlardır.

ICF (2013) noksanlık kavramını, vücudun anatomik parçalarındaki ya da fonksiyonlarındaki bozukluk, kayıp gibi problemler olarak tanımlamaktadır.

Dünya Engelliler Vakfı (2010) özürlülük kavramını; sağlık alanında bir eksiklik sonucu herhangi bir aktiviteyi normal bireylerin yaptığı seviyede yerine getirmedeki yetersizlik veya sınırlılık olarak tanımlamaktadır (Koca, 2010).

5378 Sayılı Özürlüler (Engelliler) Kanunu (2005) engelli bireyi ‘‘Fiziksel, zihinsel, ruhsal ve duysal yetilerinde çeşitli düzeyde kayıplarından dolayı topluma diğer bireyler ile birlikte eşit koşullarda tam ve etkin katılımını kısıtlayan tutum ve çevre koşullarından etkilenen birey’’ olarak tanımlamaktadır.

Birleşmiş Milletler (BM); engelli bireyi kalıtsal ya da sonradan oluşan herhangi bir noksanlık sonucu normal bir bireyin yaşantısında yapması gereken işleri yapamayan kişiler olarak tanımlamıştır (Vurgun, 2005).

Engellilik; yetersizlik veya hasar nedeniyle hareket sınırlılığına neden olan ve bu nedenle sosyal, kültürel, sportif faaliyetlerdeki sınırlılık veya imkânsızlığa sebep olan karmaşık, dinamik ve çok boyutlu bir terimdir (DSÖ, 2002; ICF, 2013). Engellilik durumu kalıcı ya da geçici olabilmektedir. Engelli bireyler cinsiyet, yaş, sosyo-ekonomik durum, etnik köken ve kültürel miras bakımından farklılık gösterebilmektedirler. Ayrıca her engelli bireyin engel durumuna karşı ortaya koyduğu kişisel tercihleri farklıdır (DSÖ, 2011).

Küresel nüfusun yaklaşık %15'i (bir milyardan fazla insan) bir çeşit engellilik durumu yaşamakta ve bunun %2-4'ünü fonksiyonlarını yerine getirmede önemli zorluklar yaşayan insanlar oluşturmaktadır. Bu bireylerin çoğu; görme, işitme cihazları veya tekerlekli sandalyeler gibi yardımcı teknolojilere ihtiyaç duyar. Bu sayının 2050 yılına kadar 2 katına çıkması beklenmektedir. Kadınlar erkeklere göre ve yaşlılar gençlere göre daha yüksek engellilik oranlarına sahiptir. Düşük ve orta gelirli ülkeler, yüksek gelirli ülkelerden daha yüksek engellilik oranlarına sahiptir ve engelliliğin yoksul bölgelerdeki insanlar üzerindeki etkisi, erişilebilirlik ve sağlık hizmetleri eksikliği sorunları ile birleşmektedir (ICF, 2013).

Türkiye Cumhuriyeti’nde ise ulusal engelli veri sisteminde kayıtlı ve hayatta olan engelli sayısı; 1.423.350’si erkek (%56), 1.103.535’i (%44) kadın olmak üzere 2.526.885’tir. Bu engelli nüfusunun 755.587’sini ise ağır engeli bireyler oluşturmaktadır (EYHGM, 2020). Yapılan bir çalışmaya göre; yaş ilerledikçe özür oranının arttığı, kırsal bölgede kente göre engelliliğin görülme sıklığının daha fazla olduğu, cinsiyet dağılımına bakıldığında ise engellilik durumunun erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (Çebi, 2016).

2.2. Engel Çeşitleri

Zihinsel engel, ortopedik engel, görme engeli, işitme engeli, ruhsal ve duygusal engel, dil ve konuşma engeli en çok bilinen engel çeşitlerinden bazılarıdır. Veri sisteminde kayıtlı ve hayatta olan engellilerin engel gruplarına göre dağılımları sırasıyla şu şekildedir;

Süreğen Hastalık	%43,7,
Zihinsel Engel	%19,76,
Ortopedik Engel	%15,35,
Görme Engeli	%11,08,
İşitme Engeli	%9,09,
Ruhsal ve Duygusal Engel	%8,54,
Diğer	%2,79,
Dil ve Konuşma Engeli	%1,69 (EYHGM, 2020).

2.3. Engelliliğin Nedenleri

Engellilik nedenleri üç kategoride incelenmektedir. Bunlar; doğum öncesi nedenler, doğum sırası nedenler ve doğum sonrası nedenlerdir.

2.3.1. Doğum öncesi nedenler

Doğum öncesi dönem; 0-3. ay, 3-6. ay ve 6-9. ay olmak üzere üç ayrı periyoda ayrılmaktadır. Doğum öncesi nedenleri anlamak için bu üç dönem ayrı ayrı önem arz etmektedir. Gebeliğin ilk 3 ayı her organ ve bölümün ilk kez olduğu ya da en hızlı büyümenin gerçekleştiği kritik bir dönemdir. Böylesi önemli bir dönemde hücre bölünmesine etki edecek herhangi bir dış etki embriyo üzerinde kalıcı hasarlar bırakabilmektedir. İlk 3 aydan sonra çevresel etkiler fetüse zarar verse de yapısal bir hasar bırakmaz. 3-6. ayda ise anne bebeğin hareketlerini hissetmeye başlar. İlkel iskelet

sertleşmeye başlar. Yüz ve beden insana benzemeye başlar. Göz kapakları, kirpikler, kaşlar ve tırnaklar oluşur. 6-9. ayda ise fetüs iyice kilo almaya başlar ve rahim genişledikçe annenin iç organlarını sıkıştırır (Gander ve Gardiner, 1993). Embriyonun fiziksel ve zihinsel gelişiminde büyük önem arz eden doğum öncesi nedenler; yapısal ve edinilmiş nedenler başlığı altında ikiye ayrılarak incelenmektedir.

2.3.1.1. Doğum öncesi edinilmiş nedenler

2.3.1.1.1. Beslenme

Embriyo evresi dönemindeki kötü beslenme bazı organların büyümesini geciktirebilmektedir. Kötü beslenme fetal dönemde yaşanırsa büyüme yavaşlar (Özer, 2001). Yetersiz beslenme ise belli bir besin grubunun ya da belli bir vitaminin, mineralin yeterince tüketilmemesinden kaynaklanır. Yetersiz beslenme yorgunluk, bağışıklık sisteminde zayıflama gibi birçok soruna neden olabilir. Genelde az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir sorundur. Hamileliği sırasında yetersiz beslenen annelerin çocukları fiziksel ya da zihinsel engelle doğabilirler (Tekin-İftar, 2009).

2.3.1.1.2. Kullanılan ilaçlar

Herhangi bir ilacın yetişkinler üzerindeki etkisiyle embriyo üzerindeki etkisi aynı olmamaktadır. Kullanılan ilaçlar fetüs üzerinde olumsuz etkiler bırakabilmektedir. Örneğin bazı ilaçlar iç organlarda biçim bozukluğuna neden olurken bazıları hafif zihinsel bozukluk ile ömür boyu etkisini gösterebilir. Tüm ilaçların yan etkileri test edilemediği için uzmanlar hamileliğin ilk üç ayı mümkün olduğunca az ilaç kullanılması gerektiğini söylemektedir (Gander ve Gardiner, 1993).

2.3.1.1.3. Alkol

Amerika’da 650 doğumdan birinde alkole bağlı zihin engeli görülmektedir (Tekin-İftar, 2009). Gebelik döneminde annenin aşırı derecede içki tüketmesi bebekte fiziksel, zihinsel ve davranışsal bazı anormallikler görülmesine sebep olmaktadır. Bu durum Fetal alkol sendromu olarak adlandırılmaktadır (Gander ve Gardiner,1993). Fetal alkol sendromu nedeniyle çocuklarda kısa boy, düşük vücut ağırlığı, kalp ve böbrek hastalıkları, öğrenme ve davranış problemleri gözlemlenir (Tekin-İftar, 2009).

2.3.1.1.4. Sigara

Düşük riskli hamilelik döneminde sigara içen kadınlarda, sigara içmeyen kadınlara göre daha yüksektir (Himmelberger, Brown ve Cohen, 1978).

2.3.1.1.5. Kafein

Çay, kahve ve bazı ağrı kesici ilaçlarda kafein bulunmaktadır. Kafeinin gebeler üzerindeki etkisi ile ilgili çok fazla şey bilinmese de yapılan araştırmalarda kafeinin plasentayı geçtiği ve bazı hayvan araştırmalarında doğum kusurlarıyla bağlantılı olduğu belirtilmektedir (Gander ve Gardiner, 1993).

2.3.1.1.6. Kimyasal maddeler

Motorlu taşıtlardan çıkan hidrokarbonların, deodorantların, kozmetikler gibi içerisinde kimyasal bulunduran maddelerin embriyo üzerinde ne gibi tehlikelerinin olduğuyla ilgili yeterince çalışma yapılmamıştır. Bu tür kimyasalların insan üzerindeki etkisi hemen belli olmamaktadır. Örneğin Vietnam savaşında kullanılan kimyasal bir madde olan "agent orange"ın yıllar sonra doğum kusurlarına neden olduğu ortaya çıkmıştır (Gander ve Gardiner, 1993).

2.3.1.1.7. Radyasyon

Radyasyon, kanser oluşum riskinde artışa, genetik kusurlara mikrosefaliye hatta embriyonun ölümüne neden olabilmektedir (Gander ve Gardiner, 1993; Apak, 2002).

2.3.1.1.8. Rh Faktörü

Rh uyuşmazlığı; annenin Rh negatif babanın ise Rh pozitif olduğu durumda meydana gelmektedir. Annenin vücudu bu kanı yabancı bir madde olarak algılayıp antikor üretebilir. Antikorlar kırmızı kan hücrelerine saldırıp düşüğe neden olabilirler. Tam tersi durumda ise herhangi bir problem yaşanmamaktadır (Gander ve Gardiner, 1993).

2.3.1.1.9. Çoklu gebelik

Çoklu gebelikler; fetüsün ölümüne, erken doğuma ya da gelişim anormalliklerine neden olabilmektedir (Gander ve Gardiner, 1993).

2.3.1.1.10. Annenin geçirdiği hastalıklar

Annenin hastalık semptomları hissedilmeyecek kadar az olsa bile bazı hastalıklar embriyoyu etkiler ve embriyonun ölümüne neden olabilecek kadar büyük bir etkiye sahip olabilir. Gebeliğin ilk üç ayında annenin geçirdiği toksoplazma enfeksiyonuna bağlı hastalıklarda %15-20 oranında fetüs etkilenir ve düşükle sonuçlanabilir. Gebeliğin 3-6. ayları arasında geçirilen hastalıklar ise mikrosefali, hidrosefali, görme kusurları ve nörolojik sorunlara veya mental geriliğe yol açabilmektedir (Apak, 2002; Tekin-İftar, 2009).

- Menenjit hastalığı: Hamileliğin ilk 3 ayında annenin menenjit geçirmesi fetüsün beyin gelişimini olumsuz etkileyip bebeğin zihinsel engelli doğmasına neden olabilmektedir (Tekin-İftar, 2009).
- Kızamıkçık: Rubella virüsü hamileliğin ilk 2 ayında fetüsü %85 oranında 5. Aylarda ise %16 oranında etkiler (Apak, 2002). Gebe kadının geçirdiği kızamıkçık, bebek doğduktan sonra işitme engeli, zihin engeli gibi sorunlara yol açabilir (Tekin-İftar, 2009; Gander ve Gardiner, 1993; Apak, 2002).
- HIV: Bağışıklık sistemini etkileyen bir virüstür. Plasenta yoluyla virüs fetüse geçebilir. Bu durum bebekte zihin engeline neden olabilmektedir (Tekin-İftar, 2009).
- Frengi: Frengi bulaşmış bir anne hamileliğinin ilk 8 haftasında tedavi olursa bakteri bebeğe geçmez. Eğer anne tedavi edilmez ise bebekte; zihin engeli, işitme engeli ve kalp sorunlarına neden olabilir (Gander ve Gardiner, 1993).
- Şeker Hastalığı: Şeker hastası olan kadınların düşük riski şeker hastası olmayan kadınlara oranla daha yüksektir ve şeker hastası annelerin bebeklerinde malformasyon oranı %8'dir (Gander ve Gardiner, 1993; Apak, 2002).
- İyot Eksikliği: Gebeliğin ilk aylarındaki ağır iyot eksikliği fetüsün beyin gelişimini olumsuz etkiler (Apak, 2002).
- Listeriosis: Listeria Monocytogenes bakterisinin plasenta aracılığıyla fetüse ulaşması sonucunda düşük ya da ölü doğum gerçekleşebilir (Tekin-İftar, 2009).
- Epilepsi: Annenin hamilelik sırasında kullandığı hidantoin, karbamazepin gibi epilepsi ilaçları, bebeğin hafif ya da orta zihinsel geriliğine, yarı dudaklı doğmasına ve mikrosefaliye yol açabilmektedir. Bu tür ilaçlar gebelik esnasında

tamamen kesilmese bile dozu doktor kontrolünde yeniden düzenlenmelidir (Apak, 2002).

2.3.1.1.11. Annenin yaşı

25 yaş altı ve 35 yaş üstü ilk doğumlar düşük, ölü doğum veya doğum kusurlarına neden olabilir. 20-30 yaşlarında bir kadının DS'li çocuk doğurma olasılığı 1500 doğumda 1 iken 40 yaş üstü bir kadının DS'li bir çocuk doğurma olasılığı 70'de 1'dir (Gander ve Gardiner, 1993).

2.3.1.2. Doğum öncesi yapısal nedenler

Yapısal nedenler; genetik bozukluklar, kalıtsal metabolizma bozuklukları ve kromozom bozuklukları olmak üzere üç başlıkta incelenmektedir. Gelişmiş ülkelerde çevresel nedenlere bağlı hastalıklar oldukça azalmıştır. Bu ülkelerde hastanede yatan çocukların %25-30'unda genetik problemler ve doğumsal anomaliler görülmektedir. Ülkemizde akraba evliliğinin halen devam ediyor olmasından dolayı (%29) genetik hastalıklar batı ülkelerine oranla daha fazladır (Tekin-İftar, 2009).

2.3.1.2.1. Genetik bozukluklar

Kalıtımın sağlandığı en temel birimler genlerdir. Genlerin herhangi birinde bozulma olduğunda bu diğer genleri de olumsuz etkileyerek bireyde zihinsel ve fiziksel olarak hasar bırakabilir. İleri derece zihinsel engelin çoğu (yaklaşık %60) genetik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Zihinsel engele sebep olan genetik bozukluklarından bazıları şunlardır;

- Fragile X sendromu,
- Hunter Sendromu,
- Tuberoskleroz,
- Fenilketonüri,
- Genetik Mikrosefali,
- Rett Sendromu (Tekin-İftar, 2009).

2.3.1.2.2. Metabolizma bozuklukları

Reye sendromu, kretenizm, bilirubin yüksekliği, düşük şeker rahatsızlığı metabolizma bozuklukları arasında en çok bilinenlerdendir. Bu tip metabolizma

bozuklukları etkili olarak tedavi edilmezse zihinsel engele sebep olabilmektedir (Tekin-İftar, 2009).

2.3.1.2.3. Kromozom bozuklukları

Kromozom bozuklukları canlı doğumlarda yaklaşık %1 oranında görülmektedir (Apak, 2002). Bebekte 23'ü babadan 23'ü anneden gelen toplam 46 kromozom bulunmaktadır. Kromozom bozuklukları bir ya da birkaç kromozomun bozulmasından kaynaklanır (Tekin-İftar, 2009). Kromozom sayısındaki artma ya da azalma gibi değişimler veya kromozomun yapısındaki parçaların kaybı ya da artması nedeniyle kromozom anomalileri görülmektedir (Olgun ve Yurtseven, 2003). Kromozom yapısında silinme, mikro silinme, yanlış yerleşme, tersine dönme, çiftlenme, halka kromozom gibi kromozom bozuklukları oluşabilir (Tekin-İftar, 2009). Kromozom bozuklukları ilk 3 ayda düşüklere, doğum kusurlarına ve zekâ geriliğine sebep olabilmektedir. Yaklaşık 60 tane kromozom bozukluğu bulunmaktadır ve en yaygın görüleni DS'dir (Apak, 2002; NDSS, 2020). Aynı zamanda en yaygın görülen genetik bozukluklardan (Olgun ve Yurtseven, 2003) ve biyolojik nedenli zihinsel engel durumlarından Tekin-İftar, 2009) biridir. Diğer bazı kromozom bozuklukları ise; Klinefelter Sendromu, Turner Sendromu (Gardner, Sutherland ve Shaffer, 2012; Apak, 2002; Olgun ve Yurtseven, 2003), Trizomi 18 (Edwards Sendromu), Trizomi 13 (Pataa Sendromu)'dür (Apak, 2002).

Klinefelter Sendromu

Erkeklerde görülen klinefelter sendromunda bir X kromozomu fazladır. Bu nedenle kısırdırlar ve sekonder erkeklik karakterleri tam olarak gelişmemiştir. Erken teşhisle ikincil erkeklik karakterlerinde gelişim sağlanabilmekteyken kısırlık için henüz bir çözüm bulunmamaktadır. Nedenleri arasında anne yaşı önemli bir faktördür. Popülasyondaki görülme sıklığı ise 1/1000 erkek doğumudur (Olgun ve Yurtseven, 2003).

Turner Sendromu

Turner sendromu çoğunlukla düşüğe sebep olmaktadır. Düşükle sonuçlanmayan doğumlarda ise hafif derecede zihinsel gerilik görülebilmektedir. Düşük doğum ağırlığı, boy kısalığı turner sendromlu bireylerde görülen özellikler arasındadır (Apak, 2002).

Trizomi 18

Trizomi 18’li bireylerde mental gerilik, malforme olmuş kulak, yarık dudak/damak, çeşitli göz anomalileri, hipotoni, düşük doğum ağırlığı gözlemlenmektedir (Apak, 2002).

Trizomi 13

Trizomi 13’te ise mental gelişim geriliği, düşük doğum ağırlığı, yarık dudak/damak, mikrosefali gibi çeşitli defektler görülebilmektedir (Apak, 2002).

Down Sendromu

Genetik nedenli zekâ geriliklerinin en önemli nedenlerinden biri DS’dir. 700 çocuktan biri DS’li olarak doğmaktadır. Anne yaşı, DS riskini artırmaktadır. 35 yaş üzeri annelerde risk faktörü daha fazla olmakla beraber DS’nin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Genetik olarak babalarında sorumlu olduğunu kanıtlayan çalışmalar bulunmaktadır (Parks, 2009).

DS’li bireylerde orta ya da hafif düzeyde zihinsel gerilik görülmektedir. Zihinsel geriliğin çok ağır olmamasından dolayı ilerleyen yaşlarda konuşma, yazma, öz bakım becerileri, basit mesleki beceriler, müzik aleti çalma becerisi gibi çeşitli becerilere sahip olabilirler. Bunun için kaliteli eğitim programlarına, teşvik edici bir ev ortamına, iyi sağlık bakımı ve aileden olumlu desteğe ihtiyaç duyarlar. Genellikle uyumludurlar, nadiren ruhsal problemler yaşarlar (Apak, 2002; NDSS, 2020).

Tarihçe

DS’lilerin her zaman var olduğu düşünülse de, DS’nin karakteristik özelliklerine sahip bir kişinin en erken kayıt altına alınmış şekli, Almanya’da yaklaşık 1505 yılında bulunmuştur. Bununla birlikte, Dr. John Langdon Down (1828-96), 1866 yılında sendromun karakteristik özelliklerinden bazılarını gözlemlemiş ve bu kişilerin kendi aile üyelerinden daha çok birbirlerine, çekik gözleriyle Asyalılara özellikle Moğollara benzediklerini “On Some of the Mental Affections of Childhood and Youth” isimli kitabında belirtmiştir. Fakat tarif ettiği durumun nedenini anlayamamıştır (Parks, 2009; Selikowitz, 2008). De Waardenburg, 1932’de DS’nin kromozomal bir anormallikten kaynaklanabileceğini öne sürmüş olsa da, bunu tam olarak kanıtlayamamıştır. 1959’da Down’ın orijinal tanımından 93 yıl sonra, Lejeune ve arkadaşları, DS’nin fazladan bir kromozomla ilişkili olduğunu göstermişlerdir (Selikowitz, 2008).

Teşhis

35 yaş üzeri gebelerde amniyosentez ya da koryon villus biyopsisi ile teşhis yapılabilmektedir. 35 yaşın altındaki gebelerde ise anne serumundan bazı biyokimyasal işaretleyiciler ve ultrason ile DS taraması yapılabilmektedir kesin sonuç ise fetal karyotip ile elde edilir (Apak, 2002).

Down sendromlu bireylerde görülen dismorfik özellikler

- Düz ve geniş bir yüz yapısı,
- Taşmış dil,
- Kısa damak,
- Çekik gözler,
- Göz kapağının iç bölgesindeki deri kıvrımının fazla olması,
- İrisin çevresinde olan küçük beyaz lekeler,
- Küçük burun, ağız ve kulak,
- Düz burun köprüsü,
- Ense kalınlığının ve ensedeki deri kıvrımının fazla olması,
- Yumuşak ve düz saçlar
- Geniş eller ve ayaklar,
- Kısa, geniş parmaklar,
- Düz oksiput
- Avuç içinde simian çizgisi
- 1. 2. ayak parmaklarının arasının geniş olması
- Hipotoni
- Gövdeye göre kısa kol ve bacakları
- Boyun genellikle normalin altında olması
- DS'lilerde görülen anomalilerden bazılarıdır (Apak, 2002; Tekin-İftar, 2009; NDSS, 2020; Fegan, 2017).

Görülen sağlık problemleri

DS'li çocukların sağlık sorunlarının ilerlemeden önce erken tespit edilerek düzenli kontrol edilmesi gerekmektedir. Düzenli muayene, gelişimin izlenmesine ve yeni sağlık sorunlarının tespit edilmesine olanak sağlar. Aşağıdaki tabloda DS'lilerde görülen bazı sağlık sorunları ve yapılması gereken muayene/test sıklığı görülmektedir.

Tablo 2.1. Down Sendromlularda görülen bazı sağlık sorunları ve yapılması gereken muayene/test sıklığı

RUTİN SAĞLIK KONTROLLERİ	
Muayene / Test	Sıklık
Sağlık Muayenesi	Doğumda, 6 haftalıkken ve sonra yıllık
Tiroid Kan Testi	Doğumda, sonra yıllık
Ekokardiyogram	Doğumda
Görme Testi	İlk olarak 9 ila 12 ay arasında test edilmelidir. 10 yaşına kadar yıllık ve 10 yaşından sonra her iki yılda bir kontrol edilmelidir
İşitme Testi	İlk olarak 9 ila 12 ay arasında test edilmelidir. 10 yaşına kadar yıllık ve 10 yaşından sonra her iki yılda bir kontrol edilmelidir
Diş Kontrolü	İlk 2 yaşında, daha sonra her 6 ayda bir

Görülen sağlık problemleri şunlardır;

- Konjenital kalp hastalıkları
- İşitme bozuklukları
- Görme bozuklukları
- Şaşılık
- Nistagmus
- Katarakt
- Diş Problemleri
- Atlantoaksiyel instabilite
- Cilt Problemleri
- Alzheimer
- Çocukluk çağı lösemisi
- Tiroit
- Kas ve ortopedik anomaliler
- Nöbet geçirme
- Kabızlık
- Hirschsprung hastalığı
- Duodenal atrezi (Selikowitz, 2008).

Konjenital kalp hastalıkları

%40-60 oranında görülen konjenital kalp hastalığı DS'ye eşlik eden ve en sık görülen hastalıktır (Acar vd., 2015; Freeman vd., 1998; Edward, 2017; Quartino, 2006). DS'li bireylerin ortalama %43'ünde birden fazla tipte konjenital kalp hastalığı görülmektedir (Pavarino vd., 2009). Ekokardiyogram (kalbin ultrason taraması) olarak bilinen test, doktor tarafından kaçırılacak herhangi bir detayın bile gözden kaçmasını engellemektedir. İleri dönemde herhangi bir malformasyonu önlemek için yenidoğan ekokardiyogram yapılması önemlidir (Selikowitz, 2008).

İşitme bozuklukları

Doğuştan meydana gelen işitme kayıpları diğer sendrom ya da hastalıklara göre daha sık görülmektedir. Yenidoğan bebeklerde işitme kaybının görülme oranı normal

popülasyonda 1-3/1000'iken, riskli yenidoğanlarda ortalama 2-4/1000'dir. Risk grubuna giren DS'li bireylerde de işitme engeli görülmektedir (Tüfekçioğlu, 1998). DS'li çocuk ve yetişkinlerde Efüzyonlu Otitis Media isimli orta kulak iltihabının bir çeşidi görülmektedir ve bu çeşitli seviyelerde işitme kaybına neden olabilmektedir. Bu nedenle işitme muayenesinin rutinleşmesi önem arz etmektedir (Roizen, 2010; Wood, 2005).

Görme bozuklukları

Konjonktivit, katarakt, nistagmus ve glokom gibi fonksiyonel tedavi gerektiren göz bulguları DS'li grupta yaygın olarak görülmektedir (Öğün vd., 2008).

Şaşılık

DS'li çocuklarda normal gelişim gösteren çocuklara göre şaşılık görülme oranı daha fazladır. İlk 4 ayda beyin, gözleri yeterince kontrol edemeyebilir 4 ayın sonrasında şaşılık devam ediyorsa göz doktoru tarafından kontrol edilmelidir. Şaşılık türlerinden ise en fazla yakınsak şaşılık (içe doğru) ile karşılaşılır. Bu durum daha iyi bir derinlik algısı, daha geniş bir alan olan her iki gözle görmenin avantajlarını da ortadan kaldırır (Selikowitz, 2008).

Nistagmus

DS'li çocuklarda görülen yaygın göz rahatsızlıklarından biride nistagmustur. Beyin, göz yuvarlağındaki kasların hareketini doğru bir şekilde kontrol etmediğinde ortaya çıkar. Çocuk bir nesneye baktığında sabit kalmak yerine, gözler hızlı bir şekilde hareket eder (Selikowitz, 2008).

Katarakt

DS'de göz merceğinin bulanıklaşması (katarakt) oluşabilir. Katarakta göz merceğinin kenarında, genellikle görmeyi engellemeyen küçük tabaka varmış gibi hissedilir. Yenidoğan DS'li bebeklerin %5'inde katarakt hastalığı gözlenir (Selikowitz, 2008).

Atlantoaksiyel İnstabilite

DS'li bireylerin %8'inde görülmektedir (Öğün vd., 2008). Atlas ve axis kemiklerinin arasındaki eklem, atlantoaksiyel eklem olarak adlandırılır. DS'li çocukların ve yetişkinlerin bir kısmında bu eklemin hareketliliğinin arttığı yapılan çalışmalarla tespit

edilmiştir. Bu eklem hareketliliği atlantoaksiyel instabilite olarak bilinir. Atlantoaksiyel instabilite iki kemiğin kısmi ya da tamamen yerinden oynamasına yol açabileceğinden önemlidir. Bu durum; boyun ağrısı, yürüyüş bozuklukları, bağırsak kontrolü kayıpları, boyun eğriliği gibi çeşitli problemlere neden olabilir (Roizen, 2010).

Diş problemleri

DS'li çocuklarda diş ve diş eti problemleri görülmektedir. DS'li çocuklarda oluşacak diş enfeksiyonu kalpte bakterilerin büyümesine sebep olabileceği için diş kontrolleri özellikle kalp anormallikleri olan DS'li çocuklarda önemlidir (Selikowitz, 2008).

Alzheimer

Alzheimer hastalığının kesin nedeni bilinmemekle birlikte, genetik yatkınlık ve bazı çevresel faktörlerle ilişkili olduğu açıktır. Son araştırmalar, 21. kromozomda Alzheimer hastalığına genetik yatkınlıkta rol oynayan bir gen olduğunu göstermektedir. Ayrıca DS'li kişilerde alzheimer daha erken yaşlarda ortaya çıkmaktadır (Selikowitz, 2008). DS, erken yaşlanma ve alzheimer hastalığı arasında yapılan çalışmalarda ilişki saptanmıştır (Patterson, 2006).

Çocukluk çağı lösemisi

Lösemi DS'li bireylerde görülen hastalıklardan bir tanesidir ve normal gelişim gösteren kişilere göre 20 kat daha fazla risk altındadırlar (Goldacre vd., 2004). Her 100 DS'li çocuktan 1 'inde görülmektedir. Fakat hipotiroid, kalp hastalığı, işitme ve görme problemleri için rutin kontroller olmasına rağmen lösemi için rutin kontrol bulunmamaktadır. Bundan dolayı düşük trombosit sayımlarından fazla morarma, düşük hemoglobin seviyesi, solgunluk ve yorgunluk gibi belirtilere dikkat etmek gerekmektedir (Edward, 2017).

Endokrin sistemi bozuklukları

Hipotiroidizm, doğuştan olabilir veya sonradan gelişebilir. Bu iki durumda da hipotiroidizm DS'li bireylerde genel popülasyondan daha yaygındır. DS'lilerin tiroid fonksiyonları, doğum sonrasında ve düzenli aralıklarla değerlendirilmelidir. Bu durum var olan mental geriliğin derinleşmesini önleyecektir (Acar vd., 2015; Roizen, 2010; Selikowitz, 2008).

Kas ve ortopedik anomaliler

DS'li çocuklar genellikle çok hareketli eklemlere sahiptir. Bu durum yaşla birlikte azalır ve 10 yaşından sonra çok daha az fark edilir. DS'li çocukların düşük kas tonusu ve hareketli eklemleri, vücudun bazı bölümlerinin anormal pozisyonlarda tutulabileceği anlamına gelir. Bu durum ara sıra olduğunda endişe duyulmaz; ancak uzuvlar belirli anormal pozisyonlarda uzun süre tutulursa, çocuk büyüdükçe kemikler anormal bir şekil alabilir. Düşük tonus nedeniyle, DS'li çocuklar genellikle W pozisyonunda otururlar. Uzun süre tutulan bu pozisyon, femur'un içe doğru bükülmesine neden olur. Düşük tonus ayrıca DS'li çocukların düztaban olma olasılığını da artırır (Selikowitz, 2008).

DS'li bireylerde yaygın olarak görülen hipotoni; kifoz, skolyoz gibi problemler denge sorunlarına, yürüme problemlerine neden olabileceği için önemlidir (Patterson, 2006).

Hormonal problemler

DS'li bireyler yaşlandıkça, diyabet ve diğer bazı hormonal eksiklikler yaygın olarak görülür. Hormonal problemler genel popülasyondan daha yaygın olmasına rağmen, sendromlu kişilerin sadece az bir kısmı bu problemlerden etkilenir (Selikowitz, 2008).

Nöbet geçirme

Beyin hücreleri aniden aşırı aktif hale geldiğinde ve normal çalışmaları aksadığında nöbet ortaya çıkar. Nöbetler tekrarlanırsa, kişinin 'epilepsi' olduğundan şüphelenilir. DS'li çocukların nöbetlere, normal gelişim gösteren çocuklardan daha az eğilimli olduğuna dair bazı çalışmalar vardır. Bununla birlikte, yetişkinliğe ulaşıldığında, nöbetler DS'li kişilerde daha yaygın hale gelir. 50 yaşında, DS'li 10 kişiden yaklaşık 1'inde nöbetler görülmektedir (Selikowitz, 2008).

Duodenal Atrezi

Duodenum atrezide ince bağırsağın (duodenum) ilk kısmı daralır. Yiyecekler mideden ayrıldıktan sonra bağırsaktan geçemez. Bu durum yenidoğan döneminde sorunlara neden olur. Kusma genellikle doğumdan birkaç saat sonra ortaya çıkar ve midenin üst kısmı şişer. Durum genellikle karın radyografisi ile teşhis edilir. Duodenal atrezi doğumda DS'li bebeklerin yaklaşık %10-15'inde görülür. (Selikowitz, 2008).

Kabızlık

Kabızlık, karın içinde yeterli basınç oluşmasına izin vermeyen karın kaslarının düşük tonusu nedeniyle DS'li çocuklarda yaygın bir sorundur. Tuvalet koltuğunda oturduğunda ayakların yere temas etmemesi, yenilen besinlerin içerikleri de kabızlığın diğer nedenleri arasındadır (Selikowitz, 2008).

2.4. Down Sendromu Tipleri

DS'nin; trizomi 21 (%95), translokasyon tip (%4) ve mozaik tip (%1) olmak üzere üç tipi bulunmaktadır ve üç tipi de genetik olmakla beraber sadece translokasyon tipi üçte bir oranında kalıtım yoluyla geçmektedir. Bir kadın trizomi 21 veya translokasyon'u olan bir bebek doğurduğunda, sonraki bebeğinin trizomi 21'li olma ihtimali 40 yaşına kadar 100'de 1 olduğu tahmin edilmektedir (NDSS, 2020).

2.4.1. Trizomi 21

Trizomi 21'e genellikle hücre bölünmesinde "ayırışma" adı verilen bir hata neden olur. Ayrılma, 21. kromozomun iki yerine üç kopyasına sahip bir embriyo ile sonuçlanır. Embriyo geliştikçe, ekstra kromozom vücudun her hücresinde çoğalır. Trizomi 21 de toplam kromozom sayısı 47'dir (NDSS, 2020).

2.4.2. Mozaik tip

Bazı hücrelerde 46 kromozom, bazılarında 47 kromozom içeren iki tip hücre karışımı mozaik tipin teşhisinde önemli rol oynar. Mozaik DS'li bireyler, DS'nin diğer tiplerine göre daha az DS dismorfik özelliklerine sahip olabilir (NDSS, 2020).

2.4.3. Translokasyon tip

Toplam kromozom sayısı 46 olan translokasyon tipte (Apak, 2002), 21. kromozomun ilave bir tam veya kısmi kopyası genellikle 14. kromozoma bağlanır. Ekstra tam veya kısmi kromozom 21'in varlığı DS'nin özelliklerine neden olur (NDSS, 2020).

2.5. Down Sendromlu Bireylerin Gelişimsel Özellikleri

Gelişim; bilişsel, duyuşsal, sosyal, psikomotor yönleriyle bir bütündür ve her bir gelişim alanı birbiriyle ilişki içindedir. Herhangi bir gelişim alanındaki bir aksama, diğer alandaki gelişimi de olumsuz etkiler. DS'li bireylerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişim özellikleri normal gelişim gösteren bireylere göre farklılıklar göstermektedir.

2.5.1. Bilişsel gelişim

Bilişsel gelişim doğumla birlikte başlayan bir süreçtir. Organizma çevresinden gelen uyarıcıları alır, işler, değiştirir ya da olduğu gibi kabul eder ve bunları birbiriyle uyumlu bir bütün oluşturacak şekilde bir araya getirir (Ahioğlu-Lindberg, 2011). DS'ye neden olan 21. kromozom nörolojik sistemleri ve dolayısıyla DS'li bireyleri olumsuz etkilemektedir (Kulaksızoğlu, 2014). Bu nedenle DS'li bireylerde orta ya da hafif zihinsel gerilik gözlemlenmektedir. Bu durumdan kaynaklı olarak çeşitli düzeylerde özellikle okuma, yazma, hesaplama ve dil gibi konularda öğrenme güçlüğü görülmektedir (Guazzo, 2006). Bilişsel gelişimdeki gerilik dil ve konuşma gelişimini de etkilemektedir. DS'li çocuklar dil gelişim basamaklarına normal gelişim gösteren çocuklara göre daha geç ulaşırlar. Örneğin normal gelişim gösteren çocuklar 3 yaşına ulaştığında söylenen sözcüklerin birbiriyle ilişkisini anlarken DS'li çocuklar daha ileri ki yaşlarda bu dil gelişim basamağına ulaşırlar (Kara-Eştürk, 2019). İfade edici dilde güçlükler yaşanmakta, bu durum ise söz dizimi ve biçimbilgisini etkilemektedir. Sözcük dağarcıkları ise sözel olmayan bilişsel düzeye uygun ve hatta yetişkinlikte sözel olmayan zekânın ilerisinde olduğu görülmektedir (Acarlar, 2006).

2.5.2. Motor gelişim

Motor gelişim organizmanın isteme bağlı hareketlilik kazanması durumudur (San-Bayhan ve Artan, 2004). Motor kontrol ya da motor öğrenme süreçlerine göre nispeten daha uzun zaman diliminde meydana gelir (VanSant, 2005). Engelli bireylerde, zihinsel yetersizlik düzeyi ne kadar fazla ise motor gelişim alanında da gelişim geriliği o oranda fazla gözlemlenmektedir (Fegan, 2017). Gelişimsel yetersizliği olan çocuk ve ergenler akranlarına oranla daha düşük motor performans düzeyine sahip olurlar (Şimşek, 2017). DS'li çocuklar motor becerileri göreceli olarak yavaş gelişmekte ve motor beceri aşamalarını kazanmakta da geç kalmaktadırlar (Cunningham, 1982). Yürüme, denge, güç, el-göz koordinasyonu, kaba ve ince motor becerilerde belirgin derecede düşük bir hıza sahiptiler (Conolly ve Michael, 1986). DS'li çocukların motor becerileri normal gelişim gösteren çocuklara göre daha geriden gelmektedir. Bunun nedeni olarak zayıf kas tonusu, gevşek eller ve kısa parmaklar gösterilmektedir (Özer, 2001). Bununla beraber DS'li bireylerin motor performans gelişimleri diğer zihinsel engel türleri ile kıyaslandığında daha geriden gelmektedir (Conolly ve Michael, 1986). DS'li kız çocuklarının motor becerileri, DS'li erkek çocuklarına oranla daha iyi seviyededir (Bilginer, 2002). DS'li

çocukların zihinsel geriliklerine daha çok odaklanıp motor gelişim alanındaki problemleri göz ardı edilmektedir (Lauteslager, 2004). Bağımsız yaşayabilmeleri ve günlük yaşam becerilerini kazanabilmeleri için motor becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Nalbant, 2011).

2.5.3. Sosyal ve davranışsal gelişim

Zihinsel yetersizliği olan çocuklar kendilerinden ne beklendiğini çoğunlukla anlayamazlar ve durumu yanlış anladıklarından dolayı uygunsuz tepkiler verirler (Fegan, 2017). Zihinsel engelli çocuklar, normal gelişim gösteren çocuklara göre kendilerine güvenmemekte ve daha güç arkadaşlık ilişkisi kurmakta, grup etkinliklerinde lider olmayı tercih etmemektedirler. Öfke, saldırganlık gibi duygularını kontrol etmekte güçlük yaşamaktadırlar (Öktem, 1981; Baysal, 1983). DS’li bireyler başkalarının yüz ifadelerini anlamada, üzüntü ifade eden duyguları, duygu ifade etmeyen nötr durumdaki yüzleri anlamlandırmada güçlükler yaşamaktadırlar (Erdem ve Ege, 2011). Sosyal kuralları anlama, oyun başlatma ve sürdürmede, sınıf içinde akranları ile etkileşim kurma gibi davranışlarında yetersizlikler saptanmıştır (Guralnick, Connor ve Johnson, 2009). Cinsiyete göre bakıldığında; DS’li erkek çocukları kız çocuklarına göre daha sosyal ve aktiflerdir (Bilginer, 2002). Gözlemlenen sosyal problemlerin yanı sıra bir takım davranış problemleri de bulunmaktadır. Bunlar:

- Ağızlarındaki kasların düşük tonusu nedeniyle, erken çocukluk döneminde ağızlarını açık tutma eğilimindedirler. Bu da salya problemine neden olmaktadır.
- 15 aylıktan 3 yaşına kadar olan gelişim düzeyindeki DS’li çocuklarda hiperaktivite problemine rastlanmaktadır.
- Genellikle çocuk hayal kırıklığına uğradığında veya engellendiğinde öfke nöbetleri ortaya çıkmaktadır.
- Zayıf dil becerisine sahip olan çocuklarda başkalarıyla bir şekilde iletişim kurmak için vurmak ve ısırma gibi eylemlerde bulunurlar.
- Dilleri ortalamadan daha büyük ve ağızları ortalamadan daha küçük olduğu için dillerini dışarı çıkarma alışkanlığına sahiptirler (Selikowitz, 2008).

2.6. Fiziksel Uygunluk Parametreleri

Fiziksel uygunluk performansla ilişkili ve sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk; aerobik

kapasite ve aerobik davranış, kas iskelet sistemi uygunluğu (kas kuvveti, esneklik vb.) ve vücut kompozisyonunu içermektedir (ACSM's, 2001).

2.6.1. Kuvvet

Kuvvet, kişinin bir dirence karşı koyabilme, kendi vücudunu hareket ettirebilme yeteneğidir (Demir, 2005). Kas kuvveti, kasların kısa bir zamanda kuvvet üretme becerisine denmektedir (Short, 2017).

2.6.2. Denge

Denge hareketli ya da sabit bir zeminde yapılan hareketler esnasında vücut postürünün korunması ve sürdürülmesidir. Statik ve dinamik denge olarak ikiye ayrılmaktadır (Kaya, 2003). Sabit bir destek yüzeyinde vücudu belirli bir pozisyonda tutabilme becerisine statik denge (Davlin, 2004), hareket halinde dengenin sağlanması ve devam ettirilmesine dinamik denge denmektedir (Wilmore ve Costil, 2004).

Dengeyi etkileyen bir takım faktörler vardır bunlar;

- Duyusal Kayıplar,
- İskelet - Kas Sakatlıkları,
- Yaş,
- Vücut Ağırlığı,
- Postürün Düzgünlüğü
- Konsantrasyon,
- Nikotin,
- Alkol,
- Düzensiz Uyku (Karakoç, 2014).

2.6.3. Esneklik

İşlevsel bir hareketi uygularken çoklu eklemlerde mümkün olan hareketin derecesini kavramsallaştırır (Short, 2017).

Esnekliği etkileyen bazı faktörler vardır;

- Eklemin tipi ve yapısı,
- Tendon ve bağların esnekliği,
- Hareketi kısıtlayan kemik yapılar,
- Kasın gevşeme ve kasılma yeteneği,

- Kas dokusunun esnekliği
- Derinin esnekliği,
- Egzersiz yapılan yerin ısısı
- Kişinin duygusal durumu,
- Günün zamanı,
- Yaş
- Cinsiyet
- Yorgunluk (Bompa, 2015).

3. YÖNTEM

Bu bölümünde; örneklem grubu, veri toplama araçları ve veri toplama sürecine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Araştırma modeli, araştırma grubu, ölçme araçları ve yöntemi ile belirtilen analizlerin uygulaması Anadolu Üniversitesi Etik Kurulu tarafından “Down Sendromlu ve Normal Gelişim Gösteren Çocukların İzokinetik Kas Kuvveti, Denge ve Esneklik Parametrelerinin Karşılaştırılması” ismi ile onaylanmıştır (Protokol No.: 80043, EK-1). DS’li bireylerden 2020-Şubat ayında ölçümler alınmış olup Mart-Nisan ayında normal gelişim gösteren bireylerden ölçüm alınması planlanmaktayken COVID-19 salgını nedeniyle planlanan ölçüm alınamamıştır (EK-2).

3.1. Örneklem Grubu

Araştırmanın örneklem grubunu, Eskişehir ilinde ikamet eden 9–18 yaş aralığında bulunan 15 DS’li çocuk oluşturmaktadır. Katılımcılara Down Türkiye Derneği aracılığıyla ulaşılmıştır (EK-3).

Dâhil edilme kriterleri:

- Hafif ya da orta derecede zihinsel engelli olma,
- Bağımsız olarak ayakta durabilme,
- Görsel ve sözlü talimatı anlayabilme,
- Görme ve işitme kaybının olmaması.

Dışlama kriterleri:

- Alt ekstremitede herhangi bir sakatlık geçirmiş olma,
- Ağır derecede zihinsel engelli olma.

3.2. Veri Toplama Araçları

3.2.1. Veli onam formu

Tüm katılımcıların 18 yaşından küçük olmasından dolayı çalışmaya gönüllü olarak katılan katılımcıların ebeveynleri veli onam formunu doldurmuşlardır (EK-4). Katılımcılara ilişkin veriler gizlilik ilkesi ile korunacağı, verilerin araştırma dahilinde yapılan çalışmalarda kullanılacağı, herhangi bir sebepten çalışmadan çıkmak istediklerinde, istedikleri zaman ayrılacakları bilgileri katılımcıların ebeveynleri ile paylaşılmıştır.

3.2.2. Kişisel bilgi formu

Katılımcıların cinsiyet, yaş, boy ve esneklik değerlerine ilişkin bilgiler araştırmacı tarafından oluşturulan kişisel bilgi formunda toplanmıştır (EK-5).

3.2.3. Antropometrik ölçümler

Katılımcıların boyları sabit stadiometre ile ölçülmüştür.

3.2.4. İzokinetik cihaz

Katılımcıların izokinetik değerlerinin ölçülmesinde Isomed-2000 marka cihaz kullanılmış olup Ariel, Biodex, Cybex, KinCom, Lido ve Merac marka cihazlar da izokinetik kas kuvveti ölçümlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Adaş, 2008; Balcı, 2014; Şahin, 2010).



Görsel 3.1. İzokinetik cihaz

3.2.4.1. İzokinetik cihazın parçaları

3.2.4.1.1. Ana ünite

Cihazın arka bölgesinde bulunan güç elektroniğini sağlayan kısımdır.

3.2.4.1.2. *Dinamometre*

Belirlenen açısal hızlardaki tork ölçümünün yapıldığı, kasılmanın tipinin belirlenmesini sağlayan temel parçadır. Elektronik ayarlar için düğme, acil durdurma düğmesi, lazer aparatı gibi çeşitli aparatlar bulunmaktadır.

3.2.4.1.3. *Koltuk*

Sırt dayanağı, oturulacak yer ve takılabilir koltuk parçası bulunmaktadır.

3.2.4.1.4. *Bilgisayar*

Yapılacak olan testin dinlenme süresi, hız seçimi, deneme ve tekrar sayılarının belirlenmesini sağlar. Aynı zamanda test esnasında monitörde görülen grafik sayesinde katılımcıya görsel feedback sağlar.

3.2.4.1.5. *Adaptörler*

Bilek, kalça, diz, ön kol, el bileği adaptörleri ve çeşitli destek pedleri bulunmaktadır. Katılımcının test için ölçülecek kasının teste uygun olarak yerleştirilmesini sağlar (Isomed2000, 2009).

3.2.4.2. *İzokinetik dinamometrenin tercih edilme sebepleri*

1. Bilateral (iki ekstremite) karşılaştırmaya olanak sağlar.
2. Unilateral oranları (agonist/antagonist oranlar) ortaya koyar.
3. Birçok fonksiyonel aktivite sırasında kullanılan konsentrik / eksantrik hareket paterninin ölçümüne olanak sağlar.
4. İzokinetik ölçümlerin yanı sıra izometrik ve izotonik ölçümlerde yapılır.
5. Kas gücünü belirlemede yüksek güvenilirliğe sahiptir.
6. Monitörde gördüğü görsel ipuçları sayesinde katılımcının hareketi yapma motivasyonu artar.
7. Kasın zayıf olduğu hareket aralığı belirlenebilmektedir.
8. Egzersiz sırasında kas ağrısı görülme olasılığı çok azdır.
9. Sakatlık riskinin tespitinde yararlanılabilmektedir.
10. Her ekleme özgü hareket yaptırmak mümkündür.
11. Ölçümler tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir (Brown, 2000; Jacoby, 2001).

3.2.4.3. İzokinetik dinamometrenin tercih edilmeme sebepleri

1. İzokinetik dinamometre; bulunan aparatlar ve bilgisayar nedeniyle komplike bir cihazdır. Cihazın kullanımı ve sonuçlarının yorumlanması açısından deneyimli kişilere ihtiyaç duyulmaktadır.
2. Pahalı bir cihazdır.
3. Portatif değildir.
4. Test yapılan kişi cihaza uyum sağlayamazsa güvenilir sonuçlar ortaya çıkmaz.
5. Gövde gibi büyük kas kütlesi içeren eklemlerde sonuçların güvenilirliği tartışılmaktadır.
6. Farklı eklem bölgeleri için cihazın ayarlanması sırasında vakit kaybı yaşanır (Brown, 2000; Jacoby, 2001).

3.2.4.4. Kullanılan bazı terimler

3.2.4.4.1. Açısal Hız

Birimi derece/saniye ($^{\circ}/sn$) olan, birim zamanda kat edilen rotasyonel mesafedir. Açısal hızlar 10-60 $^{\circ}/sn$ yavaş, 60-180 $^{\circ}/sn$ orta ve 180-400 $^{\circ}/sn$ yüksek olarak değerlendirilir (Dvir, 2004). 0-90 $^{\circ}/sn$ açısal hızlar kuvvet, 180-240 $^{\circ}/sn$ açısal hızlar endurans ve 400 $^{\circ}/sn$ ve üstü açısal hızlar güç değerlendirilirken kullanılır. Bu nedenle açısal hızlar yapılacak olan testin amacına yönelik seçilir (Güzel ve Kafa, 2017).

3.2.4.4.2. Tork

Bir eksene uygulanarak döndürme oluşturan kuvvete tork denilmektedir. Birimi Newton metre (Nm)' dir (Adaş, 2008).

3.2.4.4.3. Peak tork

Kasın belirlenen hareket açıklığında ortaya çıkardığı en yüksek tork değeridir.

3.2.4.4.4. Eklem Açısı- ROM

Hareketin anatomik başlangıcından sonuna kadar olan aralık ROM olarak isimlendirilir. İzokinetik dinamometrede ROM, eklem hareketinin belirli aralıklarda test edilmesidir (Brown, 2000).

3.2.4.5. Diz fleksiyon-ekstansiyon hareketi sırasında çalışan ana kaslar

M. biceps femoris,, M. semimembranosus, M. semitendinosus diz fleksiyonu sırasında çalışan esas kaslardır. M. quadriceps femoris ise diz ekstensiyonu esnasında çalışan esas kastır (Taner, 1996).

3.2.5. Sport-KAT kinestetik beceri ölçüm cihazı

Fonksiyonel denge seviyesini objektif olarak değerlendirmek için güvenilirlik ve geçerliliği olan bir test yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır (Jerosh ve Prymka, 1996). Hem antrenman hem de test için tasarlanmış Sport-KAT güvenilirliği yüksek cihazlardan biridir. Kullanım kolaylığı, nispeten ucuz olması hem statik hem de dinamik dengeyi ölçmesi testin tercih edilme sebeplerindendir. Merkez noktasında bulunan küçük bir pivot



Görsel 3.2. Sport-KAT kinestetik beceri ölçüm cihazı

ile desteklenen hareketli bir platformdan oluşmaktadır. Platform ile ünitenin arasında duran dairesel pnömomatik taban içindeki basıncı değiştirerek platformun stabilitesini kontrol eder. Platformda x/y eksenini ve ayakların konumunu kaydetmek için kullanılacak bazı ek işaretler bulunur. Platform' un referans konumundan sapmasını kaydeden bilgisayar, platformun önünde duran eğim sensörüne bağlıdır. Bilgisayar ekranında bulunan çarpı işareti platformun merkezini temsil etmektedir. Statik bir test

sırasındaki referans konumu, platformun hem sağ-sol hem de ileri-geri yönlerde yatay olduğu anlamına gelir; dinamik test sırasında ise referans konumunu, bilgisayar ekranında bulunan bir imleç temsil eder. Her kayıtta platformun merkezinden referans konumuna olan mesafe ölçölür. Cihaz, platformu referans konumuna yakın tutma yeteneğini ölçmektedir Bu mesafelerin toplamından bir Skor-Denge Endeksi (BI) hesaplanır. BI değeri'nin düşük olması bireylerin denge yeteneğinin iyi olduğunu göstermektedir (Hansen vd., 2000).

3.2.6. Otur eriş testi

Test 30 cm yüksekliğinde ve 12 cm genişliğinde üzerinde sayılar bulunan bir ölçüm skalası ile gerçekleştirilmektedir (Winnick ve Short, 1999). Engeli nedeniyle hareketi yapmakta sınırlanmayan gençler için uygun bir test yöntemidir (Şimşek, 2017).



Görsel 3.3. *Otur eriş testi ölçüm skalası*

3.3. Veri Toplama Süreci

Tüm gönüllü katılımcıların antropometrik değeriinin ölçümü, izokinetik kas kuvvetleri ve statik denge performanslarının ölçümü Eskişehir Teknik Üniversitesinde bulunan “Hareket ve Motor Kontrol Laboratuvarı ve Fonksiyonel Hareket Laboratuvarında” yapılmıştır. Ölçümlerin standardizasyonu için tüm ölçümler araştırmacı tarafından yapılmıştır.

3.3.1. Antropometrik test ölçüm prosedürü

Katılımcıların boy ölçümleri sabit stadiometre ile ayakta dik pozisyonda, gövde anatomik pozisyonda dururken skalanın üzerinde kayan kaliper başlarının üzerine dokunacak şekilde ayarlanarak ölçülmüştür.

3.3.2. İzokinetik test prosedürü

Katılımcıların sadece alt ekstremitesi test edileceği için test öncesinde 10dk standart ısınma süresi içinde bisiklet ergometrisi ile ısınmaları yeterli görülmüştür. Test öncesi ve sonrası oluşabilecek sakatlıkları önlemek amacıyla 5dk alt ekstremita kaslarına statik germe egzersizleri yaptırılmıştır. Katılımcıların izokinetik diz kuvvetleri bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre ile ‘‘Isomed2000’’ (D&R Ferstl GmbH, Hemau, Germany) test edilmiştir. Test başlamadan önce cihazın veri tabanına katılımcıların kişisel bilgileri ve antropometrik ölçümleri kaydedilmiştir. Diz fleksiyon-ekstansiyon kuvveti için açısal hızlar; 60 °/sn 120 °/sn, 180 °/sn olarak belirlenmiştir. Konsantrik ölçümlerin eksantrik ölçümlere kıyasla daha kolay anlaşılır olmasından dolayı konsantrik/konsantrik olarak ölçümler alınmıştır (Eid vd., 2017). ‘‘ISOMED 2000’’ cihazı için diz fleksiyon-ekstansiyon hareket paterninde tavsiye edilen eklem hareket açıklığı +10/+90 ° olarak belirlenmiştir.

Diz ekstansiyon hareketi yer çekimine karşı yapılmaktadır ve hareket esnasında katılımcı aletin kolunun ağırlığını da taşımak zorunda kalmaktadır. Fleksiyon hareketi ise yer çekiminin aksi yönünde yapıldığı için hareketin uygulanması daha kolay olmaktadır. Bundan dolayı fleksiyon torku ekstansiyon torkundan yapay olarak daha yüksek çıkmaktadır (Adaş, 2008). Yerçekimi etkisi dikkate alınıp ölçüme başlamadan önce katılımcıların ölçüm alınacak bacakları tam ekstansiyona getirildikten sonra gravity correction (yer çekimi etkisi düzeltilmesi) yapılmıştır.

Sandalye sırt açısı 90° ye ayarlanmış, bel bölgesine destek amaçlı yastık konulmuştur. Dinamometre uzunluğu ve tüm koltuk değerleri katılımcılar için en uygun olacak şekilde hazırlanmıştır. Omuz, gövde, pelvis ve ölçüm alınmayan bacak aparatlarla sabitlenmiştir.

Dinamometrede yer alan lazer hizalama aparatı kullanılarak diz fleksiyon-ekstansiyonu için dizlerin rotasyon eksenini (lateral femoral epicondil) dinamometrenin mekanik eksenini ile aynı hizaya getirilmiştir. Hareket esnasında sözel motivasyon sağlanmıştır ve ekstansiyon hareketinin tam gerçekleşmesi için katılımcının bacağına

kaldıracağı en üst noktaya top tutulmuştur. Dinamometre kolu medial malleolus'un proksimaline 3 cm üzerine yerleştirilmiştir. Katılımcı hazır olduğunda test başlatılmıştır. Test esnasında sözel olarak katılımcı cesaretlendirilmiştir. Teste başlanmadan önce araştırmacı tarafından hareketin anlaşılması için el yardımıyla hareket gösterilmiş alıştırmaya yapılmıştır. Ölçümlere nondominant baktan alınarak başlanmıştır. Yapılacak olan testler kuvvet ölçümü olduğu için 3 dk dinlenme süresi verilmiştir. Araştırmacılar testlerin en az 5 tekrardan oluşması ve kas kuvveti değerlendirmelerinde 10'dan daha az tekrar yapılması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Brown, 2000). Ancak yüksek açısal hızlarda tekrar sayısı arttırılabilir.

3.3.3. İzokinetik dinamometre test protokolü

Tablo 3.1. İzokinetik dinamometre test protokolü

	60/60 °/sn: (CON/CON)	120/120 °/sn: (CON/CON)	180/180 °/sn: (CON/CON)
Submaksimal kuvvet ile deneme	3	3	3
Dinlenme intervali	30 sn	30 sn	30 sn
Maksimal kuvvet ile test tekrar	5 tekrar	5 tekrar	5 tekrar
Bir sonraki açısal hıza geçiş arası dinlenme	3 dk	3 dk	-

Kuvvet testlerinde düşük dayanıklılık testlerinde ise yüksek açısal hızlar kullanılır. Kuvvet ölçümlerinde tekrar sayısı az, dayanıklılık testlerinde tekrar sayısı fazla olmalıdır (Brown, 2000).

3.3.4. Sport-KAT test prosedürü

Katılımcılar Sport-KAT denge cihazının üzerinde ayakkabılarını çıkararak durmuşlardır. Ellerini çapraz şekilde omuzlarına değdirmeleri istenmiş ve gösterilmiştir. Bu çalışmada, literatürde önerilen test yöntemi olarak her test serisinde beş ölçüm gerçekleştirilmiştir. Testler, pnömatik tabanın içindeki basınç bilgisayar ekranında artırarak daha kolay yapılabilmesi için 6,0 psi seçilmiştir (Hansen vd., 2000). Gözler açık şekilde çift bacak statik denge ölçümü alınmıştır. Ölçüm başladığında herhangi bir yere tutunmalarına izin verilmemiştir.

3.3.5. Otur-Eriş test prosedürü

Otur-eriş sehпасı duvara dayandırılır. Katılımcılar ayakkabılarını çıkararak uzun oturuşta ayak tabanları sehpanın ön yüzüne temas eder. Bacaklar gergin olur ve bir el diğerinin üzerinde durur. Avuç içi yere bakacak şekilde üst levhaya temas ederken yavaş yavaş levhayı ilerletir. Bu hareket 4 kez tekrarlanır. 4. tekrarda katılımcı uzanacağı maksimum noktaya ulaşır ve 1 sn pozisyonunu korur. Yardımcı bir kişi katılımcının dizlerinin gerginliğini korumak için hafifçe dizlerinden aşağı doğru bastırır (Özer, 2001).

3.4. Verilerin Analizi

Bu araştırmada 9-18 yaş aralığındaki DS'li bireylerin denge, esneklik ve izokinetik kas kuvveti parametrelerinin açışal hız, yaş aralığı, cinsiyet ve boy uzunluğuna göre değişip değişmediğinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca sport-KAT ve izokinetik cihazla yapılan ölçümlere ilişkin betimsel istatistiklerin sunulması amaçlanmıştır.

Elde edilen verilerin istatistiksel anlamda incelenmesi için ilişkişel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkişel tarama modelleri iki ve/veya daha fazla sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve derecesini ortaya koymaktadır. Tarama yolu ile bulunan ilişkiler deneysel yöntem gibi gerçek bir neden-sonuç ilişkisi vermese de bir değişken hakkındaki değişimin diğer değişken üzerinde oluşturduğu etkiyi açıkladığı için değişimin kestirilmesinde ipuçları verebilmektedir (Karasar, 2005).

Araştırmanın hipotezlerinin test edilebilmesi için SPSS analiz programı kullanılmıştır. Katılımcıların sayısı 30'dan az olmasından dolayı hipotezler test edilirken nonparametrik testlerden yararlanılmıştır. Hipotezler test edilirken betimleyici istatistikler, Mann Whitney U ve Friedman testleri kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2017).

3.4.1. Araştırma hipotezleri kapsamında toplanan verilere ilişkin betimsel istatistikler

Tablo 3.2. *Araştırma hipotezleri kapsamında toplanan verilere ilişkin betimsel istatistikler*

	N	En Düşük Puan	En Yüksek Puan	$\bar{x}$	Medyan	SS
Denge	15	220 (BI)	1051 (BI)	547,60	520	286,82
Esneklik	15	10 (cm)	43 (cm)	27,80	29	9,75

4. ANALİZ VE BULGULAR

H1: Yaş aralığına göre denge puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.1. Yaş aralığına göre denge puanları

	Yaş	N	Ortalama	Z	P
	9-13	8	5,63	-2,199	,029*
Denge	14-18	7	10,71		
	Toplam	15			

P<.05=*

Bu çalışma kapsamında ön ergenlik dönemindeki DS'li bireyler ile ergenlik dönemindeki DS'li bireylerin denge puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı merak edilmiştir. Bağımsız ikili gruplar arasında nonparametrik test olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Mann Whitney U testi bir sürekli değişkene ilişkin ölçümün (denge) iki bağımsız grup arasında (9-13 ile 14-18) var olan farklılıkları ortaya koymak için kullanılmaktadır (Pallant, 2017).

Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde P değeri .05'ten küçük olduğu için 9-13 yaş grubu ile 14-18 yaş arası grubun denge puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilmektedir. Denge puanlarına ilişkin 9-13 yaş arası grubun ortalaması 5,63 iken 14-18 yaş arası grubun denge puanı ortalamaları 10,71 olarak saptanmıştır.

Sport-KAT cihazı denge ölçümü puanları arttıkça katılımcılar dengelerini daha zor sağlamaktadırlar (Hansen vd., 2000). Aktarılan bulgular ışığında 9-13 yaş grubu DS'li bireylerin 14-18 yaş arası DS'li bireylere göre dengelerini daha iyi sağladıkları çıkarımı yapılabilmektedir. Sonuç olarak H0 red edilip H1 kabul edilmiştir.

H1: Yaş grubuna göre esneklik puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.2. Yaş aralığına göre esneklik puanları

	Yaş	N	Ortalama (cm)	Z	P
	9-13	8	5,75	-2,085	,040*
Esneklik	14-18	7	10,57		
	Toplam	15			

P<.05 = *

Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde P değeri .05'ten küçük olduğu için 9-13 yaş grubu ile 14-18 yaş arası grubun esneklik puanları arasında anlamlı bir farklılığın

olduğu söylenebilmektedir. Esneklik puanlarına ilişkin 9-13 yaş arası grubun ortalaması 5,75 cm iken, 14-18 yaş arası grubun esneklik puanı ortalamaları 10,57 cm olarak saptanmıştır. Otur eriş testinden alınan yüksek puanlar yüksek düzeyde esnekliği ifade etmektedir. Aktarılan bulgular ışığında 14-18 yaş grubu DS’li bireylerin 9-13 yaş arası DS’li bireylere göre daha yüksek düzeyde esnekliğe sahip oldukları söylenebilmektedir. Sonuç olarak H0 red edilip H1 kabul edilmiştir.

H1: Cinsiyete göre denge puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.3. *Cinsiyete göre denge puanları*

	Cinsiyet	N	Ortalama	Z	P
Denge	Erkek	8	6,13	-1,736	,094
	Kadın	7	10,14		
	Toplam	15			

P< .05

DS’li bireylerin cinsiyetine göre denge puanlarının anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı bu çalışma kapsamında merak edilmektedir. Bağımsız ikili gruplar arasında nonparametrik test olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Mann Whitney U testi bir sürekli değişkene ilişkin ölçümün (denge) iki bağımsız grup arasında (erkek ve kadın) var olan farklılıkları ortaya koymak için kullanılmaktadır (Pallant, 2017).

Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde P değeri .05’ten büyük olduğu için cinsiyete göre denge puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Fark bulunamamasına karşın kadınların denge puanlarının erkeklere göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak H1 red edilip H0 kabul edilmiştir.

H1: Cinsiyete göre esneklik puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.4. *Cinsiyete göre esneklik puanları*

	Cinsiyet	N	Ortalama	Z	P
Esneklik	Erkek	8	4,69	-3,070	,001*
	Kadın	7	11,79		
	Toplam	15			

P<.05 = *

DS'li bireylerin cinsiyete göre esneklik puanlarının anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı bu çalışma kapsamında merak edilmektedir Bağımsız ikili gruplar arasında nonparametrik test olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde P değeri .05'ten küçük olduğu için cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilmektedir. Esneklik puanlarına ilişkin erkeklerin ortalaması 4,69 cm iken kadınların esneklik puanlarının ortalamaları 11,79 cm olarak saptanmıştır. Otur eriş testinden alınan yüksek puanlar yüksek düzeyde esnekliği ifade etmektedir. Aktarılan bulgular ışığında kadın DS'li bireylerin, erkek DS'li bireylere göre daha yüksek düzeyde esnekliğe sahip oldukları söylenebilmektedir. Sonuç olarak H0 red edilip H1 kabul edilmiştir.

H1: Boy uzunluğu aralığına göre esneklik puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.5. Boy uzunluğu aralığına göre esneklik puanları

	Boy Uzunluğu Aralığı(cm)	N	Ortalama	Z	P
Esneklik	120-140	8	5,31	-2,490	,009*
	140-160	7	11,07		
	Toplam	15			

P<.05 = *

DS'li bireylerin boy uzunluğu aralığına göre esneklik puanlarının anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı bu çalışma kapsamında merak edilmektedir. Çalışmada katılımcıların sayısı 30'dan az olmasından dolayı nonparametrik bir test olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Mann Whitney U testi sonuçları incelendiğinde P değeri .05'ten küçük olduğu için boy uzunluğu aralığına göre anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilmektedir. Esneklik puanlarına ilişkin 120-140 cm boy uzunluğu aralığı grubunun ortalaması 5,31 iken 140-160 cm boy uzunluğu aralığı grubunun esneklik puanlarının ortalamaları 11,07 olarak saptanmıştır. Otur eriş testinden alınan yüksek puanlar yüksek düzeyde esnekliği ifade etmektedir. Aktarılan bulgular ışığında uzun boylu olan DS'li bireylerin esneklik düzeyleri daha yüksektir. Sonuç olarak H0 red edilip H1 kabul edilmiştir.

Katılımcıların denge yönelimleri göre sport-KAT denge ölçüm cihazı betimsel istatistiklerine ilişkin veriler nelerdir?

Tablo 4.6. Spor-KAT Denge ölçüm cihazı betimleyici istatistikler

	N	Minimum Skor (BI)	Maximum Skor (BI)	Ortalama	SS
Sağ	15	16	750	247,87	235,53
Sol	15	63	756	281,87	189,22
Arka	15	8	520	236,20	153,63
Ön	15	31	922	367,40	324,75

Tabloda sağ/sol ve ön/arka ölçüm değerlerine ilişkin betimleyici istatistikler sunulmuştur. Buna göre katılımların sağa yönelme skor ortalamaları 247,87 BI iken en az skor ölçümü 16 BI en yüksek skor ölçümü 750 BI olup standart sapmaları 235,530'dur. Katılımcıların dengelerini sağlarken sola yönelme skor ortalamaları 281,87 BI en düşük değer 63 BI iken en yüksek değer 756 BI olup standart sapma değeri 189,225'dir. Katılımcıların dengelerini sağlarken arkaya yönelmeleri skor ortalamaları 236,20 BI en düşük değer 8 BI en yüksek değer 520 BI olup standart sapma 153,63'dür. Katılımcıların dengelerini sağlarken öne yönelmelerine ilişkin ortalama 922 BI en düşük değer 31 BI en yüksek değer 922 BI olup standart sapma 324,75'dir.

Tablo 4.7. Denge ölçümü (sağ – sol)

		Frekans	Yüzde	Birikimli Yüzde
	Sol	9	60,0	60,0
Denge	Sağ	6	40,0	40,0
	Toplam	10	100,0	100,0

Katılımcıların dengelerini sağlarken en çok sağa mı yoksa sola mı yöneldikleri bu çalışma kapsamında merak edilmektedir. Katılımcıların %60'ının dengelerini sağlarken sola yöneldikleri saptanmıştır.

Tabl4.8. Denge ölçümü (ön - arka)

		Frekans	Yüzde	Birikimli Yüzde
	Ön	5	33,33	30,0
Denge	Arka	10	66,66	70,0
	Toplam	10	100,0	100,0

Katılımcıların dengelerini en çok öne doğru mu yoksa arkaya doğru mu yönelerek sağladıkları bu çalışma kapsamında merak edilmektedir. Katılımcıların %66,66'sının dengelerini sağlarken arkaya yöneldikleri saptanmıştır.

Sol Diz Fleksiyon değerleri açışal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Açısal hız ölçümlerine göre sol diz fleksiyon değerlerinin farklılaşıp farklılaşmadığı bu çalışma kapsamında merak edilmektedir.

Friedman testi, tek faktörlü tekrarlı ölçümler varyans analizinin parametrik olmayan alternatifidir. Friedman testi, aynı katılımcıları ya da durumları üç ya da daha fazla noktada üç farklı durum altında ölçüm yapıldığında kullanılmaktadır (Pallant, 2017). Araştırmada her bir katılımcının sol diz fleksiyon değerleri 60 °/sn, 120 °/sn ve 180 °/sn açısal hızlarda ölçüm alınmıştır. Üç farklı durum altında alınan ölçümler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı merak edilmektedir.

Aşağıda ölçümlere ilişkin betimsel istatistikler ve Friedman Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.9. Sol diz fleksiyon ölçümleri

Sol Diz Fleksiyon Ölçümleri	N	Ortalama	SS	Minimum Değer	Maximum Değer
60 °/sn	15	23,13	6,32	16	40
120 °/sn	15	18,07	3,49	15	28
180 °/sn	15	15,27	1,98	12	19

Sol diz fleksiyon değerlerine göre 60 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 23,13 standart sapma 6,32 en düşük değer 16 en yüksek değer 40 olarak saptanmıştır. 120 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 18,07 standart sapma 3,49 en düşük 15 en yüksek 28 olarak saptanmıştır. 180 °/sn açısal hız ölçümünde ise ortalama 15,27 standart sapma 1,98 en düşük değer 12 en yüksek değer 19 olarak saptanmıştır.

H1: Açısal hıza göre kuvvet puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.10. Sol diz Friedman testi sonuçları

	Ortalama	P
60 °/sn	2,67	,001*
120 °/sn	1,97	
180 °/sn	1,27	

P < .05 = *

Bu testin sonuçları, üç farklı açısal hızda (60 °/sn, 120 °/sn, 180 °/sn) ölçülen sol diz fleksiyon değerlerinin birbirinden anlamlı olarak farklılık gösterdiğini işaret etmektedir (P < .05). Üç açısal hız ölçümüne ilişkin elde edilen ortalamalar incelendiğinde 60 dereceye ait ortalamanın 2,67 olduğu, 120 dereceye ait ortalamanın 1,97 olduğu ve son

olarak 180 dereceye ait ortalamanın ise 1,27 olduğu gözlemlenmektedir. Aktarılanlar ışığında açısal hız ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak H0 red edilip H1 kabul edilmiştir.

Sağ Fleksiyon değerleri açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Açısal hız ölçümlerine göre sağ diz fleksiyon değerlerinin farklılaşp farklılaşmadığı bu çalışma kapsamında merak edilmektedir.

Friedman testi, tek faktörlü tekrarlı ölçümler varyans analizinin parametrik olmayan alternatifidir. Friedman testi, aynı katılımcıları ya da durumları üç ya da daha fazla noktada üç farklı durum altında ölçüm yapıldığında kullanılmaktadır (Pallant, 2017). Araştırmada her bir katılımcının sağ diz fleksiyon değerleri 60 °/sn, 120 °/sn ve 180 °/sn ölçüm alınmıştır. Üç farklı durum altında alınan ölçümler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı merak edilmektedir.

Aşağıda ölçümlere ilişkin betimsel istatistikler ve Friedman Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.11. Sağ diz fleksiyon ölçümleri

	N	Ortalama	SS	Minimum	Maximum
60 °/sn	15	29,20	8,368	17	43
120 °/sn	15	20,40	6,104	14	35
180 °/sn	15	17,00	5,071	12	34

Sağ diz fleksiyon ölçümüne göre 60 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 29,20 standart sapma 8,36 en düşük değer 17 en yüksek değer 43 olarak saptanmıştır. 120 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 20,40 standart sapma 6,10 en düşük 14 en yüksek 35 olarak saptanmıştır. 180 °/sn açısal hız ölçümünde ise ortalama 17 standart sapma 5,07 en düşük değer 12 en yüksek değer 34 olarak saptanmıştır.

H1: Açısal hıza göre kuvvet puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.12. Sağ diz Friedman testi sonuçları

	Ortalama	P
60 °/sn	2,83	,001*
120 °/sn	2,00	
180 °/sn	1,17	

P < .05 = *

Bu testin sonuçları, üç farklı açısal hızda (60 °/sn, 120 °/sn, 180 °/sn) ölçülen sağ diz fleksiyon değerlerinin birbirinden anlamlı olarak farklılık gösterdiğini işaret etmektedir ($P < .05$). Üç açısal hız ölçümüne ilişkin elde edilen ortalamalar incelendiğinde 60 dereceye ait ortalamanın 2,83 olduğu, 120 dereceye ait ortalamanın 2,00 olduğu ve son olarak 180 dereceye ait ortalamanın ise 1,17 olduğu gözlemlenmektedir. Aktarılanlar ışığında açısal hız ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak H_0 red edilip H_1 kabul edilmiştir

Sol Ekstansiyon değerleri açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Açısal hız ölçümlerine göre sol diz ekstansiyon değerlerinin farklılaşp farklılaşmadığı bu çalışma kapsamında merak edilmektedir.

Araştırmada her bir katılımcının sol diz ekstansiyon değerleri 60 °/sn, 120 °/sn ve 180 °/sn ölçüm alınmıştır. Üç farklı durum altında alınan ölçümler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı merak edilmektedir.

Aşağıda ölçümlere ilişkin betimsel istatistikler ve Friedman Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.13. Sol diz ekstansiyon değerleri betimleyici istatistikleri

	N	Ortalama	SS	Minimum	Maximum
60 °/sn	15	38,80	19,40	14	73
120 °/sn	15	23,13	9,44	13	50
180 °/sn	15	19,07	6,41	13	40

Sol diz ekstansiyon ölçümüne göre 60 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 38,80 standart sapma 19,40 en düşük değer 14 en yüksek değer 73 olarak saptanmıştır. 120 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 23,13 standart sapma 9,44 en düşük 13 en yüksek 50 olarak saptanmıştır. 180 °/sn açısal hız ölçümünde ise ortalama 19,07 standart sapma 6,41 en düşük değer 13 en yüksek değer 40 olarak saptanmıştır.

H_1 : Açısal hıza göre kuvvet puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.14. Sol diz Friedman Testi Sonuçları

	Ortalama	P
60 °/sn	2,87	,000*
120 °/sn	1,73	
180 °/sn	1,40	

$P < .05 = *$

Bu testin sonuçları, üç farklı açısal hızda (60 °/sn, 120 °/sn, 180 °/sn) ölçülen sol diz ekstansiyon değerlerinin birbirinden anlamlı olarak farklılık gösterdiğini işaret etmektedir ($P < .05$). Üç açısal hız ölçümüne ilişkin elde edilen ortalamalar incelendiğinde 60 dereceye ait ortalamanın 2,87 olduğu, 120 dereceye ait ortalamanın 1,73 olduğu ve son olarak 180 dereceye ait ortalamanın ise 1,40 olduğu gözlemlenmektedir. Aktarılanlar ışığında açısal hız ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak H_0 red edilip H_1 kabul edilmiştir.

Sağ Ekstansiyon değerleri açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.15. Sağ diz ekstansiyon değerleri betimleyici istatistikleri

	N	Ortalama	SS	Minimum	Maximum
60 °/sn	15	42,33	13,03	23	69
120 °/sn	15	26,07	11,74	14	56
180 °/sn	15	20,20	8,31	13	44

Sağ diz ekstansiyon ölçümüne göre 60 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 42,33 standart sapma 13,03 en düşük değer 23 en yüksek değer 69 olarak saptanmıştır. 120 °/sn açısal hız ölçümünde ortalama 26,07 standart sapma 11,74 en düşük 14 en yüksek 56 olarak saptanmıştır. 180 °/sn açısal hız ölçümünde ise ortalama 20,20 standart sapma 8,31 en düşük değeri 13 en yüksek değeri 44 olarak saptanmıştır.

H_1 : Açısal hıza göre kuvvet puanları anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 4.16. Sağ diz Friedman Testi Sonuçları

	Ortalama	P
60 °/sn	2,97	,000*
120 °/sn	1,80	
180 °/sn	1,23	

$P < .05 = *$

Bu testin sonuçları, üç farklı açısal hızda (60 °/sn, 120 °/sn, 180 °/sn) ölçülen sağ diz ekstansiyon değerlerinin birbirinden anlamlı olarak farklılık gösterdiğini işaret etmektedir ($P < .05$). Üç açısal hız ölçümüne ilişkin elde edilen ortalamalar incelendiğinde 60 dereceye ait ortalamanın 2,97 olduğu, 120 dereceye ait ortalamanın 1,80 olduğu ve son olarak 180 dereceye ait ortalamanın ise 1,23 olduğu gözlemlenmektedir. Aktarılanlar ışığında açısal hız ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak H_0 red edilip H_1 kabul edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

2-6 yaş ilk çocukluk dönemi, 6 – 12 yaş ön ergenlik dönemi, 12-18 yaş ergenlik dönemi şeklinde fiziksel gelişim dönemlerine ayrılmaktadır (Asan, 2011). Ergenlik dönemi, kişinin anatomik ve fizyolojik değişimlerinin maksimum düzeyde olduğu ve bazen bu değişikliklere adaptasyonda bir takım problemler yaşandığı dönemdir (Baltacı ve Düzgün, 2008). Ergenlik döneminde boy artışı ile karşımıza çıkan hızlı büyüme kas-kemik yapıları arasında gelişim uyumsuzluğundan kaynaklı çeşitli sorunlar oluşturmaktadır (Koşar vd., 2006). Denge ölçüm cihazlarından biri olan Sportkat ile çalışma sayısı sınırlıdır (Hansen vd., 2000). Literatürde Sport-KAT cihazı ile DS'li bireylerin denge performanslarını ölçen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışmada, 9-13 yaş grubu ile 14-18 yaş arası grubu'nun denge puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilmektedir. 9-13 yaş aralığındaki DS'li bireylerin, 14-18 yaş aralığındaki DS'li bireylere göre daha iyi denge performansı sergiledikleri görülmektedir. Yaşla birlikte BI değeri artmakta yani denge performansı olumsuz etkilenmektedir (Hansen vd., 2000). 14-18 yaş arası grubun denge değerlerinin olumsuz anlamda yüksek puan göstermesinin nedeni olarak ergenlik döneminde değişen ekstremiteler uzunlukları ve buna uyum sağlamada güçlüklerin bu duruma yol açabileceği söylenebilir. Bununla birlikte DS'den kaynaklı da denge kayıpları söz konusu olabilmektedir (Fegan, 2017).

Kişinin uzun oturuş pozisyonunda öne doğru skalayı ilerletmesi ile ölçülen otur eriş testi; bacak boyu, parmak uzunluğu gibi çeşitli anatomik değişkenlerden etkilendiği ve bu durumun esneklik ölçümlerini etkilediği düşünülmektedir (Docherty, 1996). Aynı zamanda esneklik; yaş, cinsiyet, yorgunluk gibi çeşitli durumlardan da etkilenmektedir (Bompa, 2015). Normal gelişim gösteren bireylerle yapılan bir çalışmada maksimum esnekliğe 15- 16 yaşlarında ulaşıldığı bildirilmektedir (Zorba 2001). Yapılan bu çalışmada ise 9-13 yaş grubu ile 14-18 yaş arası grubun esneklik puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu, 14-18 yaş grubu DS'li bireylerin 9-13 yaş arası DS'li bireylere göre daha yüksek düzeyde esnekliğe sahip oldukları uzun boylu DS'lilerin kısa boylulara göre daha esnek olduğu söylenebilmektedir. Bu durumun farklı test yöntemleriyle ile desteklenmesi faydalı olacaktır.

Kadınların dokularının daha gevşek olmasına bağlı olarak erkeklere oranla esnekliklerinin daha yüksek olduğu yapılan çalışmalarda aktarılmaktadır (Şahiner, 2009).

Yapılan bu çalışmada kadın DS'li bireylerin erkek DS'li bireylere göre daha yüksek düzeyde esnekliğe sahip oldukları söylenebilmektedir. Normal gelişim gösteren kadınlarda olduğu gibi DS'li kadınların dokularının daha gevşek olması DS'li erkeklerden daha esnek olmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada her bir katılımcının sol diz fleksiyon/ekstansiyon değerlerinin 60 °/sn, 120 °/sn ve 180 °/sn açısal hızlarda ölçümleri alınmıştır. Açısal hız ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu en yüksek değerin 60 °/sn'de görüldüğü saptanmıştır. Sağ diz fleksiyon/ ekstansiyon değerleri 60 °/sn, 120 °/sn ve 180 °/sn açısal hızlarda açısal hıza göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır ve en yüksek peak tork'a 60 derecede ulaşıldığı saptanmıştır. Çalışmadaki sonuçlar incelendiğinde; kuvvetin uygulandığı açısal hız (60 °/sn, 120 °/sn ve 180 °/sn) arttıkça, uygulanan kuvvetin (peak tork) azaldığı da görülmektedir. Dolayısıyla katılımcıların açısal hızın artışı ile birlikte uyguladıkları peak tork kuvvetindeki düşüşün normal olduğu söylenebilir. Peak tork değerlerinin literatürdeki DS'li bireylerle yapılan çalışmalarla (Eid vd., 2017) karşılaştırıldığında daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada DS'li çocuklar, DS'li olmayan çocuklarla karşılaştırıldığında kalça abdüktör ve diz ekstansörlerinin kuvvetinde azalma olduğu kaydedilmiştir (Gupta, Rao ve Kumaran, 2011). Zihinsel engelli ve DS'li çocuk ve ergenler karşılaştırıldığında, mental retardasyonun artışı kuadriseps kuvvetini azalttığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, ergenlerin, tipik olarak 14 yaşında ortaya çıkan kas gücünde fizyolojik artış göstermediklerini de bildirmişlerdir (Cioni, Cocilovo ve Di Pasquale, 1994).

Zihinsel geriliği olan bireylerin kas gücünü ölçmek için izokinetik cihazların güvenilirliği ve geçerliliği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Pitetti, 1990). Bu çalışmayla, DS'li çocuk ve ergenler için izokinetik kuvvet testinin kabul edilebilir bir test yöntemi olduğu ve kas kuvveti ölçümlerinde alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Literatürdeki verilerle karşılaştırıldığında DS'li çocukların peak tork değerlerinin, normal gelişim gösteren bireylerden daha düşük olduğu, kadınların erkeklerden, uzun boylu DS'lilerin kısa boylu DS'lilerden daha esnek olduğu araştırmanın diğer bir sonucudur. Gelecekteki çalışmalar sonuçların uygulanabilirliğini arttırmak için daha büyük bir örneklem grubu ile yapılabilir.

5.1. Öneriler

Normal gelişim gösteren çocuklardan aynı test protokolleri kullanılarak ölçümler alınıp karşılaştırmalı bir çalışma yapılabilir.

Spor yapan ve yapmayan DS'li bireyler aynı test protokolleri uygulanarak karşılaştırılabilir.

İzokinetik dinamometrenin antrenman programı kullanarak ön test-son test yapılabilir.

İzokinetik kuvvet ölçümleri daha yüksek ve çeşitli açısal hızlarda farklı yaş gruplarındaki DS'lilere uygulanabilir. .

KAYNAKÇA

- 5378 Sayılı Özürlüler (Engelliler) Kanunu. (2005). *T.C. Resmi Gazete*, 25878, 07 Temmuz 2005.
- Acar, O.Ç., Üner, A., Ece, İ., Epçaçan, S. (2015). Çocuk kardiyoloji polikliniğine başvuran down sendromlu hastalarda ekokardiyografi bulguları. *Kocaeli Tıp Dergisi*, 4(3), 1-3.
- Acarlar, F. (2006). Down Sendromlu çocuklar ve yetişkinlerde dil gelişimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 7 (1), 1-13.
- ACSM's. (2001). *Acsm's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Company.
- Adaş, R.T. (2008). *İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde farklı eklemlere ait yük aralığının tespiti*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Ahioğlu-Lindberg, E.N. (2011). Piaget ve ergenlikte bilişsel gelişim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-10.
- Apak, M.Y. (2002). Tıbbi genetik ve genetik hastalıklar. O. Neyzi, ve T. Ertuğrul (Ed.), *Pediatrici içinde* (s. 135-162). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Asan, R. (2011). *Sekiz haftalık masa tenisi egzersizinin 9-13 yaş arası çocuklarda dikkat üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Balcı, A. (2014). *Statik ve dinamik germe egzersizlerinin ayak bileği kuvveti ve denge üzerine etkisi*. Uzmanlık Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi.
- Baltacı, G. ve Düzgün, İ. (2008). *Adolesan ve egzersiz*. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.

- Baysal, N. (1983). *Down's sendromlu çocukların dil gelişimlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Gelişimi Bölümü.
- Bilginer, H. (2002). Down sendromlu çocuklarda dil gelişimi. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 165-179.
- Bompa, T.O. (2015). *Antrenman kuramı ve yöntemi*. (Çev: T. Bağırhan). Ankara: Spor Yayınevi.
- Brown, L.E. (2000). *Isokinetics in human performance*. Champaign: Human Kinetics.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Atıf İndeksi.
- Cioni, M., Cocilovo, A., Di Pasquale, F., Araujo, M.R., Siqueira, C.R. (1994). Syndrome from childhood to adolescence. *American Journal on Mental Retardation*, 99(2), 166-74.
- Conolly, B.H. and Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without down syndrome, on the Bruininks Oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66(3), 344-348.
- Cunningham, C.C. (1982). *Down's syndrome: An introduction for parents*. London: Souvenir Press.
- Çebi, M. (2016). *Engelli sporcularda performans*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Davlin, C.D. (2004). Dynamic balance in high level athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 1171-1176.
- Demir, M. (2005). *Koşular, atletizm: atmalar ve atlamalar teknik, metodik ve antrenman bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Docherty, D. (1996). Field test and test batteries. D. Docherty (Ed.), *Measurement in pediatric exercise science* içinde (s. 285-334). Champaign: Human Kinetics.
- DSÖ. (2002). *World report on violence and health*. Genova: World Health Organization.

- DSÖ. (2011). *The world report on disability*. Genova: World Health Organization and the World Bank.
- Dvir, Z. (2004). *Isokinetics: muscle testing, interpretation, and clinical applications*. Oxford: Elsevier Health Sciences.
- Edward, S.J. (2017). Down syndrome and turner syndrome succinct pediatrics. F. Leonard and D.M. John (Ed.), *Evaluation and management for newborn, genetic, neurologic, and developmental-behavioral disorders* içinde. New York: American Academy of Pediatrics.
- Eid, M.A., Aly, S.M., Huneif, M.A., Ismail, D. K. (2017). Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome. *International Journal of Rehabilitation Research*, 40(2), 127-133.
- Erdem, R. ve Ege, P. (2011). Down sendromlu bireylerin zihin kuramı gelişimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 12(1), 23-36.
- Ergun, N. (2017). Zihinsel yetersizliği ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan öğrencilerde fiziksel eğitim ve spor. M. Yanardağ, ve İ. Yılmaz (Ed.), *Özel gereksinimli öğrenciler için fiziksel eğitim ve spor* içinde (s. 288-309). Ankara: Pegem Atıf İndeksi.
- EYHGM. (2020). *Engelli ve yaşlı istatistik bülteni*. Ankara: Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı.
- Fegan, P.L. (2017). Özel gereksinimi olan bireyler. J.P. Winnick (Ed.), *Uyarlanmış beden eğitimi ve spor* içinde (s. 151–172). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Freeman, S.B., Taft, L.F., Dooley, K.J., Allran, K., Sherman, S.L., Hassold, T.J., Saker, D.M. (1998). Population-based study of congenital heart defects in Down syndrome. *American Journal Of Medical Genetics*, 80(3), 213-217.
- Gander, M.J. ve Gardiner, H.W. (1993). *Cocuk ve ergen gelismisi*. (Çev. B. Onur ve A. Dönmez). Ankara: Imge Kitabevi.

- Gardner, R.J., Sutherland, G.R. and Shaffer, L.G. (2012). *Chromosome abnormalities and genetic counselling*. Oxford: Oxford University Press.
- Goldacre, M.J., Wotton, C.J., Seagroatt, V., Yeates, D. (2004). Cancers and immune related diseases associated with Down's syndrome: a record linkage study. *Archives Of Disease In Childhood*, 89(11), 1014-1017.
- Guazzo, G.M. (2006). 10 learning difficulties in down syndrome. J. Rondal and J. Perera (Ed.), *Down Syndrome: neurobehavioural specificity içinde* (s. 153-169). West Sussex: John Wiley Sons.
- Gupta, S., Rao, B.K. and Kumaran, S. D. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(5), 425-432.
- Guralnick, M.J., Connor, R.T., and Johnson, L.C. (2009). Home-based peer social networks of young children with Down syndrome: A developmental perspective. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 114(5), 340-355.
- Güzel, N. ve Kafa, N. (2017). *Sporcu sağlığı*. Ankara: Sözkese Matbaacılık.
- Hansen, M.S., Dieckmann, B., Jensen, K., Jakobsen, B.W. (2000). The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 8(3), 180-185.
- Himmelberger, D.U., Brown, Jr., B.W., and Cohen, E.N. (1978). Cigarette smoking during pregnancy and the occurrence of spontaneous abortion and congenital abnormality. *American Journal of Epidemiology*, 108(6), 470-479.
- ICF (2013). *A practical manual for using the international classification of functioning, disability and health*. Geneva: WHO.
- Isomed2000 (2009). *Dinamometre el kitabı ve kullanım kılavuzu*. Bavyera: D&R Ferstl GmbH.

- Jacoby, S.M. (2001). Isokinetics in rehabilitation. W.E. Prentice and M.L. Voigth (Ed.), *Techniques in musculoskeletal rehabilitation* içinde (s. 154–165). New York: McGraw-Hill Medical Publishing Division.
- Jerosh, J., and Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 4(3), 171-179.
- Kara-Eştürk, K.K. (2019). *Down sendromu olan çocuğa sahip ana babaların yaşadıkları sorunların çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi, Temel Eğitim Anabilim Dalı.
- Karakoç, O. (2014). *İşitme engelli judoculararda sekiz haftalık denge ve koordinasyon antrenmanlarının performans üzerine etkileri*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, M. (2003). *13-15 yaş grubu spor yapan görme engellilerin statik ve dinamik denge etkinliklerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Koca, C. (2010). *Engelsiz şehir planlaması bilgilendirme raporu*. İstanbul: Dünya Engelliler Vakfı.
- Koşar, N.Ş., Demirel, H.A., Aydoğ, T.S., Doral, M.N. (2006). Adolesanlarda sporcu sağlığı. *Türkiye Klinikleri Pediatrik Bilimler-Özel Konular*, 2(7), 25-33.
- Kulaksızoğlu, A. (2014). *Farklı gelişen çocuklar*. İstanbul: Epsilon Yayınevi.
- Lauteslager, P.E. (2004). *Children with down's syndrome. motor development and intervention*. Amesfoort: Heeren Loo Zorggroep.
- Liao, F.H. (2001). Test-retest reliability of balance test in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine Child Neurology*, 43, 180-186.
- Nalbant, S. (2011). *14 haftalık fiziksel aktivite programının down sendromlu çocukların motor gelişimleri ve günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*.

- Yayınlanmamış Doktora Tezi. Antalya: Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- NDSS. (2020). *About Down Syndrome: Down syndrome fact sheet*. New York: National Down Syndrome Society.
- Olgun, G. ve Yurtseven, S. (2003). *Genetik laboratuvar analizi*. Edirne: Trakya Üniversitesi Yayınları.
- Öğün, N., Giray, Ö., Bora, E., Ülgenalp, A., Erçal, D. (2008). Down sendromlu çocuklarda atlanto-aksiyel eklem instabilitesi ve sendroma özgü diğer klinik bulgularla ilişkisi. *Türkiye Klinikleri Pediatri Dergisi*, 17(4), 250-256.
- Öktem, F. (1981). Zekâ gerilikleri. O. Öztürk (Ed.), *Ruh sağlığı ve hastalıkları içinde* (s. 412). Ankara: Türkiye Sinir ve Ruh Sağlığı Derneği Yayınları.
- Özer, D. (2001). *Engelliler için beden eğitimi ve spor*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Pallant, J. (2017). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Parks, P.J. (2009). *Down syndrome*. San Diego: Reference Point Press.
- Patterson, D. (2006). Ageing and susceptibility to alzheimer's disease in down syndrome. J. Rondal and J. Perera (Ed.), *Down syndrome neurobehavioural specificity içinde* (s. 35-52). West Sussex: John Wiley Sons.
- Pavarino, É.C., Biselli, J.M., Bonfim, D., Goloni-Bertollo, E.M. (2009). Clinical profile of children with Down syndrome treated in a genetics outpatient service in the southeast of Brazil. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 55(5), 547-552.
- Pitetti, K.H. (1990). A reliable isokinetic strength test for arm and leg musculature for mildly mentally retarded adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71(9), 669-672.
- Quartino, A.R. (2006). Down syndrome specificity in health issues. J. Rondal and J. Perera (Ed.), *Down syndrome neurobehavioural specificity içinde* (s. 53-66). West Sussex: John Wiley Sons.

- Roizen, N.J. (2010). Overview of health issues among persons with Down syndrome. *In International Review of Research in Mental Retardation*, 39, 2-33.
- San-Bayhan, P. ve Artan, İ. (2004). *Çocuk gelişimi ve eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Selikowitz, M. (2008). *Down syndrome the facts*. Oxford: Oxford University Press
- Short, F.X. (2017). Özel gereksinimi olan bireyler için etkinlikler. J.P. Winnick (Ed.), *Uyarlanmış beden eğitimi ve spor içinde* (s. 443–460). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sivrikaya-Tokgöz, N.S. (2011). *Özel olimpiyatlara katılan zihinsel engelli sporcuların fiziksel antropometrisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Edirne: Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Şahiner, İ. (2009). *Çocuklara uygulanan farklı otur-uzan esneklik testlerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Şimşek, D. (2017). Fiziksel uygunluk ve motor değerlendirme. M. Yanardağ ve İ. Yılmaz (Ed.), *Özel gereksinimli öğrenciler için fiziksel eğitim ve spor içinde* (s. 42-83) . Ankara: Pegem Atıf İndeksi.
- Taner, D. (1996). *Fonksiyonel anatomi ekstremiteler ve sırt bölgesi*. Ankara: Hekimler Yayın Birliği.
- Tekin-İftar, E. (2009). Zihin engelinin nedenleri. B. Sucuoğlu (Ed.), *Zihin engelliler ve eğitimleri içinde* (s. 88-117). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Tüfekçioğlu, U. (1998). İşitme engelliler. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim içinde* (s. 108-110). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- VanSant, A.F. (2005). Concepts of neural organization and movement. B.H. Connolly and C.M. Patrica (Ed.), *Therapeutic exercise in developmental disabilities içinde* (s. 1-8). Mineapolis: Slack.

- Vurgun, Ş. (2005). Engelli bireylere yönelik alınan önlemlerin ve mesleki eğitimin uygulamadaki mevzuat ışığında değerlendirilmesi: Zonguldak ili örneği. *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 11(1), 177-199.
- Wilmore, J.H. and Costill, D.L. (2004). *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetic.
- Winnick, J.P. and Short, F.X. (1999). *The Brockport physical fitness test manual*. Champaign: Human Kinetic.
- Wood, M. (2005). The development of the down syndrome phenotype. *Down Syndrome News and Update*, 4(4), 135-139.
- Zorba, E. (2001). *Fiziksel uygunluk*. Ankara: Gazi Kitabevi.

EKLER

Evrak Kayıt Tarihi: 11.10.2019 Protokol No: 80043

Tarih: 31.10.2019



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Yüksek Lisans Tez Çalışması
KONU:	Sağlık Bilimleri
BAŞLIK:	Down Sendromlu ve Normal Gelişim Gösteren Çocukların İzokinetik Kas Kuvveti, Denge ve Esneklik Parametrelerinin Karşılaştırılması
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Hayri ERTAN
TEZ YAZARI:	Sonay Serpil ALPDOĞAN
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu
Prof.Dr. Dilek AK (Başkan-Eczacılık Fak.)	
Prof.Dr. Yusuf ÖZTÜRK (Başkan Yardımcısı-Eczacılık Fak.)	Prof.Dr. Şükrü TÖRÜN (Sağlık Bilimleri Fak.)
Prof.Dr. Betül DEMİRCİ (Eczacılık Fak.)	KATILMADI Prof.Dr. Müzeyyen DEMİREL (Eczacılık Fak.)
Prof.Dr. Nalan GÜNDOĞDU KARABURUN (Eczacılık Fak.)	Prof.Dr. Gülhan TURAN (Eczacılık Fak.)



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 88074293/355.01/6083674
Konu : Sonay Serpil ALPDOĞAN'ın Yüksek
Lisans Tezi Uygulama İzin Talebi

01.04.2020

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik Yazı İşleri Müdürlüğü)

İlgi: a) 23.03.2020 tarihli ve 17149 sayılı yazınız.
b) MEB Personel Genel Müdürlüğü'nün 26.03.2020 tarihli ve 5906495 sayılı yazısı.

İlgi (a) yazınızda; Üniversiteniz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sonay Serpil ALPDOĞAN'ın 20-24 Nisan 2020 tarihleri arasında tez çalışması yapmak istediği belirtilmektedir. Ancak; Bakanlığımız Personel Genel Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazıları ile; "*Koronavirüs (Covid-19) salgını nedeniyle alınan tedbirler kapsamında eğitim kurumlarının tatil süreleri 30 Nisan 2020 tarihine kadar uzatılmıştır.*" denildiğinden bahsi geçen araştırma iznini belirtilen tarihlerde gerçekleştirmeniz mümkün görülmemektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Hakan CIRIT
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü



11.02.2020

Sayın Sayı Serpil Alpdoğan,

Down Sendromlu ve Normal Gelişim Gösteren Çocukların İzokinetik Kas Kuvveti, Denge ve Esneklik Parametrelerinin Karşılaştırılması çalışmanızda derneğimizden istediğiniz 9-18 yaş arası 15 Down sendromlu çocuğa ulaşma hakkında talebiniz onaylanmıştır. Çalışmanızda size destek vereceğiz. Çalışmayı derneğin sosyal hizmet uzmanı Semra Şahin takip edecek. Kendisine semra@downturkiye.org maili adresinden ulaşabilirsiniz. Çalışmanızda başarılar dileriz.

Merkez: İçerenköy Mah. Eski Evler Sok. Çetin Ceylan Sitesi B Blok No: 7 D: 3 34752 Ataşehir / İstanbul
Şube ve Temsilcilikler: Adıyaman, Ankara, Antalya, Eskişehir, Kastamonu, Muğla, Tokat
Tel: 0850 303 21 03 - 0532 161 72 57 - 0216 456 31 34 Faks: 0216 606 31 34
ds@downturkiye.org / www.downturkiye.org

VERSİYON:27122019

ARAŞTIRMA VELİ ONAM FORMU

Bu çalışma, “Down Sendromlu ve Normal Gelişim Gösteren Çocukların İzokinetik Kas Kuvveti, Denge ve Esneklik Parametrelerinin Karşılaştırılması” başlıklı bir çalışmadır. Çalışma, Prof. Dr. Hayri ERTAN tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile Yüksek Lisans Tezi ortaya konacaktır/ bu çalışma ‘Down sendromlu ve normal gelişim gösteren çocukların kas kuvveti, denge ve esneklik parametrelerini karşılaştırma” amacını taşımaktadır.

- Bu çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, bazı antropometrik ölçümler yapılacak, ISOMED 2000 izokinetik cihazı, SPORTKAT denge ölçüm cihazı ve otur-eriş sehpası ile esneklik ölçümü yapılarak velisi bulunduğunuz öğrenciden veriler toplanacaktır. ISOMED 2000 cihazı kullanımı sırasında gövde, pelvis ve kalça eklemi kemerle stabilize edilecek ve test yapılacak dizin üzerine dinamometrenin destek pedi sabitlenecektir.
- Velisi bulunduğunuz öğrencinin ismini yazmak ya da kimliğini açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde velisi bulunduğunuz öğrenciden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Velisi bulunduğunuz öğrenciden toplanan veriler korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde velisi bulunduğunuz öğrenciye rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/tealep olmayacaktır. Yine de herhangi bir sebepten velisi bulunduğunuz öğrenci rahatsızlık hissederse çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan velisi bulunduğunuz öğrencinin çıkması durumunda velisi bulunduğunuz öğrenciden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Veli onam formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Eskişehir Teknik Üniversitesi Antrenörlük bölümünden Prof. Dr. Hayri ERTAN’a veya Sonay Serpil ALPDOĞAN’a yöneltebilirsiniz.

Danışman: Prof. Dr. Hayri ERTAN
Adres: Eskişehir Teknik Üniversitesi, Spor
Bilimleri Fakültesi
Cep Tel: 05323427719

Araştırmacı: Sonay Serpil ALPDOĞAN
Adres: Eskişehir Teknik Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi
Cep Tel: 05446220120

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde velisi bulunduğum öğrencinin çalışmadan ayrılabilceğini bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Veli Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

Kişisel Bilgi Formu

Ad-Soyad:	
Cinsiyet:	
Yaş:	
Boy:	
Otur-Eriş Testi:	