

DOWN SENDROMLU BİREYLERİN FİZİKSEL VE MOTOR UYGUNLUKLARINA YÖNELİK ARAŞTIRMALARIN SİSTEMATİK OLARAK İNCELENMESİ

PHYSICAL AND MOTOR FITNESS OF INDIVIDUALS WITH DOWN SYNDROME; A SYSTEMATIC REVIEW

Öğr. Gör. Ahmet SANSI

Batman Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO, ahmetsansi72@hotmail.com, BATMAN/TÜRKİYE

Prof. Dr. Dilara ÖZER

Gedik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, dilara.ozero@gedik.edu.tr, İSTANBUL/TÜRKİYE

ÖZET

Down sendromlu bireylerin fiziksel ve motor uygunluklarının yetersiz olduğu birçok araştırmada rapor edilmiştir. Fiziksel ve motor uygunluk özellikle sağlık yönünden önemlidir. Bu araştırmanın amacı Down sendromlu bireylerin fiziksel ve motor uygunlukları üzerine gerçekleştirilen araştırmaları sistematik olarak incelemektir. Bu amaçla 2000-2015 yılları arasında yayınlanmış olan makaleler “physical fitness”, “motor fitness” ve “down syndrome” anahtar kelimeleri ile EBSCO ve PubMed veri tabanlarından kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Anahtar kelimelerle ilk aşamada 80 adet makaleye ulaşılmış, ikinci aşamada 14 makale değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmalardan yedi tanesi betimsel olup, yedi tanesi deneysel çalışmaları kapsamaktadır. Çalışmaların 2010-2015 yılları arasında belirgin bir şekilde arttığı gözlenmiştir. Çalışmaların tümü fiziksel uygunluk unsurlarının biri veya bir kaçını içerirken üçü motor uygunluk unsurlarını da içermiştir. Dâhil edilen çalışmalarda en çok beden kompozisyonu kas kuvveti ve aerobik kapasite parametrelerinin incelendiği tespit edilmiştir. Bu kapsamda altı çalışmada beden kompozisyonu altı çalışmada aerobik kapasite ve beş çalışmada kas kuvveti parametresi incelenmiştir.

Sonuç olarak, Down sendromlu bireylerin Down sendromlu olmayan zihinsel engelli akranları ve engelsiz akranları ile karşılaştırıldıklarında fiziksel ve motor uygunlukları özellikleri yönünden dezavantajlı olduklarını ortaya konulmaktadır. Bununla birlikte Down sendromlu bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin artırılması için geçerliliği etkisi ortaya konulmuş olan uygun antrenman programlarının uygulanması fiziksel uygunluk özelliklerinin gelişmesini sağlayacak ve sosyal yaşama uyum sağlamalarını kolaylaştıracaktır.

Anahtar Kelime: Down Sendromu, fiziksel uygunluk, motor uygunluk

ABSTRACT

It has been reported in many studies that physical and motor fitness of individuals with Down syndrome is insufficient. Physical and motor fitness are particularly important for health. The aim of this study is to systematically examine the research on physical and motor fitness of individuals with Down syndrome. For this purpose, articles published between 2000 and 2015 have been extensively researched from EBSCO and PubMed databases with the keywords "physical fitness", "motor fitness" and "down syndrome". With key words, 80 articles were reached in the first stage, and 14 articles were evaluated in the second stage. Seven of these studies are descriptive and the other seven include experimental studies. It has been observed that the studies have increased significantly between 2010-2015. While all of the studies include one or more of the physical fitness factors, three include motor fitness factors. It is determined that the body composition muscular force and aerobic capacity parameters were examined most in the included studies. In this respect, body composition in six studies, aerobic capacity in six studies and muscle strength in five studies were examined.

As a result, it is revealed that individuals with Down syndrome are disadvantaged in terms of physical and motor fitness characteristics compared to their mentally disabled peers and non-disabled peers who are not Down's syndrome. In addition, the implementation of appropriate training programs with the effect of validity to increase the physical activity levels of individuals with Down's syndrome will improve the physical fitness characteristics and facilitate their adaptation to social life.

Key words: Down syndrome, physical fitness, motor fitness

1. GİRİŞ

Down sendromu (DS) ilk olarak İngiliz doktor John Langdon Down tarafından 1886 yılında tanımlanmıştır (Down, 1866). DS olgularının büyük çoğunluğunu (%95), Trizomi 21 oluşturmaktadır, Trizomi 21 vücuttaki bütün somatik hücrelerin 21'inci kromozomunun fazladan bir kromozom bulundurması durumudur (Lejeune ve ark., 1959). DS'li bireylerin küçük bir oranının sebebi mozaik trizomi (2%-4%) ve Robertsonian translokasyondur (3%-4%) (Shin ark., 2009). Mozaik DS'li çocukların trizomi 21 olan çocuklara göre daha az derecede etkilenmelerine rağmen benzer gelişimsel zorluklara sahip oldukları ileri sürülmektedir (Schalock ark., 2010). Bir fazla kromozom nedeniyle DS'li bireylerde fiziksel ve davranışsal birçok ortak özellik bulunmaktadır. Bunlar kısa boy ve gövdeye göre kısa kollar ve bacaklar, düzelmiş yüz, hipotonik (gevşek) kaslar, hafif ve orta düzeyde obezite, az gelişmiş solunum kalp damar sistemi, kısa parmaklar, avuç içinde tek kırışık (simyan çizgisi), zayıf denge, görme ve işitme problemleri, algısal ve öğrenme zorluklarıdır (Winnick ve Porretta, 2017). Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) verilerine göre, DS dünyada her canlı doğumda 1:1000 ile 1:1100 oranında görülür. Her yıl yaklaşık olarak 3.000 ile 5.000 çocuk bu kromozom bozukluğu ile doğmaktadır (WHO, 2015).

1.1. Bilişsel ve Sağlık Profilleri

DS'li bireyler, dikkat, sosyal ve duygusal beceriler yönünden otizmi olan bireylere göre daha iyi durumda oldukları belirtilmektedir (Kasari ve ark., 1990; Mundy ve ark., 1988.). Bununla birlikte araştırmacılar, DS'li bireylerin sosyal ve duygusal uyum becerileri ile arkadaş edinmede güçlük yaşadıklarını vurgulamaktadırlar (Coe ark., 1999; Fidler ve ark., 2008; Soresi ve Nota, 2000). DS'li bireylerin özellikle zihin kuramı becerilerinde (Zelazo ve ark., 1996; Abbeduto ve ark., 2001) ve sosyal etkileşim kurmada yetersizlikleri (Hippolyte ve ark., 2008; Hippolyte ve ark., 2009b) olduğu belirtilmektedir. DS'li bireylerin eğitimlerinde erken müdahale önemli olmakla birlikte doğuştan gelen bazı özellikler ve sosyal destek sistemlerine göre de fonksiyon seviyeleri değişiklik göstermektedir (Pitetti ve ark., 2013).

Tablo:1. DS'li bireylerin tanımlama, demografik ve sağlık profilleri (Pitetti ve ark., 2013).

KARAKTERİSTİK	TANIMLAMA
Tanımlama ve Demografik Özellikler	1. Trizomi 21 2. 1000-1100 doğumda bir 3. Az/orta zihinsel engel 4. Sınırlı uyumsal beceriler 5. Yaşam süresi yaklaşık 60 yıl
Çocukluk Döneminde Sağlık Profilleri	1. Doğumsal kalp hastalığı 2. Solunum yolu hastalıkları
Yetişkinlik Döneminde Sağlık Profilleri	1. Fonksiyonel kapasitelerinin kötüye gitmesi ve alzheimer nedeniyle demans 2. Tekrarlayan pnömoni 3. Duyu bozuklukları 4. Kas iskelet hastalıkları

DS'nin etkileri zihinsel engel durumuna ek olarak ömür boyunca devam etmekte ve doğumda tanımlanan bazı tıbbi durumları içermektedir (Pitetti ve ark., 2013). Bu durumlar doğumsal kalp hastalıkları (50%), işitme kayıpları (75%), görme bozuklukları (60%), gastrointestinal durumları (10%), obstrüktif uyku apnesi, tiroit (hipotiroit) bozuklukları (15%) ve atlanto-axial/atlanto-oksipital instabilite (10%-30%) gibi risk faktörlerinin artmasını içermektedir (American Academy of Pediatrics, 2001; Cohen, 1996). Bu tıbbi durumlar DS'li olmayan 0-4 yaş arası çocuklara göre sağlık sistemine olan talepleri yaklaşık olarak 13 kat arttırmaktadır (Boulet ark., 2008).

Sosyal ve tıbbi destekleme sistemlerindeki gelişmelere paralel olarak son birkaç yılda DS'li bireylerin hayatta kalma sürelerindeki beklenti yaklaşık olarak 60 yaşa kadar uzamıştır. (Day ve ark., 2005; Glasson ve ark., 2002. Yang ve ark., 2002). DS'li bireylerde ölüm oranları 40 yaş sonrası belirgin olarak artmaktadır (Strauss ve Eyman, 1996). Orta yaş yetişkin DS'li bireylerde ölümlerin yüksek olmasının temel sebebi, fonksiyonel kapasitenin azalması ve alzheimer hastalığı nedeniyle bilişsel

bozuklukların artmasıdır. (Day, 2001; Esbensen ve ark., 2007; Strauss ve Zigman, 1996; Torr ve ark., 2010).

DS'de yaşlanmaya neden olan diğer hastalıklar; pulmoner hastalıklar, duyu bozuklukları (işitme ve görme) ve kas iskelet hastalıklarıdır (Torr ve ark., 2010).

1.2. Fiziksel Uygunluk: Kalp-Dolaşım, Kas, Beden Kompozisyonu

Fiziksel uygunluk, Dünya Sağlık Örgütü Uzmanlar Komitesi'nin tanımına göre "kassal çalışmanın uygun yeterlikte olmasıdır" (Ridgers ve ark., 2005). Fiziksel uygunluk ile fiziksel aktivitenin yapılandırılması ilişkilidir. Fiziksel uygunluk; yaşam tarzı ve günlük fiziksel aktivite düzeyinin yanı sıra bireysel büyüme ve olgunlaşma durumuna bağlı olarak farklılık göstermektedir (Malina ve Bouchard, 2004).

Fiziksel uygunluk kalp-solunum sistemi dayanıklılığı, kas dayanıklılığı, kas kuvveti, kas gücü, sürat, esneklik, çeviklik, denge, reaksiyon zamanı, beden kompozisyonunu ve biyokimyasal parametreleri içermektedir. Bu nitelikler sportif performans ve sağlık bakımından farklı önemlere sahip oldukları için, motor beceri ile ilişkili uygunluk ve sağlıklı ilişkili fiziksel uygunluk olarak iki ayrı alanda adlandırılmaktadırlar (Özer, 2001).

Kalp dolaşım uygunluğu, kassal uygunluk, esneklik, beden kompozisyonu, biyokimyasal parametreler sağlıklı ilişkili fiziksel uygunluk unsurları, sürat, çabukluk, çeviklik, koordinasyon, patlayıcı kuvvet ise motor uygunluk unsurları arasında yer alır (Özer, 2001).

Pitetti ve arkadaşları (1993) tarafından DS'li bireyler üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmada kas hipotonosi, eklemlerde hipermobilitate veya ligament laksitesi, düşük ve orta derece obezite, az gelişmiş solunum, kalp dolaşım sistemi ve boy kısalığı gibi bazı klinik özellikler tespit edilmiş ve bu özelliklerin egzersiz yetersizliği ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür. Ek olarak DS'lilerde ortaya çıkabilen, lordoz, pitozis, kalça çıkığı, kifoz, düztaban ve atlantoaksiyal instabilite gibi bozuklukların hipotoni ve hipermobilitate ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Winnick, 1995; Pueschel, 1998). Spora katılım ile ilişkili en çok endişe veren durum atlantoaksiyal instabilitedir. Bu durumda temas sporları sakıncalıdır (Pueschel, 1998). Bu özelliklerin yanı sıra DS'li bireylerde zayıf denge ve algılama bozuklukları da rapor edilmiştir (Winnick, 1995).

Tüm bu klinik özellikler nedeni ile DS'li genç ve yetişkin bireyler DS'li olmayanlar ile karşılaştırıldığında daha düşük kardiyovasküler uygunluğa sahip bulunmuşlardır (Fernhall, 2001; Guerra, 2003). DS'li çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda DS'li olmayan kendi akranları ile karşılaştırıldığında daha fazla sedanter oldukları ve evde daha fazla zaman geçirdikleri belirtilmiştir (Sharav ve Bowman, 1992). Frey ve arkadaşları (2008) bunu ebeveynlerin aşırı koruyucu yaklaşımları ile açıklamışlardır.

1.3. Beden Kompozisyonu

DS'li çocuk ve yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada (30 DS'li birey ve 30 DS'li olmayan akranları) Beden Kütle İndeksi (BKİ) ve değişik vücut bölümleri'' vücut yağı, yağsız vücut ve kemik kütlesi, kemik mineral içeriği (KMİ) ve kemik mineral yoğunluğu (KMY) araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre DS'li çocuklar evde fazla zaman harcamaya eğilimli ve daha az aktif bulunsalar da DS'li bireyler ile DS'li olmayan kardeşlerinin BKİ değerleri arasında farklılık bulunmamıştır (Sharav ve Bowman, 1992). Bununla birlikte bazı araştırmalar, DS'li bireylerin DS'li olmayanlar ile karşılaştırıldığında daha fazla BKİ ve vücut yağına sahip olduklarını göstermiştir (Mercer ve Lewis, 2005). DS'li çocuk ve yetişkinler, lomberde (Kao ve ark., 1992. Baptista ve ark., 2005) ile alt ve üst ekstremitelerde (Baptista ve ark., 2005) daha düşük KMİ ve KMY'e sahiptirler.

1.4. Kalp-Dolaşım Uygunluğu

Araştırmalar, DS'li bireylerin DS'li olmayan zihinsel engelli akranları ile karşılaştırıldığında daha düşük kalp-dolaşım uygunluğuna sahip olduklarını ortaya koymaktadır. (Eberhard ve ark., 1989. Fernhall ve ark., 1996; Guerra ve ark., 2003; Pitetti ve Fernhall, 2004; Baynard ve ark., 2008).

Eberhard ve arkadaşları (1989), bisiklet ergometresi kullanarak DS'li çocuklar ile engelsiz akranların karşılaştırıldığı çalışmalarında DS'li bireylerde 15% daha düşük VO₂peak değerleri bulunduğunu belirlemişlerdir. Fernhall ve ark. (1990), geçerliliği ispat edilmiş koşu bandı protokolünü kullanarak DS'li yetişkin bireyler ile engelsiz bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında DS'li bireylerde daha düşük VO₂peak bulunmuştur. Baynard ve arkadaşları (2008) tarafından dört farklı yaş kategorisine (9-15 Y, 16-21 Y, 22-29 Y ve 30-45 Y) 133 DS'li, 180 DS'li olmayan zihinsel engelli ve 322 engelsiz birey üzerinde yapılan çalışmada bütün gruplar içinde en düşük VO₂peak DS'li grupta bulunmuştur.

DS'li bireylerde görülen nispeten büyük dil (mucroglossia) yapısının oral kaviteyi sınırlaması nedeni ile soluk alıp vermeyi ve yüksek çalışma seviyelerinde maksimum performansı sınırlandırdığı kabul edilmektedir (Pitetti ve ark., 2013). Bunun yanısıra DS'li adolesan ve genç yetişkin bireylerin düşük maksimum ventilasyona sahip oldukları (Fernhall ve ark., 1990) ve ventilasyon parametrelerinin belirtilen VO₂peak'e uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Fernhall ve Pitetti, 2001). Ayrıca metabolik limitasyonların (kan laktat seviyesi) genç ve yetişkin DS'li bireylerde fiziksel kapasiteyi sınırladığı ileri sürülmüştür (Pitetti ve ark., 2013).

Bugüne kadar yapılan en geniş saha çalışmasında DS'li 119 genç, 394 DS'li olmayan zihinsel engelli genç ve 80 engelsiz akranın koşu performansı (20 metre mekik koşusu) karşılaştırılarak incelenmiştir. Yaş, cinsiyet ve BKİ'den bağımsız olarak; DS'li olmayan zihinsel engelli akranlar, DS'li olan gençlere göre engelsiz akranlar ise zihinsel engelli gençlere göre daha iyi performans göstermişlerdir (Pitetti ve Fernhall, 2004).

DS'li bireylerde özellikle gençlerde görece olarak boylamsal antrenman çalışmaları çok azdır (Pitetti ve ark., 2013). Dodd ve Shields (2005) tarafından yapılan meta analiz çalışmasında American College of Sports Medicine (ACSM) ilkelerine uygun olarak düzenlenen aerobik antrenman programlarının VO₂peak, maksimum ventilasyon, tükenme zamanı ve/veya maksimum çalışma oranını geliştirdiği ortaya konulmuştur.

DS'li adolesanlar üzerine yapılmış ilk antrenman programlarının etkisine yönelik araştırmalardan biri 10 hafta, haftada 3 gün olmak üzere uygulanan yürüme/jogging programının 14 DS'li genç üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda VO₂peak değişmediği ancak koşu bandı test zamanının 9% oranında geliştiği saptanmıştır (Millar ve ark., 1993).

DS'li 10.5 yaşındaki bir kız çocuğu üzerinde gerçekleştirilen bir örnek olay incelemesinde 6 haftalık antrenman programının fiziksel uygunluk unsurları üzerindeki etkileri araştırılmış, antrenman programı sonrası uygulanan koşu bandı testinde submaksimal kalp hızı ve solunum hızında iyileşme olduğu ancak VO₂peak değerinde herhangi bir değişimin olmadığı saptanmıştır (Lewis ve ark., 2005).

1.5. Kas Kuvveti

Uygun kas kuvveti seviyesi, sağlık ile ilişkilidir (Heywar, 2006) ve insanların daha bağımsız olmalarına yardımcı olur. Ancak özellikle ilerleyen yaşlarda uygun kas kuvveti seviyesini korumak oldukça güçtür (Frontera ve ark., 1991; Brooks ve Faulkner, 1994). Güç araştırması ilk olarak Cioni ve arkadaşları (1994) tarafından DS'li gençler üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmada DS'li çocuk ve adolesanlar (n=25) engelsiz bireyler ile karşılaştırıldığında zayıf diz ekstansör gücü sergilemişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar genellikle DS'li adolesanların 14 yaşından sonra güç artışı göstermediklerini ortaya koymuşlardır.

İlginç bir şekilde, Pitetti ve Fernhall (1997), 8 DS'li çocuğun olduğu 10-17 yaş arası zihinsel engeli olan bireylerde (n=29), VO₂peak ile güç arasında ilişki olduğunu bulmuşlardır. Benzer olarak diz fleksiyon/ekstansiyon ve aerobik kapasite arasında da belirgin ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar DS'li bireylerde bacak kuvvetinin hem çalışma hem de aerobik kapasitesini sınırladığını düşündürmektedir. Bu bulgular yetişkinlerde yapılan benzer bir çalışma ile desteklenmektedir (Pitetti ve Boneh, 1995). Çeşitli çalışmalarda DS'li yetişkin bireylerin engelsiz bireyler ile karşılaştırıldığında diz ve/veya dirsek ekstansör/fleksör birlikte daha düşük kas kuvvetine sahip oldukları ortaya konmuştur (Angelopoulou ve ark., 2006; Pitetti ve ark., 1992. Croce ve ark., 1996; Horvat ve ark., 1997).

Weber ve French (1998), DS'li adolesanlarda dirençli egzersizin tüm kaslarda gücü arttırdığını rapor etseler de, kontrol grubunun bulunmaması bu sonuçların dikkatli yorumlanmasını gerektirmektedir.

Shields ve Taylor (2010) tarafından DS'li 23 adolesan üzerinde yapılan çalışmada, 10 haftalık toplum temelli ilerleyici dirençli egzersizin üst ekstremite kuvveti üzerindeki etkisi incelenmiştir. Egzersiz sonunda üst ekstremite kuvvetinde değişme olmamasına karşın alt ekstremite kuvvetinde artış olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacılar ilerleyici dirençli egzersiz antrenman çalışmalarının DS'li genç yetişkin bireylerde (24-29 yaş) egzersiz reçetesi oluşturmak için önemli ve güvenilir bir yol olduğu belirtilmektedir (Cowley ve ark., 2011; Shields ve Taylor, 2008; Tsimaras ve Fotiadou, 2004; Mendonca ve ark., 2011).

2. YÖNTEM

Bu çalışmada “physicall fitness”, “motor fitness” ve “down syndrome” anahtar kelimeleri kullanılarak EBSCO, PubMed veri tabanları incelenmiştir.

Araştırmaların bu çalışmaya dâhil edilme kriterleri aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir:

- 2000-2015 arasında yayınlanmış olması
- Makale dilinin İngilizce olması
- Sürekli yayınlarda yayınlanmış olması
- Çalışmaların DS'li bireyler üzerinde yapılmış olması
- Fiziksel uygunluk ve motor uygunluk unsurlarını içermesi

Erken çocukluk dönemine özgü çalışmalar, DS'li bireylerde spor psikolojisi ve sadece fiziksel aktiviteyi incelemeye yönelik çalışmalar, kitaplarda yer almış çalışmalar, kongre bildirileri, kitap bölümleri bu çalışmaya dâhil edilmemiştir

Güvenirliliği sağlamak için makaleler yukarıda sayılan 5 kritere göre çalışmaya dâhil edilmişlerdir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan araştırma sonucunda 2000-2015 yılları arasında yayınlanmış 80 adet makaleye ulaşıldı. Bunlardan kriterleri sağlayan sadece 14 makale çalışmaya dâhil edildi. Kabul edilen çalışmaların iki tanesi (%13.3) 2000-2005, bir tanesi (%6.6) 2005-2010 ve geri kalan 11 tanesi (%73.3) 2010-2015 arasında yapılmıştır. Çalışmaların tümü fiziksel uygunluk unsurlarının biri veya bir kaçını içerirken 3 tanesi motor uygunluk unsurlarını da içermiştir. Dâhil edilen çalışmalarda en çok beden kompozisyonu, kas kuvveti ve aerobik kapasite parametrelerinin incelendiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada değerlendirmeye alınan çalışmalar; araştırmanın deseni, amacı, ölçümler, sonuç ve öneriler bakımından tek tek ele alınmıştır. Sonuç olarak DS'li bireylerin fiziksel uygunlukları üzerine yapılan araştırmaların son beş yılda belirgin bir artış gösterdiği gözlenmiştir.

Makaleler öncelikle yöntemleri temel alınarak incelenmiş, betimsel ve deneysel olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Betimsel ve deneysel nitelikte yedişer araştırmaya ulaşılmış olup çeşitli özellikleri itibari ile aşağıda ele alınmıştır.

Tablo 2. DS'li bireylerin fiziksel ve motor uygunluklarına yönelik betimsel çalışmaların incelenmesi.

KAYNAK	DESEN	AMAC	ÖLÇÜM	SONUÇ	ÖNERİ
Rigoldi, Galli, Minardi, Crillini ve Albertini (2011)	DS'li grup: 37 DS'li çocuk (6-11 yaş) 58 DS'li genç (12-19 yaş) 45 DS'li yetişkin (22-46 yaş) KG: 10 çocuk (5-11 yaş) 15 (13-20 yaş) 16 yetişkin (29-50 yaş)	Çocuk, genç ve yetişkin DS' li bireylerde postüral kontrolü incelemek.	Oturma pozisyonunda ağırlık merkezinin yer değiştirmesi	Bazı parametrelerde KG ve DS'li katılımcılar arasında yetişkinlik döneminde daha fazla fark ortaya çıktı. Sonuçlar bu iki grup arasındaki farkın erken yaşlardan itibaren başladığını da ortaya koydu.	DS'li bireylerde denge problemlerinin iyileştirilmesi için, çocukların postural kontrollerinin gelişiminin desteklenmesi, birçok kas grubu arasında uzamsal-zamansal bütünleşmenin geliştirilmesi üzerinde odaklanılmalıdır.
Terblanche ve Boer (2013)	Yaş: 18-66 371 DS li birey(199 E, 172 K) Katılımcılar cinsiyet ve 4 yaş grubuna (18-25, 26-35, 36-45, >45 yaş) ayrılmıştır.	DS'li yetişkin bireylerde fonksiyonel uygunluk kapasitesi ve performans öngörülerini belirlemek.	Denge, esneklik, koordinasyon, kas kuvveti ve performans, aerobik kapasite ve fonksiyonel yetenek.	DS li erkeklerin performansları iki test (otur-eriş esnekliği ve sandalyede oturma) hariç bütün testlerde belirgin şekilde daha iyiydi.	DS'li bireyler zayıf fonksiyonel uygunluğa sahip oldukları için antrenman programlarının uygun hale getirilmesi önerilmektedir
Wee, Pitetti, Gouloupoulou, Collier, Guerra ve Baynard (2015)	Yaş: 8-46 150 DS li birey 180 DS'li olmayan ZE'li birey 323 engelsiz birey	Obesite ve DS'nin, ZE olan ve olmayan çocuk ve yetişkinlerde maksimum kalp hızı ve maksimum oksijen tüketimi üzerindeki etkisini incelemektir	Kalp hızı Oksijen tüketimi Beden kütle indeksi	Her ne kadar yetişkin DS'lilerde obesite max oksijen tüketimi ile ilişkili olsa da DS'li olma durumu, yaş ve obesite düzeyi ne olursa olsun max kalp hızı ve max oksijen tüketimini azaltmaktadır.	DS' li bireylerde obesite yaşam kalitesi üzerinde önemli bir faktördür ve obesite ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.
McCubbin, Yun, Pavol ve Widrick (2009)	Yaş: 18-42 DS li 15 yetişkin (7K, 8E) Engelsiz 15 yetişkin (7 K, 8E)	Yürüyüş sırasında DS li yetişkin bireylerde VO2net/km ve kilometre başına net O2 alım oranının (VO2net/km) etkilenip etkilenmediğini ve yürüme hızı tercihlerinin VO2net/km i en aza indirip indirmediğini açıklamak.	VO2net VO2net/km Yürüme hızı	VO2net ve VO2net/km DS'li bireylerde DS' li olmayan bireylere göre daha yüksek bulundu. Yürüme hızı tercihinin VO2net/km yi minimize etmediği saptandı. DS' li bireylerin yürümesi sırasında harcadığı VO2 açısından DS'li olmayan bireylere göre daha az ekonomiktir.	Bu sonuçlar DS li yetişkin bireylerin yürümede fizyolojik tepkiyi anlamamızı geliştirdiği gibi onların sağlıklarını da desteklemek için uygun yürümelemlerindeki programlarını planlamamızı sağlamalı.
Pitetti ve Fernhall (2004)	1.Çalışma: Yaş aralığı 11-18 DS'li (57 K, 62 E) DS'li olmayan ZE'li (151K, 244E) 2. çalışma; engelsiz bireyler yaş, cinsiyet ve BKİ'ne göre ilk çalışmadaki katılımcılarla eşleştirildi.	11-18 yaş arası orta derece ZE'li (DS'li ve DS'li olmayan) gençlerin koşu performanslarını incelemek.	20 m mekik koşu performansı	Yaş, cinsiyet ve BKİ'den bağımsız olarak; a- DS' li olmayan ZE'li gençler belirgin şekilde DS' li gençlerden yüksek performans gösterdiler. b- ZE'li olmayan gençler DS' li ve DS' li olmayan ZE'li gençlerden belirgin bir şekilde yüksek performans gösterdiler.	Bu çalışma ZE'li bireylerin FU profillerini geliştirmek için okul sistemlerini içinde geçerli ve güvenilir müdahaleleri geliştirmek açısından önemlidir.
Gomez, Go' mez, Acha, Veiga, Villagra ve Diaz-Cueto (2014)	Yaş: 11-20 100 DS'li (63 E, 37 K)	11-20 yaş arası DS' li bireylerin bir haftalık FA ve sedanter zaman örüntülerini açıklamak.	1.Antropometrik: BKİ 2. Sedanter zaman ve FA'nın değerlendirilmesi Test adı: ActiGraph akselerometre modelleri GT1M, GT3X veGT3X+	FA ve sedanter olarak geçirilen zamanda (hafta içi, hafta sonu, okul sırası ve okul sonrasında) herhangi bir farklılık bulunmadı. Erkeklerin kadınlara göre toplam FA, orta FA, dirençli FA ve orta dirençli FA parametreleri yönünden hafta sonları daha fazla zaman ayırdıkları saptandı. Daha yaşlı grubun daha fazla sedanter olup daha az aktif oldukları belirlendi.	Bu bulgular DS' li bireylerin sedanter sürelerini kısaltmak ve FA seviyelerini arttırmak için değerli bilgiler sunmaktadır.
Gomez, Go' mez, Villagra, Fernhall ve Veiga (2015)	DS' li bireyler (37 K, 63 E) Engelsiz bireyler (37 K, 63 E)	DS'li gençlerin BA'ları ve fiziksel uygunlukları ile FA'ları arasındaki ilişkiyi objektif bir şekilde açıklamak.	1.BA 2.Fiziksel uygunluk	DS' li gençler DS' li olmayan gençlerle karşılaştırıldığında daha BA ve fark edilir seviyede daha düşük fiziksel uygunluk seviyesine sahip oldukları, fiziksel aktivite seviyesinin BA değişkenleri ile bağlantılı olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte genç DS' li bireylerin yüksek fiziksel aktivite seviyeleri ve özel fiziksel aktivite yoğunluğunun yüksek fiziksel uygunlukları ile ilişkili olduğu bulunmuştur	DS' li genç bireylerden nispeten büyük bir örneklem alınarak gerçekleştirilen bu çalışma FA' nın BA ve fiziksel uygunluk arasındaki ilişkinin ölçülmesinde yeni ve değerli bilgiler sağlamıştır.

Tablo 3. DS'li bireylerin fiziksel ve motor uygunluklarına yönelik deneysel çalışmaların incelenmesi.

Kaynak	Desen	Amaç	Girişim	Ön test/Son test	Sonuç	Öneri
Ballic, Mateos, Blasco (2000)	Yaş: 18-29 GG: DS'li ÖOS (9 E, 4 K) KG:DS'li Sedanterler (5E,2K)	DS li yetişkin ÖOS'lerin ve DS li sedanterlerin fiziksel uygunluklarını karşılaştırmak.	Süre 1 yıl, haftada 4.9 saat Antrenman: Atletizm, aerobik dans, yüzme, jimnastik, basketbol, masa tenisi	1.Yürüme bandı; peak oksijen taşıma kapasitesi 2.İzometrik güç testi: alt ext, quadriceps ve el kavrama kuvveti 3.Patlayıcı kuvvet: Beden Kompozisyonu (skinfold ölçümleri)	ÖOS'lerin Sedanter POTK'leri sedanterlerden daha yüksek bulunmuştur.	Haftalık antrenman yüklenmesinden ziyade Uzun süreli antrenmanlar DS'li bireylerin FU larını artırabilir.
Cowley, Snyder, Baynard, Heffernan, Jae, Hsu, Lee, Pitetti, Reimanve Fernhall (2011)	Yaş: 27.1 +- 7.5 GG: 19 DS li birey (9 E, 10 K) KG: 11 DS li birey (8 E, 3 K)	DS'li bireylerde yaş, izometrik diz kuvveti ve pik aerobik kapasite ile günlük yaşamın fonksiyonel görevlerde zaman performansı arasındaki ilişkiyi açıklamak.	Süre: 10 hafta Haftada 2 gün Antrenman: (ACSM) 'nin belirlediği dirençli egzersiz.	1.İzometrik ve izokinetik diz ekstansiyon ve fleksiyonu 2.Günlük yaşamda fonksiyonellik 3. Pik aerobik kapasite	GG'de izokinetik ve izometrik diz ekstansiyon ve fleksiyonlarındaki kuvvet önemli derecede arttı, merdiven inip çıkma zamanları fark edilir şekilde azaldı.	Dirençli egzersizler bacak kuvvetini ve merdiven çıkma becerisini geliştirmek için etkili bir yoldur.
Shields, Taylor, Wee, Wollersheim, O'Shea ve Fernhall (2013)	Yaş:14-22 GG: 34 DS'li KG: 34 DS'li	Uygulanan ilerleyici dirençli egzersizin DS'li bireyler üzerindeki etkisini araştırmak.	Süre: 10 hafta Haftada 2 gün Antrenman: Progressive Resistive Training (PRT) ACSM	1.İş görev performansı 2. Kas kuvveti 3. Fiziksel aktivite seviyesi	İş görev performansında bir değişiklik bulunamadı. GG'nin alt ve üst ekstremitelerinde güç artışı oldu. FA seviyesi belirgin şekilde arttı.	Artan dirençli egzersiz programı(PRT) DS li bireylerin kas kuvvetini arttırmada etkili ve güvenli bir yoldur. PRT aynı zamanda fiziksel aktivite seviyesini arttırmada program bittikten sonrada faydası devam etmiştir.
Villaroya, Agüero, Moros, Trullen ve Casajus (2013)	Yaş: 11-20 GG: DS'li 30 birey (11 K, 19 E) KG: NGG 27 birey (9 K, 18 E)	Tüm vücut vibrasyonun (TVV) un DS'li ve DS'li olmayan bireylerin statik dengelerinin gelişimine etkisini açıklamak.	Süre:20 hafta 5 ay, haftada 3 gün, günde 15-20 dakika Antrenman: Tüm Vücut Vibrasyonu (TVV)	Statik oturma dengesi 4 durumda 1.Gözler açık ayaklar sabit 2. Gözler kapalı ayaklar sabit 3. Gözler açık ayaklar serbest 4. Gözler kapalı ayaklar serbest	Spesifik koşullarda (görsel ve somatosensör girdilerin değiştirilmesi) olmasına rağmen TVV antrenmanın DS'li yetişkin bireylerin denge becerisi üzerinde olumlu etkileri vardır.	Bu olumlu sonuçlar DS li bireylere daha etkili programlar oluşturmak için yapılacak araştırmalara geniş bir alan açip cesaretlendirmektedir.
Agüero, Rodriguez, Cabello, Ara, Moreno ve Casajus (2011)	Yaş:10-19 GG: DS'li 13 birey (8 K, 5 E) KG: DS li 13 birey (5 K, 8 E)	DS'li gençlerde 21 haftalık plyometrik zıplama antrenmanı ile kombine edilmiş egzersiz programının BYK üzerindeki etkisini incelemek.	Süre: 21 hafta, haftada 2 gün, günde 20-25 dakika Antrenman: Zıplama, Duvarda press-ups, Elastik-fitness bantlar, elastik toplar	Total ve bölgesel(gövde, üst ekstremit ve alt ekstremit) yağsız ve yağ kütlesi DXA (dual enerji X-ray absorbsiyometre) ile başlangıçta ve araştırma sonrasında değerlendirildi.	Antrenman sonrasında GG total ve alt ekstremitte yağsız kütlede artış gösterdi. Ancak yağ depolarında herhangi bir değişim saptanmadı. . KG' de ne yağsız ne de yağlı vücut kütlelerinde herhangi bir değişim görülmedi.	Genç DS'li bireylerde plyometrik zıplama antrenmanı ile kombine edilmiş 21 haftalık egzersiz programı yağsız vücut kütlelerinin artırılmasında etkili bir metottur.
Reza, Rassol, Mansour and Abdollah (2013)	Yaş: 14-31 GG: 12 DS'li KG:8 DS'li	Kavrama kuvveti ve antropometrik faktörler ile aerobik egzersiz ve kavrama kuvveti arasında ilişkiyi incelemek.	20 dakika aerobik egzersiz	Kavrama kuvveti	Genç DS' li bireylerde antropometrik faktörlerin(yaş, BA, beden kütle indeksi ve bel çevresi gibi) kavrama kuvveti ile olumlu bir şekilde ilişkili olduğu, egzersiz sonrasında GG'de el kavrama kuvvetinin belirgin şekilde daha yüksek olduğu saptandı. Dahası tek bir egzersiz seansı sonrasında bile kavrama kuvvetinde gelişme olduğu bulundu.	Bu bulgular DS'li bireylerde aktif yaşamın önemini vurgulamaktadır.
Ferry, Gavris, Tifres, Serbanoiu, Pop, Bembea ve Courteix (2014)	Yaş: 13-19 GG: DS li 20 birey (10K, 10E) KG: DS li 22 birey (8K, 14E)	DS li bireylerde fiziksel antrenmanın, KMI ve KMY üzerindeki etkisini incelemek.	Süre: 12 ay, haftada 2 gün, günde 60 dakika Antrenman: 15 dakika ısınma 40 dakika hafif aktiviteden giderek zorlaşan egzersizler(plyometrik zıplama, hız koşuları, cimnastik)	Antropometrik ölçümler Kemik ölçümleri Dual X-Ray absorbsiyometre ölçümleri Kemik miktar ultrason ölçümleri	Bir yıl sonra her iki grupta da büyümenin etkisi ile kemik parametreleri gelişme göstermekle birlikte KG'lerle karşılaştırıldığında GG'lerin beden kompozisyonlarının gelişimi ile Lumbal ve kalça bölgelerindeki kemik kütlelerindeki artış daha yüksek bulunmuştur.	Aktif yaşam tarzı özellikle kırıklar noktasında yüksek risk grubu içinde yer alan DS li bireylerde kemik kütlelerini arttırmak için önemlidir.

GG: Girişim Grubu

KG: Kontrol Grubu

ZE: Zihinsel Engel

FA: Fiziksel Aktivite

BA: Beden Ağırlığı

KMI: Kemik Mineral İçeriği

KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu

ÖOS: Özel Olimpiyat Sporcusu

FU: Fiziksel Uygunluk

Tablo 2’de ele alınan araştırmalar DS’li bireylerin fiziksel uygunluk özellikleri ile ilgili olarak bir profil ortaya koymakta, Tablo 3’teki araştırmalar antrenman programlarının DS’li bireylerin Fiziksel uygunlukları üzerindeki etkisini incelemektedir.

DS’li bireylerin fiziksel uygunluk özellikleri:

Bizim çalışmaya dahil ettiğimiz yayınlarda DS’li bireyler NGG akranları ile karşılaştırıldığında beden ağırlıklarının daha fazla ve fiziksel uygunluklarının daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır (Gomez ark., 2015). Benzer sonuçlar Mercer ve LEwis (2005)’ in çalışmasında da rapor edilmiştir.

Bulgular DS’li bireylerin kas hipotonosi, eklemlerde hiper mobilite veya ligament laksitesi, düşük ve orta derece obesite, az gelişmiş solunum, kalp dolaşım sistemi ve boy kısalığı gibi bazı klinik özelliklerinin egzersiz ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir (Pitetti ark., 1993). Spora katılım ile ilişkili en çok endişe veren durum atlantoaksiyal instabilitedir. Bu durumlarda temas sporları kontrendikedir (Pueschel, 1998). Bundan dolayı DS’li bireyler için antrenman programları uygun hale getirilmelidir (Terblanche ve Boer, 2013). Ayrıca DS’li bireylerin fiziksel uygunluklarını arttırmak için haftalık antrenman yüklenmesinden ziyade uzun süreli antrenmanlar önerilmektedir (Ballic, Mateos ve Blasco, 2000). Buna ek olarak dirençli egzersizlerin bacak kuvvetini ve merdiven çıkma becerisini arttırdığı gibi (Cowley ark., 2011) artan dirençli egzersiz programlarının da alt ve üst ekstremitelerdeki gücünü ve FA seviyesini arttırdığı ve bu egzersiz programının etkili ve güvenli bir yol olduğu ortaya konmuştur (Shields ark., 2013). Dahası DS’li genç bireylerde plyometrik zıplama egzersiz antrenmanı ile koordine edilmiş 21 haftalık egzersiz programının yağsız beden kütesini arttırmada etkili oldu belirtilmiştir (Agüero ark., 2011).

DS’li çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda DS’li olmayan kendi akranları ile karşılaştırıldığında daha fazla sedanter oldukları ve evde daha fazla zaman geçirdikleri belirtilmiştir (Sharav ve Bowman, 1992). Ayrıca erkeklerin kadınlara göre hafta sonlarında FA’lerinin daha fazla olduğu ve yaş ilerledikçe FA seviyesinin düştüğu gözlenmiştir (Gomez ark., 2014). DS’li yetişkin bireylerin fonksiyonel uygunluk kapasitelerinin ele alındığı bir çalışmada neredeyse bütün parametrelerde DS’li erkekler DS’li kadınlara göre daha iyi performans göstermişlerdir (Terblanche ve Boer, 2013).

Winnick (1995) DS’li bireylerde zayıf denge ve algılama bozuklukları belirtmiştir. DS’li çocuk, genç ve yetişkin bireylerin postüral kontrolü engeli olmayan akranları ile karşılaştırıldığında iki grup arasındaki farkın daha erken yaşlardan itibaren ortaya çıktığı görülmüş (Rigoldi ark., 2011) ve tüm vücut vibrasyonu antrenmanın DS’li yetişkinlerde denge üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Villaroy ark., 2013).

Eberhard ve arkadaşları (1989), bisiklet ergometresi kullanarak DS’li çocuklar ile engelsiz akranların karşılaştırıldığı çalışmalarında DS’li bireylerde 15% daha düşük VO₂peak değerleri bulunduğunu belirlemişlerdir. Wee ve arkadaşları (2015) obeziteden bağımsız olarak DS’li olma durumunun maksimum oksijen tüketme ve maksimum kalp hızını arttırdıklarını bulmuşlardır.

DS’li bireyler engelsiz bireyler ile karşılaştırıldığı bir çalışmada yürüme sırasında VO₂net ve VO₂net/km tüketimlerine bakılmış ve DS’li bireylerin bu anlamda daha az ekonomik bir yürüyüş örüntüsü geliştirdikleri gözlemlenmiştir (McCubin ark., 2009). Ayrıca DS’li bireyler zihinsel engelli olan ancak DS’li olmayan bireyler ile karşılaştırıldığında da mekik koşusu performanslarının daha düşük olduğu saptanmıştır (Pitetti ve Fenhall, 2004). DS’li bireylerde görülen nispeten büyük dil (mucroglossia) yapısının oral kaviteyi sınırlaması nedeni ile soluk alıp vermeyi ve yüksek çalışma seviyelerinde maksimum performansı sınırlandırdığı kabul edilmektedir (Pitetti, Baynard ve Agiovlasis, 2013).

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma kapsamında 14 makalede rapor edilen sonuçlar DS’li bireylerin DS’li olmayan zihinsel engelli akranları ve engelsiz akranları ile karşılaştırıldıklarında fiziksel ve motor uygunlukları özellikleri yönünden dezavantajlı olduklarını ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte deneysel araştırma sonuçları dirençli egzersiz, zıplama, aerobik ve jimnastik gibi FA programlarının DS'li bireylerin fiziksel ve motor uygunluk özelliklerinde artışa neden olduğunu göstermektedir.

ACSM' ye göre sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk unsurları beden kompozisyonu, aerobik kapasite, kas kuvveti ve esnekliği içerir (Heyward, 2006). DS'li bireylerin tıbbi durumları DS'li olmayan 0-4 yaş arası çocuklara göre sağlık sistemine olan talepleri yaklaşık olarak 13 kat arttırmaktadır. (Boulet ark., 2008).

DS'li bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin artırılması için geçerliliği etkisi ortaya konulmuş olan uygun antrenman programlarının uygulanması fiziksel uygunluk özelliklerinin gelişmesini sağlayacak ve sosyal yaşama uyum sağlamalarını kolaylaştıracaktır. Tüm bunlar da DS'li bireylerin sağlık sistemine olan taleplerini azaltabilecektir. Bunun gerçekleşebilmesi için toplum temelli fiziksel aktivite programlarının oluşturulması ve sosyal yaşam ortamlarının uygun hale getirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

A.Gonzalez Aguero, G. Vicente-Rodri'guez, L.A. Moreno, M. Guerra-Balic, I. Ara, J. A. Casaju's (2010). *Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training*. Scand J. Med Sci Sports 2010 & 2010 John Wiley & Sons A/S doi,10.1111/j.1600-0838.2010.01120.

Abbeduto, L., Pavetto, M., Kesin, E., Weissman, M.D., Karadottir, S., O'Brien, A., Cawthon, S. (2001). *The linguistic and cognitive profile of Down syndrome: Evidence from a comparison with fragile x syndrome*. Down Syndrome Research and Practice, 7, 9-15.

American Academy of Pediatrics (2001). *Health supervision for children with Down syndrome*. Pediatrics, 107:442e9. 9.

Angelopoulou, N., Matziari, C., Tsimaras, V., Sakadamis, A., Souftas, V., Mandroukas, K. (2000). *Bone mineral density and muscle strength in young men with mental retardation (with and without Down syndrome)*. Calcif Tissue Int, 66:176e80.

Baptista, F., Varela, A., Sardinha, L.B. (2005). *Bone mineral mass in males and females with and without Down syndrome*. Osteoporos Int, 16:380-388.

Baynard, T., Pitetti, K.H, Guerra, M., Unnithan, V.B., Fernhall, B. (2008). *Age-related changes in aerobic capacity in individuals with mental retardation: a 20-year review*. Med Sci Sports Exercise, 40:1984e9.

Boulet, S.L., Molinari, N.A., Grosse, S.D., Honein, M.A., Correa-Villasenor, A. (2008). *Health care expenditures for infants and young children with Down syndrome in a privately insured population*. J. Pediatr, 153:241e6.

Brooks, S.V., Faulkner, J.A. (1994). *Skeletal muscle weakness in old age: underlying mechanisms*. Med Sci Sports Exerc, 26: 432-439.

Cioni, M., Cocilovo, A, DiPasquale, F., Araujo, M.B., Siqueira, C.R., Bianco, M. (1994). *Strength deficit of knee extensor muscles of individuals with Down syndrome from childhood to adolescence*. Am J. Ment Retard, 99:166e74.

Coe, D.A., Matson, J.L., Russell, D.W., Keith, J.S., Capone, G.T., Baglio, C., Stallings, S. (1999). *Behavior problems of children with Down syndrome and life events*. Journal of Autism and Developmental Disorders, 29, 149-56.

Cohen, W. (1996). *Health care guidelines for individuals with Down syndrome*. Down Syndrome Q, 1:1e10.

- Cowley, P.M., Ploutz-Snyder, L.L., Baynard, T., Heffernan, K.S., Jae, S.Y., Hsu, S. (2011). *The effect of progressive resistance training on leg strength, aerobic capacity and functional tasks of Daily living in persons with Down syndrome*. *Disabil Rehabil*, 33:2229e36.
- Croce, R.V., Pitetti, K.H., Horvat, M., Miller, J. (1996). *Peak torque, average power, and hamstrings/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation*. *Arch Phys Med Rehabil*, 77:369e72.
- Day, S. (2001). *Estimators of long-term transition probabilities in multi states to chastic processes*. Riverside CA: University of California.
- Day, S.M., Strauss, D.J., Shavelle, R.M., Reynolds, R.J. (2005). *Mortality and causes of death in persons with Down syndrome in California*. *Dev Med Child Neurol*, 47:171e6.
- Dodd, K.J., Shields, N. (2005). *A systematic review of the outcomes of cardiovascular exercise programs for people with Down syndrome*. *Arch Phys Med Rehabil*, 86:2051e8.
- Down, J.L.H. (1886). *Observations on an ethnic classification of idiots*. *London hospital reports*, 3:259e62.
- Esbensen, A.J., Seltzer, M.M., Greenberg, J.S. (2007). *Factors predicting mortality in midlife adults with and without Down syndrome living with family*. *J. Intellect Disabil Res*, 51:1039e50.
- Edwards, W.L.R. (2002). *Mental retardation: definition, classification, and systems of support*. Washington, DC: American Association on Mental Retardation.
- Fernhall, B., Millar, A.L., Tymeson, G.T., Burkett, L.N. (1990). *Maximal exercise testing of mentally retarded adolescents and adults: reliability study*. *Arch Phys Med Rehabil*, 71:1065e8.
- Fernhall, B., Pitetti, K.H. (2001). *Limitations to work capacity in individuals with intellectual disabilities*. *Clin Exerc Physiol*, 3:176e85.
- Fernhall, B., Pitetti, K.H., Rimmer, J.H., McCubbin, J.A., Rintala, P., Millar, A.L., Kittredge J., Burkett, L.N. (1996). *Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome*. *Med Sci Sports Exerc*, 28: 366-371.
- Fernhall, B., McCubbin, J.A., Pitteti, K.H., Rintala, P. (2001). *Prediction of maximal heart rate in individuals with mental retardation*. *Med Sci Sports Exerc*, 33: 1655-1660.
- Fidler, D.J., Most D.E., Philofsky, A. (2008). *The Down syndrome behavioural pheno type: taking a developmental approach*. *Down Syndrome, Research and Practice*, 10, 37-44.
- Frey, G.C., Stanish, H.I., Temple, V.A. (2008). *Physical activity of youth with intellectual disability: review and research agenda adapted physical activity quarterly*. *Adapt Phys Activ Q*, 25: 95-117.
- Frontera, W.R., Hughes, V.A., Lutz, K.J., Evans, W.J. (1991). *A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78- yr-old men and women*. *J. Appl Physiol*, 71: 644-650.
- Glasson, E.J., Sullivan, S.G., Hussain, R., Petterson, B.A., Montgomery, P.D., Bittles, A.H. (2002). *The changing survival profile of people with down's syndrome: implications for genetic counselling*. *Clin Genet*, 62:390e3.
- Guerra, M., Llorens, N., Fernhall, B. (2003a). *Chronotropic incompetence in persons with down syndrome*. *Arch Phys Med Rehabil*, 84:1604-608.
- Guerra, M., Pitetti, K., Fernhall, B. (2003b). *Cross validation of the 20-meter shuttle run test for adolescents with Down syndrome*. *Adapt Phys Activity Quart*, 20: 70-79.
- Heyward, V.H. (2006). *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription*, 5th ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics, p.278.

- Hippolyte, L., Barisnikov, K., Van der Linden, M. (2008a). *Face processing and facial motion recognition in adults, with Down syndrome*. American Journal on Mental Retardation, 113, 292-306.
- Hippolyte, L., Iglesias, K., Barisnikov, K. (2009b). *A new emotional Stroop-like task: Application to the Down syndrome population*. Archives of Clinical Neuropsychology, 24, 293-300.
- Horvat, M., Pitetti, K.H., Croce, R. (1997). *Isokinetic torque, average age power, and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation*. J. Orthop Sports Phys Ther, 25:395e9.
- Jokenen, N. (2010). *Aging in Down syndrome: morbidity and mortality*. J. Policy Prac Intell Disabil, 2:70e81.
- Kao, C.H., Chen, C.C., Wang, S.J., Yeh, S.H. (1992). *Bone mineral density in children with Down's syndrome detected by dual photon absorptiometry*. Nucl Med Commun, 13: 773-775.
- Lejeune, J., Gautier, M., Turpin, R. (1959). *Study of somatic chromosomes from 9 mongoloid children*. C R Hebd Seances Acad Sci, 248:1721e2.
- Lewis, C.L., Fragala-Pinkham, M.A. (2005). *Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: a case study*. Pediatr Phys Ther, 17:30e6.
- Mendonca, G.V., Pereira, F.D., Fernhall, B. (2011). *Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome*. Arch Phys Med Rehabil, 92:37e45.
- Mercer, V.S., Lewis, C.L. (2001). *Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down syndrome*. Pediatr Phys Ther, 13: 18-26.
- Millar, A.L., Fernhall, B., Burkett, L.N. (1993). *Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome*. Med Sci Sports Exerc, 25:270e4.
- Mundy, P., Sigman, M., Kasari, C., Yirmiya, N. (1988). *Nonverbal communication skills in Down syndrome children*. Child Development, 59, 235-249.
- Özer, K. (2001). *Fiziksel Uygunluk*, Nobel Yayın Dağıtım. Ankara s.20-22.
- Pitetti, K., Baynard, T., Agiovlasitis, S. (2013). *Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity*. Journal of Sport and Health Science, 2:47e57.
- Pitetti, K., Fernhall, B. (1997). *Aerobic capacity as related to leg strength in youths with mental retardation*. Pediatr Exerc Sci, 9:223e36.
- Pitetti, K.H., Fernhall B. (2004). *Comparing run performance of adolescents with mental retardation one with and without Down syndrome*. Adapted Phys Activity Q, 21:219e28.
- Pitetti, K.H., Boneh, S. (1995). *Cardiovascular fitness as related to leg strength in adults with mental retardation*. Med Sci Sports Exerc, 27:423e8.
- Pitetti, K.H., Climstein, M., Mays, M.J., Barrett, P.J. (1992). *Isokinetic arm and leg strength of adults with Down syndrome: a comparative study*. Arch Phys Med Rehabil, 73:847e50.
- Pitetti, K.H., Rimmer, J.H., Fernhall, B. (1993). *Physical fitness and adults with mental retardation. An overview of current research and future directions*. Sports Med, 16:23-56.
- Pueschel, S.M. (1998). *Should children with Down syndrome be screened for atlanto-axial instability?* Arch Pediatr Adolesc Med, 152: 123-125.
- Ridgers, N.D., Stratton, G., Fairclough, S.J. (2005). *Assessing Physical Activity During Recess Using Accelerometry*. Preventive Medicine, 41, 102-107.

- Schalock, R.L., Borthwick-Duffy, S.A., Buntinx, WHE, Coulter, D.L., Craig, E.M. (2010). *Intellectual disability: definition, classification, and systems of supports*. 11th ed. Washington, DC: American Association on Intellectual&Develomental Disabilities.
- Sharav, T., Bowman, T. (1992). *Dietary practices, physical activity, and body-mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings*. Clin Pediatr (Philadelphia), 31:341-344.
- Shields, N., Taylor, N.F. (2010). *A student-led progressive resistance training program in creases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial*. J. Physiother,56:187e93.
- Shields, N., Taylor, N.F., Dodd, K.J.(2008).*Effects of a community-based progressive resistance training program on muscleper formance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controll edtrial*. ArchPhys Med Rehabil,89:1215e20.
- Shin, M., Besser, L.M., Kucik, J.E., Lu, C., Siffel, C., Correa, A. (2009).*Prevalence of Down syndrome among children and adolescents in 10 regions of the United States*.Pediatrics,124:1565e71.
- So, S.A., Urbano, R.C., Hodapp, R.M.(2007). *Hospitalizations of infants and young children with Down syndrome: evidence from inpatientperson-recordsfrom a state wide administ rative database*.J IntellectDisabilRes,51:1030e8.
- Soresi, S., Nota, L. (2000). *A social skill training for persons with Down's syndrome*. EuropeanPsychologist, 5, 34-43.
- Strauss, D., Eyman, R.K. (1996). *Mortality of people with mental retardation in California with and without Down syndrome, 1986-1991*. Am J MentRetard,100:643e53.
- Strauss, D., Zigman, W.B. (1996).*Behavioral capabilities and mortality risk in adults with and without Down syndrome*. Am J MentRetard,101:269e81. 23.
- Torr, J., Strydom, A., Patti, P., Jokenen, N. (2010). *Aging in Down syndrome: morbidity and mortality*.J PolicyPracIntellDisabil,2:70e81.
- Tsimaras, V.K., Fotiadou, E.G. (2004).*Effect of training on the muscles trength and dynamic balanceability of adults with Down syndrome*.J StrengthCondRes,18:343e7.
- Weber, R., French, R. (1998). *Downs syndrome adolescents and strength training*.ClinKinesiol,42:13e21.
- Winnick J.P., Porretta D.L. *Adapted physical education and sport*. 2017, Champaign, IL: Human Kinetics.
- World Health Organization. (t.y.). Erişim: 12 Mayıs 2015, <http://www.who.int.tr>
- Yang, Q., Rasmussen, S.A., Friedman, J.M. (2002). *Mortality associated with Down's syndrome in the USA from 1983 to 1997: a population-basedstudy*. Lancet,359:1019e25)
- Zelazo, D.P.,Burack, J.A., Benedetto, E., Frye, D. (1996). *Theory of mind and ruleuse in individulas with Down syndrome: A test theuniques and specifityclaims*. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 37(4), 479-484.