

Core Kuvvet Antrenmanı İşitme Engelli Bireylerin Denge ve Bazı Fiziksel Performans Parametrelerini Nasıl Etkiler?

Muhammet Hakan MAYDA^{1*}, Özgür BOSTANCI¹, Nur ORHAN¹,
Rabiye TEMİZ¹, Raşan BOLAT¹

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Samsun.

Orijinal Makale

Gönderi Tarihi: 04.04.2022

Kabul Tarihi: 22.10.2022

DOI: 10.25307/jssr.1098430

Online Yayın Tarihi: 31.12.2022

Öz

Araştırmanın amacı core kuvvet antrenman (CKA) modelinin işitme engelli bireylerin denge ve fiziksel performansları üzerine etkilerini incelemektir. Araştırmaya 30 işitme engelli öğrenci katıldı. Katılımcılar, egzersiz grubu (EG: 15; 4 kadın 11 erkek; yaş: 19,60±1,96) ve kontrol grubu (KG: 15, 4 kadın 11 erkek; yaş: 19,73±1,03) olarak rastgele iki gruba ayrıldı. EG'ye dört haftalık (haftada 5 gün) CKA programı uygulandı. KG'deki katılımcılar sadece günlük yaşamlarına devam ettiler. Tüm katılımcılara antrenman uygulaması başında ve sonunda boy uzunluğu, vücut ağırlığı, denge, esneklik, sağ-sol el kavrama kuvveti, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, şınav ve mekik testleri uygulandı. Grup içi ve gruplar arası farkları karşılaştırmak için 2x2 mixed faktör ANOVA kullanıldı. Dört haftalık CKA programı sonrası EG'de esneklik, sağ-sol el kavrama kuvveti, durarak uzun atlama, dikey sıçrama, şınav ve mekik testi değişkenlerinde anlamlı gelişim görüldü ($p<0,05$). KG'de ise sadece sol el kavrama kuvveti ve mekik değişkenlerinde anlamlı değişim oldu ($p<0,05$). EG ve KG'nin ön-son testleri arasındaki ortalama farklar karşılaştırıldığında esneklik, sağ el kavrama, dikey sıçrama ve şınav parametrelerinde EG lehine anlamlı farklılık görüldü ($p<0,05$). Ayrıca denge yeteneği EG'de %12,73 gelişim gösterirken KG'de %9,37 gerileme gösterdi. Sonuç olarak CKA modeli, işitme engelli bireylerde denge ve fiziksel performans parametrelerinin gelişiminde etkili olduğu söylenebilir. Bu sonucun core bölgesindeki kasların kuvvet artışıyla meydana geldiği düşünülmektedir. İşitme engellilerin egzersiz programlarına CKA'nın da dahil edilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Core kuvvet antrenmanı, Denge, Fiziksel performans, İşitme engelli

How Does Core Strength Training Affect Balance and Some Physical Performance Parameters in Hearing Impaired Individuals ?

Abstract

The purpose of the study was to investigate the effects of core strength training (CST) on the balance and physical performance parameters in deaf individuals. Thirty deaf students participated. The subjects were randomly separated into two groups as experimental (EG: 15; 4 female 11 male; age: 19.60±1.96) and control group (CG: 15; 4 female 11 male; age: 19.73±1.03). A four-week CST program was implemented in the EG. The CG subjects only participated in their daily life. Height, body weight, balance, flexibility, right-left hand grip strength, vertical jump, standing long jump, push-up and curl-up tests were applied to all subjects baseline and after four-week program. 2x2 mixed factor ANOVA test was performed. Flexibility, right-left hand grip strength, standing long jump, vertical jump, push-up and curl-up variables significantly improved after a 4-week period in the EG ($p<0.05$). Only the left hand grip strength and curl-up variables were significantly changed ($p<0.05$) in CG. The mean differences showed significant alterations in flexibility, right hand, vertical jump and push-up parameters in favor of EG ($p<0.05$). In addition, balance ability improved by 12.73% in EG while it decreased by 9.37% in CG. In conclusion, CST was effective in improving body balance and physical performance parameters in hearing-impaired individuals. This result is thought to occur with the increase in strength of the muscles in the core area. It is recommended to include CST in exercise programs for the hearing impaired.

Keywords: Core strength training, Balance, Physical performance, Hearing impairment

* **Sorumlu yazar:** Arş. Gör. Dr. Muhammet Hakan MAYDA, E-posta: hakan.mayda@omu.edu.tr

GİRİŞ

İşitme kaybı olan bireylerin psikomotor gelişmelerindeki gecikmenin deneyim eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Melo vd., 2019). Çünkü işitme bozukluğu iletişimi önemli ölçüde sınırlayarak psikolojik gelişimi, sosyal becerileri ve motor gelişimi engeller (Vidranski ve Farkaš, 2015). İşitme kaybı olan bireylerde motor gelişimde gecikme ile birlikte denge yeteneğinde bozulma olabilir ve vestibüler disfonksiyon ortaya çıkar (Said, 2014; Tribukait vd., 2004).

Vestibüler sistem, kokleanın işitmeden, vestibülün ise postüral kontrol ve dengenin düzenlenmesinden sorumlu olduğu çift fonksiyonlu bir organdır (De Souza vd., 2011). İşitme organının birincil sorumluluğu postüral kontrol ve denge yeteneğinin sürdürülmesidir (Ganança vd., 1995; Lisboa vd., 2005). İşitme ve vestibüler fonksiyonlardan sorumlu yapıların anatomik benzerliği işitme kaybı ile vestibüler problemlerin aynı anda ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Angeli, 2003; De Souza vd., 2018). İşitme kaybı olan bireylerin daha yüksek bir bedensel stabilite elde etmek amacıyla belirli bir duruş seçerek, denge problemlerini telafi etmek için postüral stratejiler geliştirebilecekleri ve bu nedenle vertebral kolonlarında postüral değişiklikler meydana gelebileceği belirtilmiştir (De Souza vd., 2011). Uzun sürede, bu uygun olmayan postür standartları, kas-iskelet sisteminin dejenerasyon sürecinin hızlanmasıyla sonuçlanarak ileri yaşlarda vertebral kolonda ağrı ve hasara neden olmaktadır (Resende ve Borsoe, 2006). Ayrıca işitme engelinin sebebi ve derecesiyle alakalı olarak vücut koordinasyonu, kuvvet, çeviklik ve kalp-solunum dayanıklılığında zayıflıklar da oluşmaktadır (Melo vd., 2019; Rajendran vd., 2013). Çeşitli egzersiz türlerinin ise işitme engelli bireylerin performans ve denge becerilerinin gelişmesinde pozitif etkisinin olduğu ifade edilmiştir (Zarrinkoob vd., 2021). Bu nedenle işitme engellilerin uygun ortamlar sağlanarak hareket etmeleri ve çeşitli antrenman modelleri araştırılıp uygulanarak rehabilitasyon amaçlı spor yapmaları önerilmektedir (Melo vd., 2020). Bu antrenman modelleri arasında yer alan core kuvvet antrenmanı (CKA) rehabilitasyon (Wang vd., 2012), sağlık (He vd., 2019) ve sportif performans (Sharma ve Geovinson, 2012) gibi değişik alanlarda kullanılmaktadır. Önemi giderek artan CKA bireyin kendi vücut ağırlığı ile gerçekleştirdiği hareketlerle omurganın karın bölgesi ve omurga kaslarıyla desteklenerek en uygun pozisyonu alması ve bunun sürdürülebilmesi için core bölgesindeki derin ve yüzeysel kasların kuvvetlendirilmesini amaçlayan bir egzersiz modeli olarak ifade edilmektedir (Akuthota vd., 2008).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde CKA programı sayesinde kısa sürede vücut koordinasyonu, denge yeteneği, psikomotor hareketler, kas kuvveti, kalp solunum dayanıklılığı ve sportif performans gibi birçok değişikende pozitif artış olduğu görülmektedir (He vd., 2019). Bu doğrultuda işitme engelli bireylerde fiziksel performansı geliştirmek ve yaşam kalitesini artırmak için uygulanabilecek en yararlı antrenman modellerinden birinin de CKA olabileceği düşünülmektedir. CKA ile ilgili hastalar (He vd., 2019), sağlıklı bireyler (Kahle ve Gribble, 2009), sedanterler (Granacher vd., 2013) ve sporcular (Sharma ve Geovinson, 2012) üzerine birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen bu çalışmanın işitme engelli bireylerde farklı değişkenler üzerine yapılan ilk çalışmalar arasında olduğu düşünülmektedir. Bu bilgilere dayanarak araştırmada 4 haftalık CKA modelinin işitme engelli bireylerin fiziksel performansları üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada

işitme engellilerde zayıf olduğu belirtilen denge ve diğer fiziksel parametrelerin gelişeceği hipotezlenmiştir.

METOT

Araştırma Modeli

Araştırma randomize, kontrol gruplu ve ön-son test prosedürü uygulanarak tasarlanmıştır. Katılımcılar ile tanıtım ve iki test (ön-son) olmak üzere toplam 3 görüşme yapılmıştır. Birinci görüşmede araştırmada yer alacak test protokolleri ve CKA programı tanıtılarak tüm testlerin pilot ölçümleri alınmıştır. İkinci ve üçüncü görüşmelerde sırasıyla ön ve son test ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, 4 haftalık CKA antrenman programından 1 gün önce ve 1 gün sonra uygulanmıştır. Katılımcılar, egzersiz grubu (EG; n = 15; 4 kadın ve 11 erkek) ve kontrol grubu (KG; n = 15; 4 kadın ve 11 erkek) olarak blok randomizasyon tekniği ile rastgele iki gruba ayrılmıştır. Ön ve son test ölçümleri arasında egzersiz grubundaki katılımcılar 4 haftalık CKA programı uygularken kontrol grubundakiler 4 hafta boyunca günlük rutin hayatına devam etmiştir. CKA programı haftada beş gün toplam 4 hafta 10:00-12:00 saatleri arasında yapılmıştır.

Araştırma Grubu

Yaş ortalaması 19 olan 30 gönüllü işitme engelli öğrenci araştırmada yer almıştır (Tablo 1). Kronik bir hastalık geçmişi bulunanlar ve sigara kullananlar araştırma dışı bırakılmıştır. Katılımcı sayısının belirlenmesi için GPower 3.1. programı kullanılmıştır ve d değeri 1,37 bulunmuştur ($\alpha=0,05$, $1-\beta=0,95$). Tanımlayıcı veriler incelendiğinde grupların homojen dağılım gösterdiği saptanmıştır ($p>0,05$). Tüm deneklere çalışmanın amacı açıklanarak gönüllü olur formu imzalatılmıştır. Katılımcıların ölçümlerden 24 saat öncesine kadar egzersiz ve yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitelere katılmalarına izin verilmemiştir. Araştırma Helsinki bildirgesi kurallarına göre dizayn edilerek uygulanmıştır (World Medical Association, 2013).

Tablo 1. Deneklerin tanımlayıcı bilgileri (Ortalama \pm SS)

Değişkenler	EG (n = 15)	KG (n = 15)	p
Yaş (yıl)	19,60 \pm 1,96	19,73 \pm 1,03	0,140
Boy (cm)	167,47 \pm 9,57	166,20 \pm 9,60	0,720
Ağırlık (kg)	62,67 \pm 10,66	59,07 \pm 13,49	0,424
VKİ (kg/m ²)	22,22 \pm 2,36	21,19 \pm 3,39	0,342
Cinsiyet (K/E)	4/11	4/11	-

EG: egzersiz grubu, KG: kontrol grubu, SS: standart sapma, VKİ: vücut kitle indeksi, K: kadın, E: Erkek

Araştırma Yayın Etiği

Araştırmanın etik kurul izni OMÜ Klinik Araştırmalar Etik Komisyonu Başkanlığı'ndan alındı (OMÜ KAEK 2020/714).

Veri Toplama Araçları

Ölçüm ve testlerin kaydedilmesi amacıyla araştırmacı tarafından ölçüm formları hazırlanarak ve ölçüm değerleri formlara yazılarak kayıt altına alınmıştır

Flamingo Denge Testi

Denge parametresi Flamingo denge testi kullanılarak belirlendi. Katılımcı, denge aletinin üzerinde 1 dakika süresince dengesini korumaya çalıştı. Kronometre deneğin her dengesini kaybedişinde durdurularak kaldığı yerden başlatıldı. Puanlama olarak 1 dakika süre içindeki toplam denge kaydedilmiştir (Jakobsen vd., 2011).

Esneklik Testi

Katılımcı uygulama için çıplak ayakla yere oturmuş, dizlerini bükmeden ayak tabanlarını düz bir şekilde test sehпасına dayayarak, gövdeyi ileri doğru eğerek dizleri bükmeden uzanabildiğince sehpa üzerinde ellerini ileri doğru uzatarak en uzak noktada durmaya çalışmıştır. Test 2 kez uygulatarak en iyi sonuç kaydedilmiştir (Bostancı vd., 2019).

El Kavrama Kuvvet Testleri

El kavrama kuvvetinin ölçümü için el dinamometresi (Takei A5401, Japonya) kullanıldı. Katılımcı ayakta kolu düz ve vücuda kırk beş derecelik açı oluşturacak şekilde dururken uygulandı. Test 2 kez uygulatarak en iyi sonuç kayıt edilmiştir (Aksoy, 2019).

Dikey Sıçrama Testi

Katılımcıların ayaklarını yerden kaldırmadan dizleri tam ekstansiyodayken dominant kollarıyla ulaşabildikleri en üst nokta belirlenmiştir. Bireylerden dizleri 90° bükülü dikey olarak çift ayakla sıçramaları istenmiştir. Sıçradıkları nokta ile ekstansiyonda dokundukları nokta arasındaki mesafe belirlenerek ölçüm tamamlanmıştır. Test 3 kez uygulatarak en iyi sonuç kaydedilmiştir (Bostancı vd., 2019).

Durarak Uzun Atlama Testi

Katılımcılara hızlanmadan belirlenen nokta üzerinde sabit, ayakları bitişik olarak dururken en ileri noktaya sıçraması söylenmiştir. Test 2 kez uygulatarak en iyi sonuç kaydedilmiştir (Bostancı vd., 2019).

30 Saniye Şınav Testi

Katılımcı kolları omuz genişliği kadar açık olacak şekilde, dirsekler ve dizler yere temas etmeden konumlandırılmıştır. Uygulama esnasında denek gövdesini zemine yaklaştırmış ve tekrar başlangıç pozisyonunu almıştır. Aynı hareketi 30 saniye sürdürmüş ve sonuç test skoru olarak kaydedilmiştir (Gül, 2019).

30 Saniye Mekik Testi

Katılımcılara, sırt üstü yatar durumda, dizler doksan derece bükülü, eller ensede ve ayak tabanları yere temasta iken başla komutuyla 30 sn süreyle tekrar edebildikleri kadar mekik yaptırılmıştır. Mekik çekme esnasında ayakların yerden temasının kesilmemesi için ayaklar tutulmuş ve test başlamadan önce her katılımcıya bir deneme yaptırılmıştır. Katılımcılar yere yattıklarında omuzlarının yere, doğrulduklarında ise dirseklerinin dizlerine değmesine dikkat edilmiş, 30 sn içerisinde tekrar edebildiği mekik sayısı bilgi formuna kaydedilmiştir (Sevinç Yılmaz, 2021).

CKA Programı

Araştırmada egzersiz grubundaki deneklere 10 temel egzersizden oluşan CKA programı (haftada 5 gün toplam 4 hafta) uygulandı (Bostancı vd., 2020). CKA programı; mekik 20 tekrar, ters mekik 15 tekrar, bisiklet karın sıkıştırma egzersizi 35 saniye, kobra 30 saniye, ters plank 30 saniye, yan plank 30 saniye, köprü 30 saniye, leg curl 6 tekrar, kelebek 10 sağ tekrar-10 sol tekrar şeklinde sabit protokol uygulanmıştır (Bostancı vd., 2020; Stephenson ve Swank, 2004). Isınma ve soğuma için beş dakikalık yürüme veya koşu, ana kaslar için 5 dakikalık statik germe uygulandı.

Verilerin Analizi

İstatistiksel analiz için SPSS 26,0 (SPSS Inc., Chicago, IL) programı kullanıldı. Etki büyüklükleri cohen's d verilerinden elde edilmiştir. Verilerin normallik testi Shapiro-Wilk uygulanarak belirlenmiştir. Grup içi ve gruplar arası farkları karşılaştırmak için 2x2 mixed faktör ANOVA ve LSD testlerinden yararlanılmıştır. Sonuçlar $p \leq 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Tablo 2. Denge ve fiziksel performans parametrelerinin analizi

		EG (n = 15)			%95 GA			KG (n = 15)			%95 GA		
		Ort. ± SS	EB	Alt	Üst	Ort. ± SS	EB	Alt	Üst				
Denge (hata sayısı)	Ön-test	2,67 ± 1,50	0,24	-0,41	1,08	2,18 ± 1,35	0,25	-0,98	0,32				
	Son-test	2,33 ± 1,29				2,59 ± 1,40							
	Ortalama fark	-0,33 ± 1,35				0,41 ± 1,18							
Esneklik (cm)	Ön-test	8,05 ± 4,96	0,48	-5,10	-0,38	9,79 ± 6,99	0,09	-1,79	3,16				
	Son-test	10,79 ± 6,38 ^a				9,10 ± 7,95							
	Ortalama fark	2,74 ± 4,26 ^b				-0,69 ± 4,47							
Sağ el kavrama kuvveti (kg)	Ön-test	29,31 ± 13,32	0,23	-5,24	-0,78	31,13 ± 13,61	0,01	-1,97	1,69				
	Son-test	32,33 ± 13,12 ^a				31,27 ± 11,97							
	Ortalama fark	3,01 ± 4,03 ^b				0,14 ± 3,30							
Sol el kavrama kuvveti (kg)	Ön-test	28,61 ± 12,55	0,31	-6,43	-1,55	29,36 ± 12,15	0,24	-4,26	-1,46				
	Son-test	32,61 ± 13,54 ^a				32,22 ± 11,30 ^a							
	Ortalama fark	3,99 ± 4,41				2,86 ± 2,52							
Dikey Sıçrama (cm)	Ön-test	38,80 ± 9,23	0,69	-10,65	-3,62	38,33 ± 17,22	0,09	-1,22	4,56				
	Son-test	45,93 ± 11,35 ^a				36,67 ± 16,71							
	Ortalama fark	7,13 ± 6,35 ^b				-1,67 ± 5,22							
Durarak Uzun Atlama (cm)	Ön-test	134,73 ± 30,44	0,37	-19,80	-3,26	153,80 ± 32,07	0,15	-12,75	22,22				
	Son-test	146,27 ± 31,48 ^a				149,07 ± 29,97							
	Ortalama fark	11,53 ± 14,93				-4,73 ± 31,58							
30 sn Şınav (adet)	Ön-test	9,73 ± 7,76	0,34	-3,81	-1,79	12,33 ± 9,12	0,10	-1,41	3,14				
	Son-test	12,53 ± 8,56 ^a				11,47 ± 7,97							
	Ortalama fark	2,80 ± 1,82 ^b				-0,87 ± 4,10							
30 sn Mekik (adet)	Ön-test	17,40 ± 4,10	1,01	-14,39	-2,28	18,67 ± 5,39	0,68	-6,45	-1,28				
	Son-test	25,73 ± 10,87 ^a				22,53 ± 5,85 ^a							
	Ortalama fark	8,33 ± 10,93				3,87 ± 4,67							

^a ön test ile son test arasında 0,05 düzeyinde anlamlı farklılık, ^b gruplar arası ortalama farkların 0,05 düzeyinde karşılaştırılması, EG: egzersiz grubu, KG: kontrol grubu, Ort: ortalama, SS: standart sapma, EB: etki büyüklüğü, GA: güven aralığı

Grupların denge ve diğer performans ölçümlerinin ön-son test sonuçları ve ortalama farkların değişimlerinin analizi Tablo 2'de sunulmuştur. Egzersiz grubunda dört haftalık CKA programı sonrası esneklik, sağ-sol el kavrama kuvveti, durarak uzun atlama, dikey sıçrama, şınav ve mekik değişkenlerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

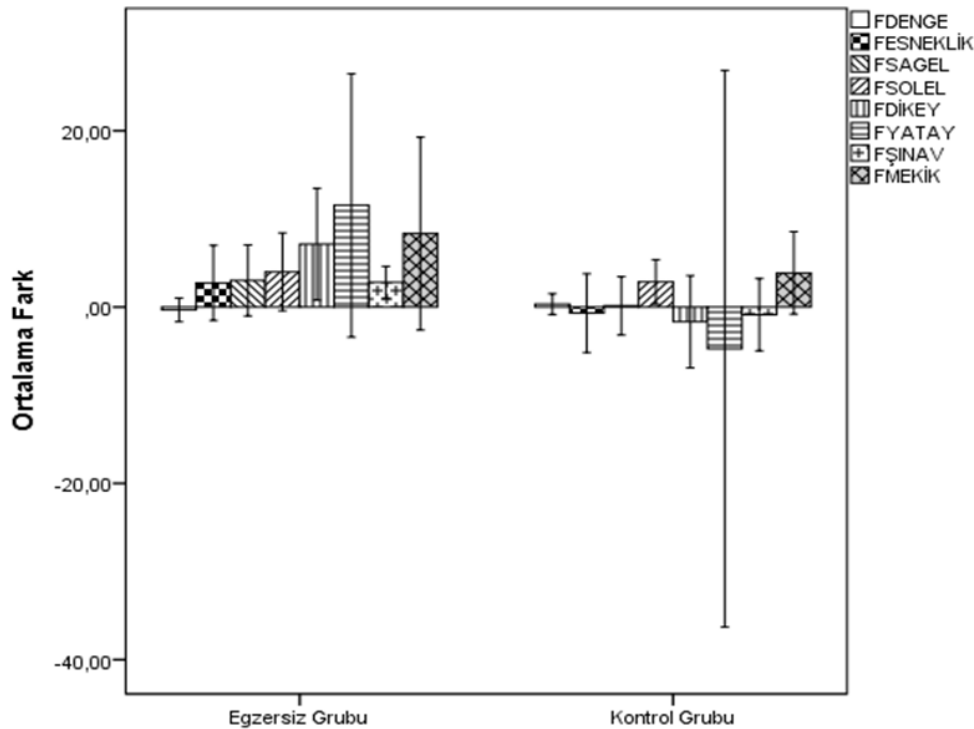
Denge yeteneği istatistiksel olarak anlamlı olmasa da egzersiz grubunda gelişim gösterirken (%95 GA= -0,4 ile 1,08), kontrol grubunda gerileme göstermiştir (%95 GA= -0,98 ile 0,32). Gruplar arası ortalama farklar karşılaştırıldığında esneklik, sağ el, dikey sıçrama ve şınav performanslarında egzersiz grubu lehine anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$).

Tablo 3. Deney grubunun anlamlı değişim gösteren performans parametrelerinin analizi

		EG (n = 15)	
		Ort. ± SS	p
Esneklik (cm)	Ön-test	8,05 ± 4,96	0,026*
	Son-test	10,79 ± 6,38	
Sağ el kavrama kuvveti (kg)	Ön-test	29,31 ± 13,32	0,012*
	Son-test	32,33 ± 13,12	
Sol el kavrama kuvveti (kg)	Ön-test	28,61 ± 12,55	0,003*
	Son-test	32,61 ± 13,54	
Dikey Sıçrama (cm)	Ön-test	38,80 ± 9,23	0,001*
	Son-test	45,93 ± 11,35	
Durarak Uzun Atlama (cm)	Ön-test	134,73 ± 30,44	0,010*
	Son-test	146,27 ± 31,48	
30 sn Şınav (adet)	Ön-test	9,73 ± 7,76	0,001*
	Son-test	12,53 ± 8,56	
30 sn Mekik (adet)	Ön-test	17,40 ± 4,10	0,011*
	Son-test	25,73 ± 10,87	

* $p<0,05$, EG: egzersiz grubu, Ort: ortalama, SS: standart sapma,

Deney grubunun dört haftalık CKA programı sonrasında ön test ve son test değerleri arasındaki fark incelendiğinde (Şekil 1) esneklik, sağ el ile sol el kavrama kuvveti, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, 30 sn şınav ve 30 sn mekik parametrelerinde anlamlı değişim bulunmuştur ($p<0,05$).



Şekil 1. Ön ve son test farklarının karşılaştırılması

TARTIŞMA VE SONUÇ

İşitme kaybı olan bireylerin fiziksel yetenek seviyeleri, normal bireylerden çok daha düşüktür. Birçok araştırmada işitme engelliler ile normal bireyler karşılaştırılarak denge, kas kuvveti ve fiziksel performans değerlerinde belirgin düzeyde eksiklikler olduğu belirtilmiştir (Melo vd., 2019; Melo vd., 2020). Bu çerçevede yapılan çalışmada randomize, kontrol grubu ve ön-son test prosedürlü deneysel yaklaşım kullanılarak CKA'nın işitme engelli bireylerde denge ve fiziksel performans parametreleri üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda 2 ana bulgu elde edilmiştir. a) Egzersiz grubundaki tüm parametrelerde gelişim gözlenmiştir. b) Kontrol grubunda denge, esneklik, dikey sıçrama, durarak uzun atlama ve şınav değişkenlerinde gerileme tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı alanlarda ve birçok sağlıklı deney grubunda CKA'nın etkisi araştırılmıştır (He vd., 2019; Sevinç Yılmaz, 2021; Wang vd., 2012). İşitme engelli bireylerde ise farklı rehabilitasyon ve egzersiz programları uygulansa da (Alves ve Silva, 2019; Melo vd., 2020; Rajendran vd., 2013) CKA ile ilgili denge ve performans verilerini içeren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu bölümde CKA'nın sağlıklı bireylerde etkilerinden bahsedilecektir.

Araştırmada ön-son test sonuçları incelendiğinde, denge yeteneği egzersiz grubunda 0,33 puan gelişim gösterirken (EB= 0,24; %95 GA= -0,40 ile 1,08) kontrol 0,41 puan gerileme göstermiştir (EB= 0,25; %95 GA= -0,98 ile 0,32). Bu bulgunun istatistiksel olarak anlamlı olmasa da değerli olduğu düşünülmektedir. Bu sonucun olası fizyolojik mekanizması, CKA metodunun kaslarda yapısal değişim ve nöral adaptasyon sağlayarak proprioreseptif duyuları geliştirip vücut koordinasyonu sayesinde dinamik denge özelliğini artırması ile açıklanabilir (Hibbs vd., 2011; Reed vd., 2012). Ayrıca egzersizler vestibüler sistem yapılarının daha uyumlu bir şekilde çalışmasına katkı sağlamaktadır (Rajendran vd., 2013).

CKA sonrası esneklik değerleri analiz edildiğinde egzersiz grubunda önemli bir artış görülürken (EB= 0,48; %95 GA= -5,10 ile -0,38) kontrol grubunda önemli oranda azalma (EB= 0,09; %95 GA= -1,79 ile 3,16) görülmüştür ($p<0,05$). Esneklik değerlerinde oluşan artışın gövde ve karın bölgesinde bulunan kas kuvvetlerindeki gelişmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Birçok araştırmada da core bölgesinde yoğun bulunan kasların kuvvet artışları sayesinde esneklik değerlerinin arttığı ifade edilmiştir (Phrompaet vd., 2011; Santos vd., 2010).

Uygulama sonrası şınav performansı değerlendirildiğinde egzersiz grubunda gelişim (EB= 0,34; %95 GA= -3,81 ile -1,79) kontrol grubunda ise gerileme (EB= 0,10; %95 GA= -1,41 ile 3,14) meydana gelmiştir. Core bölgesindeki kasların güç artışı kendi bağ dokuları sayesinde üst ekstremitelere aktarılır (Mayer vd., 2015; Parkhouse ve Ball, 2011). Bu fizyolojik mekanizma ise şınav testi performansındaki gelişimi açıklamaktadır. Mekik performansında egzersiz grubunda 8,33 birimlik artış (EB= 1,01; %95 GA= -14,39 ile -2,28) kontrol grubunda ise 3,87 birimlik artış (EB= 0,68; %95 GA= -6,45 ile -1,28) elde edilmiştir ($p<0,05$). CKA core bölgesi kaslarının kuvvetlendirilmesinde olumlu etkilere sahiptir (Faries ve Greenwood, 2007). Mekik sayısındaki yükseliş bu kasların kuvvetinin ve aktive olabilme hızlarının artışı ile açıklanmaktadır.

Antrenman sonrasında egzersiz grubu dikey sıçrama (EB= 0,69; %95 GA= -10,65 ile -3,62), durarak uzun atlama test sonuçlarında yükselme (EB= 0,37; %95 GA= -19,80 ile -3,26), kontrol grubunda ise dikey sıçrama (EB= 0,09; %95 GA= -1,22 ile 4,56), durarak uzun atlama test sonuçlarında azalma (EB= 0,15; %95 GA= -12,75 ile 22,22) tespit edilmiştir. CKA yoğun olarak kalça ve karın bölgesine etki ettiği fakat bacak kuvveti testlerinde bu bölgedeki kasların daha fazla aktivasyonu sayesinde sonuçların pozitif etkilendiği ifade edilmiştir (Dello Iacono, 2016). Core bölgesi kaslarının bacak kuvvetine katkı sağlayarak dikey sıçrama ve durarak uzun atlama test sonuçlarını arttırdığı düşünülmektedir. Birçok çalışma CKA'nın alt ekstremitte performanslarını olumlu yönde etkilediğini rapor etmiştir (Cissik, 2011; Sharma ve Geovinson, 2012). Bazı çalışmalar ise olumlu sonuç bulamamakla beraber patlayıcı güç gerektiren ve bacak kaslarının kuvvetlendirilmesinde pliometrik antrenman türlerinin daha etkili olabileceğini belirtmiştir (Schilling vd., 2013).

Uygulanan CKA sonrasında sağ el kavrama kuvveti egzersiz grubu lehine pozitif gelişim göstermiştir (EB= 0,23; %95 GA= -5,24 ile -0,78). Sol el kavrama kuvveti ise her iki grupta da artış göstermesine rağmen ($p<0,05$) bu artışlar egzersiz grubunda %23,73 (EB= 0,23; %95 GA= -5,24 ile -0,78), kontrol grubunda %13,05 (EB= 0,23; %95 GA= -5,24 ile -0,78) düzeyinde gerçekleşmiştir. El kavrama kuvveti hem toplam kas kuvvet göstergesi hem de sağlık durumunun ön belirleyicisi olarak değerlendirilmektedir (Massy Westropp vd., 2011). CKA sonrası artan core gücü günlük yaşam ve aktiviteler sırasında gövdeyi stabilize ederek kuvvetin aktarılmasına ve kontrol edilmesine izin verir böylece toplam kas kuvveti göstergesi olan el kavrama kuvvetinde artış sağlar (Akuthota vd., 2008; Massy Westropp vd., 2011).

Sonuç olarak kullanımının gelişerek arttığı CKA modeli işitme engellilerde denge ve fiziksel performans parametrelerini geliştirmiştir. Bu sonucun core bölgesindeki kasların kuvvet ve stabilitesinin artışıyla doğru orantılı olduğu düşünülmektedir. CKA yapısal olarak vücudun core bölgesine yönelik olsa da alt ve üst ekstremitte performanslarında pozitif artış sağlaması çok yönlü bir egzersiz programı olduğunu göstermektedir. İşitme engelli bireylerin rehabilitasyon ve egzersiz programlarında CKA'ya yer vermelerinin oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir. İşitme engelli bireylere yönelik daha uzun süreli planlanan CKA programlarının çok daha yararlı olacağı söylenebilir. Ayrıca performansın istenilen seviyeye ulaşabilmesi için antrenman süresi, tekrar sayıları ve hareket çeşitliliği deneklerin engel durumuna veya özelliklerine göre ayarlanması gerektiği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması: Araştırmada yazarlar arasında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Araştırma Dizaynı-MHM, ÖB; Verilerin Toplanması-NO, RT, RB; İstatistik Analiz-MHM; Makalenin Hazırlanması-MHM, ÖB, NO.

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Tarih: 17.12.2020

Sayı No: B.30.2.ODM.0.20.08/808-845

KAYNAKLAR

- Aksoy, D. (2019). Sedanter erkeklerde akut tüm vücut titreřiminin el kavrama kuvvetine etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 205-214.
- Akuthota, V., Ferreira, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine Reports*, 7(1), 39-44. <https://doi.org/10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69>
- Alves, C. C., & Silva, A. L. S. (2019). Pediatric vestibular rehabilitation: a case study. *Pediatric Physical Therapy*, 31(4), E14-E19. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000654>
- Angeli, S. (2003). Value of vestibular testing in young children with sensorineural hearing loss. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 129(4), 478-482. <https://doi.org/10.1001/archotol.129.4.478>
- Bostancı, Ö., Mayda, M. H., Tosun, M. İ., ve Kabadayı, M. (2019). Yüksek şiddetli interval antrenman programının fizyolojik parametreler ve solunum kas kuvveti üzerine etkisi. *SPORMETRE Beden Eęitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(4), 211-219. <https://doi.org/10.33689/spormetre.605119>
- Bostancı, Ö., Kabadayı, M., Yılmaz, A. K., Mayda, M. H., Yılmaz, Ç., Erail, S., & Karaduman, E. (2020). Influence of eight week core strength training on respiratory muscle strength in young soccer players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(6), 221-226.
- Cissik, J. M. (2011). The role of core training in athletic performance, injury prevention, and injury treatment. *Strength and Conditioning Journal*, 33(1), 10-15. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3182076ac3>
- De Souza Melo, R., da Silva, P. W. A., da Silva, L. V. C., & da Silva Toscano, C. F. (2011). Postural evaluation of vertebral column in children and teenagers with hearing loss. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*, 15(02), 195-202. <https://doi.org/10.1590/S1809-48722011000200012>
- De Souza Melo, R., Lemos, A., Raposo, M. C. F., Belian, R. B., & Ferraz, K. M. (2018). Balance performance of children and adolescents with sensorineural hearing loss: Repercussions of hearing loss degrees and etiological factors. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 110, 16-21. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.04.016>
- Dello Iacono, A., Padulo, J., & Ayalon, M. (2016). Core stability training on lower limb balance strength. *Journal of Sports Sciences*, 34(7), 671-678. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1068437>
- Faries, M. D., & Greenwood, M. (2007). Core training: Stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 10-25. <https://doi.org/10.1519/00126548-200704000-00001>
- Ganaça, M. M., Caovilla, H. H., Munhoz, M. S. L., & Ganaça, F. F. (1995). Dizziness in children and adolescents. *Rev. Bras Med. Otorhinolaryngol*, 2(4), 217-222.
- Granacher, U., Lacroix, A., Muehlbauer, T., Roettger, K., & Gollhofer, A. (2013). Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. *Gerontology*, 59(2), 105-113. <https://doi.org/10.1159/000343152>
- Gül, M. (2019). Direnç lastiği ile yapılan üst ekstremitte antrenmanlarının tenis servis atışına etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 198-207. <https://doi.org/10.17155/omuspd.557305>
- He, Y., Sun, W., Zhao, X., Ma, M., Zheng, Z., & Xu, L. (2019). Effects of core stability exercise for patients with neck pain: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 98(46), e17240. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017240>
- Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D. N., Hodgson, D., & Spears, I. R. (2011). Peak and average rectified EMG measures: which method of data reduction should be used for assessing core training exercises?. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(1), 102-111. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.06.001>

- Mayda, M.H., Bostancı, Ö., Orhan, N., Temiz, R., ve Bolat, R. (2022). Core kuvvet antrenmanı işitme engelli bireylerin denge ve bazı fiziksel performans parametrelerini nasıl etkiler ?. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 334-344.
-
- Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Krstrup, P., & Aagaard, P. (2011). The effect of recreational soccer training and running on postural balance in untrained men. *European Journal of Applied Physiology*, 111(3), 521-530. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1669-2>
- Kahle, N. L., & Gribble, P. A. (2009). Core stability training in dynamic balance testing among young, healthy adults. *Athletic Training and Sports Health Care*, 1(2), 65-73. <https://doi.org/10.3928/19425864-20090301-03>
- Lisboa, T. R., Jurkiewicz, A. L., Zeigelboim, B. S., Martins-Bassetto, J., & Klagenberg, K. F. (2005). Vestibular findings in children with hearing loss. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 9(4), 271-279.
- Massy-Westropp, N. M., Gill, T. K., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., & Hill, C. L. (2011). Hand grip strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research Notes*, 4(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-4-127>
- Mayer, J. M., Quillen, W. S., Verna, J. L., Chen, R., Lunseth, P., & Dagenais, S. (2015). Impact of a supervised worksite exercise program on back and core muscular endurance in firefighters. *American Journal of Health Promotion*, 29(3), 165-172. <https://doi.org/10.4278/ajhp.130228-QUAN-89>
- Melo, R. S., Lemos, A., Paiva, G. S., Ithamar, L., Lima, M. C., Eickmann, S. H., & Belian, R. B. (2019). Vestibular rehabilitation exercises programs to improve the postural control, balance and gait of children with sensorineural hearing loss: A systematic review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 127, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.109650>
- Melo, R. S., Tavares-Netto, A. R., Delgado, A., Wiesiolek, C. C., Ferraz, K. M., & Belian, R. B. (2020). Does the practice of sports or recreational activities improve the balance and gait of children and adolescents with sensorineural hearing loss? A systematic review. *Gait and Posture*, 77, 144-155. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.02.001>
- Parkhouse, K. L., & Ball, N. (2011). Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(4), 517-524. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.12.001>
- Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirunsan, U., & Sitalertpisan, P. (2011). Effects of pilates training on lumbopelvic stability and flexibility. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(1), 16-22. <https://doi.org/10.5812/asjms.34822>
- Rajendran, V., Roy, F. G., & Jeevanantham, D. (2013). Effect of exercise intervention on vestibular related impairments in hearing-impaired children. *Alexandria Journal of Medicine*, 49(1), 7-12. <https://doi.org/10.4314/bafm.v49i1>
- Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures. *Sports Medicine*, 42(8), 697-706. [https://doi.org/0112-1642/12/0008-0697/\\$49.95/0](https://doi.org/0112-1642/12/0008-0697/$49.95/0)
- Resende, F. L. S., & Borsoe, A. M. (2006). Investigation of postural disorders in school children aged six to eight years at a school in São José dos Campos, São Paulo. *Rev Paul Pediatr*, 24(1), 42-46.
- Said, E. A. F. (2014). Vestibular assessment in children with sensorineural hearing loss using both electronystagmography and vestibular-evoked myogenic potential. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 30(1), 43-52. <https://doi.org/10.4103/1012-5574.127203>
- Santos, E., Rhea, M. R., Simão, R., Dias, I., De Salles, B. F., Novaes, J., & Bunker, D. J. (2010). Influence of moderately intense strength training on flexibility in sedentary young women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 3144-3149. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e38027>
- Schilling, J. F., Murphy, J. C., Bonney, J. R., & Thich, J. L. (2013). Effect of core strength and endurance training on performance in college students: Randomized pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(3), 278-290. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.08.008>
- Sharma, A., & Geovinson, S. G. (2012). Effects of a nine-week core strengthening exercise program on vertical jump performances and static balance in volleyball players with trunk instability. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(6), 606-615.

Mayda, M.H., Bostancı, Ö., Orhan, N., Temiz, R., ve Bolat, R. (2022). Core kuvvet antrenmanı işitme engelli bireylerin denge ve bazı fiziksel performans parametrelerini nasıl etkiler ?. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 334-344.

Stephenson, J., & Swank, A. M. (2004). Core training: designing a program for anyone. *Strength and Conditioning Journal*, 26(6), 34-37.

Tribukait, A., Brantberg, K., & Bergenius, J. (2004). Function of semicircular canals, utricles and saccules in deaf children. *Acta Oto-Laryngologica*, 124(1), 41-48. <https://doi.org/10.1080/00016480310002113>

Vidranski, T., & Farkaš, D. (2015). Motor skills in hearing impaired children with or without cochlear implant-a systematic review. *Collegium Antropologicum*, 39 Suppl 1, 173-179.

Wang, X. Q., Zheng, J. J., Yu, Z. W., Bi, X., Lou, S. J., Liu, J., & Chen, P. J. (2012). A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *PloS One*, 7(12), e52082. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052082>

World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *Jama*, 310(20), 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Yılmaz, D. S. (2021). Core egzersizlerinin sporsal performansa etkisi: Tekvando örneği mini derleme. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 13(1), 174-182. <https://doi.org/10.5336/sportsci.2020-79187>

Yılmaz, D. S. (2021). *Taekwondocuların antropometrik ve biyomotor yetilerinin normlandırılması*. Gazi Kitabevi.

Zarrinkoob, H., Bayat, A., & Kaka, N. (2021). The effect of sport training on otolith function in adults with profound sensorineural hearing loss. *Hearing, Balance and Communication*, 19(2), 80-85. <https://doi.org/10.1080/21695717.2020.1836577>



Bu eser **Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı** ile lisanslanmıştır.