



The effect of a 6-week land and resistance training of 13-16 years old swimmers groups to lower limb isokinetic strength values and to swimming performance

13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet performansına ve yüzme derecelerine etkisi¹

**Ayşegül Yapıcı²
Barış Maden³
Gülin Fındıkoğlu⁴**

Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of a 6-week land and resistance training of 13-16 year old swimmers groups to lower limb isokinetic strength values and to swimming performance. 22 swimmers participated in this study. The subjects were divided into three groups (A-B-C) according to their 50m swimming degrees. 25m underwater, 25m, 50m, 75m and 100m freestyle swimming degrees of swimmers were recorded. As isokinetic measurements was applied at 60°/s, 180°/s and 240°/s speed and the right and left knee. Kruskal-Wallis is used the differences between groups, the Mann-Whitney U test is used for which group the difference is caused and group differences were analyzed with the Wilcoxon test. Statistically significant difference was found between pre-test and post-test of 25m underwater, 25m, 50m, 75m and 100m freestyle swimming values ($p < 0.05$). In all groups, at 60°/s, 180°/s, 240°/s, for the right and left knee flexors and extensor, and freestyle swimming degrees positive development is observed. After 6-weeks training, isokinetic strength and swimming degrees of the group C increased

Özet

Bu çalışmanın amacı; 13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet değerlerine ve yüzme performansına etkisini araştırmaktır. Çalışmaya 22 yüzücü katılmıştır. Denekler 50m yüzme derecelerine göre üç gruba (A-B-C) ayrılmıştır. Yüzücülerin 25m sualtı, 25m, 50m, 75m ve 100m serbest stildeki yüzme dereceleri kayıt edilmiştir. İzokinetik ölçümler 60°/s, 180°/s ve 240°/s hızda sağ ve sol diz için uygulanmıştır. Gruplar arası farka Kruskal Wallis, farkın hangi gruptan kaynaklandığına Mann Whitney U testi, grup içi farklara ise Wilcoxon testi ile bakılmıştır. Ön test ve son test 25m sualtı, 25m, 50m, 75m ve 100m serbest yüzme değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Tüm grupların, 60°/s, 180°/s ve 240°/s hızda sağ ve sol diz için fleksör ve ektensörlerin tepe tork değerlerinde ve serbest yüzme derecelerinde sayısal olarak pozitif bir gelişim görülmüştür. 6 haftalık antrenman sonunda, C grubunun izokinetik kuvvet ve yüzme derecelerindeki artış (%9.25) iken, B grubunda bu değer (%8.35) çıkmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucu ön

¹ Bu çalışma, 13. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresinde poster bildiri olarak sunulmuştur. 7-9 Kasım 2014, Konya.

² Yrd. Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, ayapici@msn.com

³ Yüzme antrenörü, Denizli Ted Koleji, bmaden10@hotmail.com

⁴ Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, gulin_f@yahoo.com

9.25%, whereas B has increased 8.35%. The pre-test and post-test results in 25m underwater, 25m, 50m, 75m and 100m freestyle swimming values were statistically significant between the groups ($p < 0.05$). In this study, it is possible to say that the land and resistance training can make a significant contribution to the performance of the force in this age group swimmer.

Keywords: Isokinetic; swimming; land training; resistance training.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

1. Giriş

Yüzme fiziksel kuvvet ve teknik beceri koordinasyonu gerektiren ritim, koordinasyon, doğru teknik gibi birçok faktörü içinde bulunduran bir spor branşıdır. Yüzmede serbest (krawl), kelebek, sırt, kurbağalama yüzme olmak üzere dört branş vardır. Krawl yani serbest stil yüzme müsabaka stili içerisinde en hızlı yüzülen stildir.

Yüzme sporunda vücudun pozisyonu horizontaldır. Yüzücüler suda ilerlemek için suyun var olan pasif direncini yenmek zorundadırlar. Bu direncin yenilebilmesi için, özellikle el, kol ve ayak yüzeyleri ile yüzdükleri yönün tersine daha etkili direnç oluşturmaları gerekmektedir. Bu direnci arttırmak amacı ile el ve ayak yüzey alanlarının artırılması düşüncesi, yüzme antrenmanlarında ek direnç yaratabilecek malzemelerin kullanımını yaygın hale getirmiştir (Maglischo, 1993).

Yüzme sporunda, yüzücünün daha yüksek sürate ulaşabilmesi ve bu sürati koruyabilmesi için, su içinde farklı materyaller (pedal, palet, pull-buoy ve direnç lastiği) kullanılarak uygulanan çalışmalar bulunmaktadır. Yüzmede kuvvet çalışmaları; karada ve suda yapılan olmak üzere iki grupta toplanmıştır. Karada yapılan kuvvet çalışmalarında ağırlık antrenmanı, sağlık topu çalışmaları, sıçrama çalışmaları, core bölgesine yönelik çalışmalar, vücut ağırlığıyla yapılan çalışmalar, izokinetik hareketin uygulandığı vasa trainer veya izokinetik swim bench çalışmaları, thera band ve lastik çalışmaları, trx çalışmaları, foam-roll kullanımı ve farklı birçok çalışma her dönem kullanılmaktadır.

Pek çok antrenör tarafından merak edilen konulardan biri, kara antrenmanlarının yanı sıra, antrenmanlarda yüzülen setlerde, ek dirençler kullanarak (ayak-el) yapılan antrenmanların sporcularda kuvvet performansında yarattığı farklılıkların ne olduğudur. Direnç kullanımının yani yapılan direnç antrenmanlarının, yüzme hızı ve yüzme derecesinde yaratabileceği farklılıkların bilinmesi, antrenman yazımında ve uygulamasında büyük önem taşır.

İzokinetik kuvvet ölçümleri, sporcularda sakatlanmayı önleme ve fiziksel performansının artması açısından son derece önemlidir. Dominant/nondominant ve agonist/antagonist arasındaki kas dengesi ve kuvvetlerini belirlemede kullanılan izokinetik dinamometreler ile sporcuların performans değerlendirmesinde antrenörlere yardımcı olmaktadır. Yüzme branşında alt ekstremitenin maksimal ve patlayıcı kas kuvveti sporcunun performansını etkileyen değişkenlerden biridir. Bu nedenle yapılan kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite kuvveti üzerine etkisini saptayarak sporcuların antrenman programlarının hazırlanmasında performansı arttırmada büyük önem taşımaktadır (Paasuke ve ark., 2001).

Bu çalışmanın amacı; 13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet değerlerine ve yüzme performansına etkisini araştırmaktır.

test ve son test 25m sualtı, 25m, 50m, 75m ve 100m serbest yüzme değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu çalışmada, bu yaş grubu yüzücülerde yapılan kara ve direnç antrenmanlarının kuvvet performansına önemli bir katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: İzokinetik; yüzme; kara antrenmanı; direnç antrenmanı.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Grubu

Bu çalışmaya, Denizli Pamukkale Üniversitesi Yüzme Spor Kulübü Performans A takımı 13-16 yaşları arasında 14 erkek, 8 kadın (yaş: 14.13 ± 0.88 yıl, boy: 166.13 ± 11.58 cm, vücut ağırlığı: 55.68 ± 11.52 kg) toplam 22 yüzücü gönüllü olarak katılmıştır. Denekler 50m yüzme derecelerine göre iyi-orta-kötü olmak üzere rastgele olarak üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup (A grubu) sadece yüzme antrenmanı, ikinci grup yüzme ve kara antrenmanı (B grubu), üçüncü grup yüzme, kara ve direnç antrenmanı (C grubu) yapmıştır. Deneklere 6 haftalık antrenman programı uygulanmıştır.

2.2. Verilerin Toplanması

2.2.1. Antropometrik Ölçümler

Deneklerin boy uzunlukları ve vücut ağırlığı ölçümleri hassaslık derecesi 0.01 m olan stadiometre (Seca, Almanya) ile ölçülmüştür. Anatomik duruşta ayak topukları birleşik, nefesini tutarak, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde pozisyon alındıktan sonra yapılmış, ölçüm 'cm' ve 'kg' olarak kayıt edilmiştir.

2.2.2. Yüzme Derece Ölçümü

Deneklerin serbest stildeki yüzme dereceleri hassaslık derecesi 0.01 sn olan seiko kronometre ile ölçülmüştür. Yüzücülerin 25m sualtı, 25m serbest, 50m serbest, 75m serbest ve 100m serbest stildeki yüzme dereceleri kayıt edilmiştir. Ayrıca her sporcunun 100m serbest stil yüzme derecesinde 25m, 50m ve 75m'lerde lap ölçümleri alınarak yüzme skorlarının tutarlılığı sağlanmıştır. İlk ölçümleri ve 6 hafta sonraki ölçümleri alınmıştır.

2.2.3. İzokinetik Kas Kuvveti Ölçümleri

Deneklerin alt ekstremitelerin (diz, kalça) izokinetik kas kuvvet testleri için, katılımcılar çalışmanın diğer basamaklarında olduğu gibi Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon merkezine götürüldü. Deneklere testle ilgili ön bilgi verildikten sonra, denekler ölçüm yapılacak olan izokinetik dinamometreye tek tek alınarak antropometrik veriler girildi ve cihazın ayarlamaları yapıldı. Bilgisayar tarafından o ekleme ait hareket genişliği, deneğe örnek bir hareket yaptırılarak bulundu. Deneme ölçümleri alındıktan sonra belirlenen protokole uygun yapılan test ölçüm değerleri bilgisayar ortamına aktarıldı. Deneklere, bisiklet ergometresinde 5 dakika süreyle ısınma yaptırılmış, sonra ölçüm için İsomed 2000 izokinetik test cihazında $60^\circ/\text{sn}$ hızda 5 tekrar, $180^\circ/\text{sn}$ hızda 5 tekrar ve $240^\circ/\text{sn}$ hızda 15 tekrar olmak üzere sağ ve sol bacak için fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerden önce 5 tekrar deneme verilmiştir. Bu eklem hareketlerinde yapılan ölçümlerde yanlış sonuçlara neden olabilecek yerçekimi etkisi de cihaz tarafından sıfırlanmaktadır.

2.2.4. Direnç Antrenmanı Ölçümleri

C grubundaki yüzücüler haftanın üç günü, birer gün ara ile ayak paleti, yüzme tahtası, su lastiği ve ağırlık kemeri ile yapılan direnç antrenmanları uygulanmıştır. Programın tamamı Tablo 1'de verilmiştir.

Yapıcı, A., Maden, B., & Fındıkoğlu, G. (2016). 13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet performansına ve yüzme derecelerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5269-5281. doi:[10.14687/jhs.v13i3.4158](https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4158)

Tablo 1. Yüzücülere uygulanan direnç antrenman programı

Direnç Antrenmanı	1.Hafta			2.Hafta			3.Hafta			4.Hafta			5.Hafta			6.Hafta		
HAREKETLER	Set	Tkr.	Din.	Set	Tkr.	Din.	Set	Tkr.	Din.	Set	Tkr.	Din.	Set	Tkr.	Din.	Set	Tkr.	Din.
Ayak paleti	12	75m	30sn	14	75m	30sn	16	75m	30sn	18	75m	30sn	20	75m	30sn	20	75m	30sn
Yüzme tahtası	4	25m	30sn	6	25m	30sn	8	25m	30sn	10	25m	30sn	12	25m	30sn	12	25m	30sn
Hafif lastik	8	25m	30sn	10	25m	30sn	12	25m	30sn	14	25m	30sn	16	25m	30sn	18	25m	30sn
Dikey ayak	8	45sn	30sn	10	45sn	30sn	10	45sn	30sn	12	45sn	30sn	14	45sn	30sn	16	45sn	30sn
Dikey dolphin ayak sıçrama	8	5	30sn	10	5	30sn	12	5	30sn	14	5	30sn	16	5	30sn	18	5	30sn
Ağır lastik Su altı dolphin	12	12,5m	30sn	14	12,5m	30sn	16	12,5m	30sn	18	12,5m	30sn	20	12,5m	30sn	20	12,5m	30sn
Ağır lastik su altı kurbağa ayak+ yüzme	12	12,5m	30sn	14	12,5m	30sn	16	12,5m	30sn	18	12,5m	30sn	20	12,5m	30sn	20	12,5m	30sn
Hafif lastik ayak	8	25m	30sn	10	25m	30sn	12	25m	30sn	14	25m	30sn	14	25m	30sn	16	25m	30sn
Orta lastik kelebek+dönüş sprint.	8	25m	30sn	10	25m	30sn	12	25m	30sn	14	25m	30sn	14	25m	30sn	16	25m	30sn
Dikey ayak	-			-			2 KG			2 KG			4 KG			4 KG		
Dikey dolphin ayak sıçrama	-			-			2 KG			2 KG			2 KG			2 KG		
Isınma	1000 m.			1000 m.			1000 m.			1000 m.			1000 m.			1000 m.		
Soğuma	500 m.			500 m.			500 m.			500 m.			500 m.			500 m.		

2.2.5. Kara Antrenmanı Ölçümleri

B ve C grubundaki yüzücüler haftanın üç günü (salı, perşembe, cuma) birer gün ara ile Pamukkale Üniversitesi karate salonunda aşağıdaki 6 haftalık kara antrenman programı uygulanmıştır. Program Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yüzücülere uygulanan kara antrenman programı

KARA ANTRENMANI				
Hafta	Hareket sayısı	Set sayısı	Tekrar sayısı	Hareketler Arası Dinlenme
1	9	2	10	30sn
2	9	2	12	30sn
3	11	3	12	30sn
4	11	3	15	30sn
5	11	3	15	30sn
6	11	3	20	30sn

HAREKETLER	1.HAFTA	2.HAFTA	3.HAFTA	4.HAFTA	5.HAFTA	6.HAFTA
Şınav	10*2	12*2	12*3	15*3	15*3	20*3
Lunge	8*2	10*2	8*3	10*3	12*3	12*3
Crunch	10*2	12*2	10*3	12*3	15*3	20*3
Squat	10*2	12*2	12*3	15*3	15*3	20*3
Ters mekik	10*2	12*2	12*3	15*3	15*3	20*3
Plank	30sn	30sn	45sn	45sn	60sn	60sn
Sağ Yan plank	30sn	30sn	45sn	45sn	60sn	60sn
Sol Yan plank	30sn	30sn	45sn	45sn	60sn	60sn
Süperman	30sn	30sn	45sn	45sn	60sn	60sn
Cycled Split Squat Jumps	-	-	8*2	10*2	8*3	10*3
Burpees	-	-	8*2	10*2	8*3	10*3
Set arası dinlenme: 30sn						
Yoğunluk kademeli olarak artırılmıştır.						

2.2.6. Yüzme Antrenmanları

A, B ve C grubundaki yüzücülere haftanın beş günü, Pamukkale Üniversitesi yüzme havuzunda 6 haftalık yüzme antrenman programı uygulanmıştır. Programın 1 haftalık örneği Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. 1 haftalık yüzme antrenman programı

SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ
1x200m ısınma 3.30"	400 ea ısınma	400 ea ısınma	400m ea	500m ea
2x100m 1.50" drill yüzme	2x200m ayak 4'	5x200m ım 3.15"/3.30"	2x200m pullboy fr 3.15"/3.30"	10x100m 25 ayak-25m yüzme 2'
4x50m 55" ım 12,5m	4x100m ım 1.40 "	6x25m 30"	4x100m ayak 2'	3x300m 5'/6' 12,5'lu/25m'li/75m'li
8x25m ım sırası ile 30"	8x50m pulboy Fr 50"	1x50m 55"	8x50m ım 1' 12,5'lu	4x100m 2'/1.55"
8x25m 30" Ayak	16x25m ım spr 40"	4x25m 30"	16x25m 30" tek=drill çift=spr	4x75m 1.30"/1.25" ayak
4x50 55" Ayak x4	1x50m 35" 40" 45"	1x75m 1.20" ayak	1x100m 1.30"	4x50m 1'/55"
3x250 3.45"/40"/35"	2x25m 20" 20" 25"	3x25m 30"	1x50m 45"	50"/45" 1x50m
3x200 3'/2.55"/50"	1x75m 50" 1' 1.05"	1x100m 1.45"	1x100m 1.30"	1.40"/1.30" 1x100m x2 set T-30'dan
3x150m 2.15"/10"/5"	1x25m 20" 20" 25"	2x25m 30"	1x50m 45"	3.20"/3' 1x200m 1 set ea
3x100m 1.30"/25"/20"	1x100 ea	1x150m 2.30"	3x100m 1.30"	2x30"/2.15" 1x150m
3x50m" 45"/40"/35"	1x400 pulboy 6.30"	16x150 fr 2.15"/2.30"	2x150m 2.15"	Pullboy 1x300m 1/3 5'/4.30"
6x25m 3' içi 1x25m spr 30"	1x300 ayak 6'	1x150m 2.15"/2.30"	1x300m 4.30"	1x250m 1/4 4.10"/3.45"
4x25m 3' içi 1x50m spr 30"	1x250m pulboy 4.30"	2x100m 1.30"/1.40" 50'ler 200peace	6x50m 50"	1x200m 1/5 3.20"/3'
3x25m 3' içi 1x75m hızlı 1.10"	1x200m ayak 4'	3x75m 1.05"/1.15"	3x100m 1.40"	1x150m 1/6 2.30"/2.15"
2x25m 3' içi 1x100m hızlı 1.30"	1x250m pulboy 2.30"	4x50m50"/55"	2x150m 2.30"	5x/3x50 1.ayp ayak
1x25m 3' içi 1x25m hızlı 1.50"	1x100m ayak 1.35"	5x25m30"/30" nefes spr	1x300m 4.30"	2.elp+ayak
1x800m pulboy 1x150 2.10"	1x50m pulboy	1x50m	1' 4xhızlı 1xea 5'	3.sağ elp+sol ayp
100 ea	200ea	1x75m x5 3x15m dönüş 1x25m deep spr 2x15m dönüş 1x25 deep spr 1x15m dönüş 200ea	55" 3xhızlı 1xea 4' 50" 2xhızlı 1xea 3' 45" 1xhızlı 1xea 2' 200ea	4.sol elp+sağ ayp 5.ayp yüzme 150 ea

2.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde sporculara ait antropometrik özellikler, yüzme performans dereceleri ve izokinetik kuvvet ölçümlerinden elde edilen verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Verilerin normal dağılım varsayımına uyup uymadığını incelemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda veriler normal dağılım göstermediğinden nonparametrik ölçümler kullanılmıştır. Gruplar arası farka Kruskal Wallis ile bakılmıştır. Farkın hangi gruptan kaynaklandığına Mann Whitney U testi ile bakılmıştır. Grup içi ön test son test farklara Wilcoxon testi ile bakılmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 15.0 paket programı kullanıldı. Anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ değeri alındı.

2.4. Bulgular

Çalışmaya katılan deneklerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4'de verilmiştir (n=22).

Tablo 4. Yüzücülerin tanımlayıcı istatistikleri

	A(n=8)	B(n=7)	C(n=7)
Yaş (yıl)	13.87±0.83	13.71±0.75	14.85±0.69
Antrenman Yaşı (yıl)	2.87±1.24	3.57±0.78	6.71±1.38
Boy (cm)	166.5±11.61	160.85±12.53	171±8.98
Vücut Ağırlığı (kg)	52.75±11.02	52±11.54	62.71±10.24

Yapıcı, A., Maden, B., & Fındıkoğlu, G. (2016). 13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet performansına ve yüzme derecelerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5269-5281. doi:10.14687/jhs.v13i3.4158

Ön test ve son test 25m sualtı, 25m serbest, 50m serbest, 75m serbest ve 100m serbest yüzme değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Bu farkın hangi gruptan kaynaklandığını anlamak için Mann Whitney U analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Yüzücülerin Mann Whitney U analiz sonuçları

Parametre	Ön Ölçüm				Son Ölçüm				
	A	B	C	p	A	B	C	p	
60°/sn	SAĞPTF	87.37±23.75	82.42±28.32	108±24.47	N	96.75±21.97	84.71±16.04	110.57±20.23	N
	SOLPTF	79±21.83	72.71±24.08	93.57±17.55	N	82.12±24.25	77.28±17.07	97±21.93	N
	SAĞPTE	109.5±33.78	102.71±40.69	165.85±43.64	N	124.75±46.79	120.71±33.73	185.57±51.83	N
	SOLPTE	109.12±36.18	108.42±34.45	151.57±41.21	N	123.87±52.14	117.42±30.03	170.71±50.87	N
180°/sn	SAĞPTF	87.5±26.46	81.85±32.92	96.14±15.72	N	97.75±21.16	84.18±16.26	100.14±22.62	N
	SOLPTF	74.75±23.21	69.14±28.70	88.71±23.88	N	76±25.08	72.42±17.49	90.57±30.81	N
	SAĞPTE	89±27.10	86.28±23.97	125±35.30	N	104.37±31.99	97.14±21.46	147.42±43.14	N
	SOLPTE	97±28.53	87.14±18.08	126.28±32.88	N	111.12±37.25	97.85±18.60	142.71±39.22	N
240°/sn	SAĞPTF	78.75±18.86	75.85±25.3	97.14±21.97	N	86.87±18.83	85.28±19.01	99.85±23.57	N
	SOLPTF	77±20.54	68.57±24.68	80.71±16.75	N	78.12±19.78	70.28±17.76	96.14±34.77	N
	SAĞPTE	78.37±23	75.42±19.93	109.57±32.24	N	93.62±23.57	90.42±23	129.85±36.02	N
	SOLPTE	84.37±20.24	77.57±19.39	112.14±34.46	N	100.87±28.09	94.28±21.94	130.42±34.64	N
25m sualtı (sn)	19.96±2.04	18.74±1.37	16.73±2.48	0.015(Y); 0.048(Z)	19.19±2.05	17.93±1.46	16.02±2.52	0.015(Y)	
25m serbest (sn)	16.94±1.87	15.63±1.56	13.67±0.77	0.001(Y); 0.018(Z)	15.63±1.32	14.89±1.55	13.11±0.63	0.002(Y); 0.015(Z)	
50m serbest (sn)	35.35±2.67	33.91±2.42	29.02±1.68	0.001(Y); 0.004(Z)	34.90±2.69	32.91±2.54	28.51±1.89	0.001(Y); 0.004(Z)	
75m serbest (sn)	58.10±4.57	52.32±5.21	45.80±2.63	0.37(X); 0.001(Y); 0.18(Z)	56.12±4.10	51.01±4.94	45.06±3.14	0.001(Y); 0.18(Z)	
100m serbest (sn)	78.21±6.06	71.28±5.26	64.37±5.54	0.028(X); 0.002(Y); 0.035(Z)	76.72±6.34	69.80±5.54	61.52±5.87	0.037(X); 0.002(Y); 0.035(Z)	

A=Yüzme; B=Yüzme+Kara; C=Yüzme+Kara+Direnç

X =A grubu ile B grubu arası anlamlı fark; Y=A grubu ile C grubu arası anlamlı fark; Z= B grubu ile C grubu arası anlamlı fark; PT: peak (tepe) tork; F: fleksiyon; E: ekstansiyon, $p<0.05$.

Uygulanan 6 haftalık antrenman sonunda; deneklerin 60°/s, 180°/s ve 240°/s hızda sağ ve sol diz için fleksör ve ektensörlerin tepe tork değerlerinde pozitif yönde bir gelişim görülmektedir. 25m su altı, 25m serbest, 50m serbest, 75m serbest, 100m serbest yüzme derecelerinde ise anlamlı bir gelişme gözlenmiştir. 6 haftalık antrenman sonunda, C grubunun izokinetik kuvvet ve yüzme derecelerindeki artış (% 9.25) iken B grubundaki sporcularda bu değer (% 8.35) çıkmıştır.

Yapılan istatistiksel analiz sonucu ön test ve son test 25m sualtı, 25m serbest, 50m serbest, 75m serbest ve 100m serbest yüzme değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Her bir grubun (A=yüzme, B=yüzme+kara, C=yüzme+kara, direnç) ön test ve son test ölçüm değerleri arasında anlamlı farkın olup olmadığını anlamak için yapılan Wilcoxon Analizi sonuçları Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 6. Yüzme grubu (A grubu) yüzücülerin izokinetik kuvvet değerleri ve yüzme performanslarının ön test ve son test değerleri (Wilcoxon analiz tablosu)

			z	p	
60°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-2,197	0.028*
	SOL		SON-ÖN	-2,028	0.043*
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-1,960	0.050*
	SOL		SON-ÖN	-1,823	0.068
180°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-1,680	0.093
	SOL		SON-ÖN	-0,280	0.779
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-2,521	0.012*
	SOL		SON-ÖN	-2,524	0.012*
240°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-0,211	0.833
	SOL		SON-ÖN	-2,201	0.028*
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-2,524	0.012*
	SOL		SON-ÖN	-2,371	0.018*
25m sualtı(sn)			SON-ÖN	-2,521	0.012*
25m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,521	0.012*
50m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,380	0.017*
75m serbest(sn)			SON-ÖN	-1,960	0.050*
100m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,521	0.012*

* p<0.05

Yüzme grubunun, ön test ve son test ölçüm değerleri arasında, 60°/s hızda sağ-sol fleksiyon ve sağ ekstansiyon tepe tork değerlerinde, 180°/s hızda sağ-sol fleksiyon sağ-sol ekstansiyon tepe tork değerlerinde, 240°/s hızda sol fleksiyon, sağ-sol ekstansiyon tepe tork değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Yüzme performans değerlerinde ise tüm parametreler (25m su altı, 25m serbest, 50m serbest, 75m serbest, 100m serbest) arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 7. Yüzme+kara grubu (B grubu) yüzücülerin izokinetik kuvvet değerleri ve yüzme performanslarının ön test ve son test değerleri (Wilcoxon analiz tablosu)

			z	p	
60°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-1,352	0.176
	SOL		SON-ÖN	-1,355	0.176
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-2,197	0.028*
	SOL		SON-ÖN	-2,366	0.018*
180°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-1,014	0.310
	SOL		SON-ÖN	-0,851	0.395
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-2,032	0.042*
	SOL		SON-ÖN	-2,375	0.018*
240°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-0,593	0.553
	SOL		SON-ÖN	-1,016	0.310
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-2,371	0.018*
	SOL		SON-ÖN	-2,371	0.018*
25m sualtı(sn)			SON-ÖN	-2,366	0.018*
25m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,366	0.018*
50m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,366	0.018*
75m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,366	0.018*
100m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,201	0.028*

* p<0.05

Yapıcı, A., Maden, B., & Fındıkoğlu, G. (2016). 13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet performansına ve yüzme derecelerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5269-5281. doi:10.14687/jhs.v13i3.4158

Yüzme+kara grubunun, ön test ve son test ölçüm değerleri arasında, 60°/s, 180°/s ve 240°/s hızda sağ-sol ekstansiyon tepe tork değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Yüzme performans değerlerinde ise tüm parametreler (25m su altı, 25m serbest, 50m serbest, 75m serbest, 100m serbest) arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 8. Yüzme+Kara+Direnç grubu (C grubu) yüzücülerin izokinetik kuvvet değerleri ve yüzme performanslarının ön test ve son test değerleri (Wilcoxon analiz tablosu)

			z	P	
60°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-1,787	0.074
	SOL		SON-ÖN	-1,696	0.090
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-1,992	0.046*
	SOL		SON-ÖN	-2,366	0.018*
180°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-0,271	0.786
	SOL		SON-ÖN	-0,508	0.611
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-2,197	0.028*
	SOL		SON-ÖN	-2,366	0.018*
240°/sn	SAĞ	Fleksiyon	SON-ÖN	-0,931	0.352
	SOL		SON-ÖN	-1,153	0.249
	SAĞ	Ekstansiyon	SON-ÖN	-2,371	0.018*
	SOL		SON-ÖN	-2,117	0.034*
25m sualtı(sn)			SON-ÖN	-1,859	0.063
25m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,366	0.018*
50m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,197	0.028*
75m serbest(sn)			SON-ÖN	-1,859	0.063
100m serbest(sn)			SON-ÖN	-2,366	0.018*

* $p<0.05$

Yüzme+Kara+Direnç grubunun, ön test ve son test ölçüm değerleri arasında, 60°/s, 180°/s ve 240°/s hızda sağ-sol ekstansiyon tepe tork değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Yüzme performans değerlerinde ise 25m serbest, 50m serbest ve 100m serbest dereceleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$).

2.5. Tartışma ve Sonuç

13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet performansına ve yüzme derecelerine etkisinin araştırılmasının amaçlandığı bu çalışmada elde edilen bulgular mevcut literatürle ilişkilendirilerek değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Yapılan çalışmada 6 haftalık kara antrenmanı programı sonrası grupların bacak kuvveti ve yüzme performans derecelerinde gelişim gözlenmiştir.

Faigenbaum ve ark., (2002)'de yaptığı kuvvet antrenmanı ile çocuklarda kuvvet gelişimi sağlamayı hedefleyen bir araştırma da, yaşları 7 ile 12 arasında değişen kız ve erkek çocuklara 12 egzersiz, 10-15 tekrar ve tek setten oluşan (çocuklar için modifiye edilmiş direnç makineleri ile) kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Haftada bir veya iki kez uygulanan kuvvet antrenmanlarının bu yaş grubu çocuklarda kuvvet artışına neden olduğu bildirilmiştir. Bu araştırmanın sonucu, küçük yaşta kas kuvvetinin geliştirilebileceği düşüncesini desteklemektedir.

Ozman ve ark.'nın (1994), yaş ortalamaları 10.3 yıl olan 8 erkek ve 8 kız olmak üzere toplam 16 çocukla yaptıkları çalışmada; haftada 3 kez olmak üzere 8 hafta boyunca 3 setten 7 tekrarlı maksimal kuvveti geliştirici antrenman programı uygulamışlardır. Yapılan bu çalışmada çocuklarda anlamlı kassal kuvvet artışları gözlemlenmiştir. Literatürde yer alan bilgiler değerlendirildiği zaman, kuvvet antrenmanları ile yüzme performansının geliştirilmesi için, uygulanan yüzme antrenmanları ile kara çalışmaları arasında iyi planlanmış bir kombinasyonun olması gerektiği belirtilmektedir (Tanaka ve Swensen, 1998).

Yapılan çalışmada 6 haftalık direnç antrenmanı programı sonrası grupların bacak kuvveti ve yüzme performans derecelerinde gelişim gözlenmiştir. Yüzme ve kara antrenmanı yapan gruba kıyasla yüzme+kara+direnç antrenmanı yapan grupta hem diz fleksiyon ekstansiyon kas kuvveti gelişiminde, hem de yüzme derecelerinde olumlu bir artış bulunmuştur.

Yüzme sporu karada yapılan branşlardan farklı olarak su içinde bir dirence karşı yapılır. Sporcuların normal yüzme antrenmanlarının yanı sıra kara ve direnç antrenmanları ile çalışma programları desteklenmelidir. Pek çok branşta olduğu gibi direnç antrenmanlarının kuvvet gelişimi üzerine olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. Yolcu (2010), çocuklarda direnç antrenmanları ve lastik bantlar ile kuvvet gelişim çalışmaları uygulamıştır. Çalışmasının sonunda direnç makineleri ile çalışan çocukların lastik bant ile çalışan çocuklara göre daha fazla kuvvet gelişimi sağladıklarını, ancak lastik bant kullanan çocuklarda da kayda değer bir kuvvet artışının meydana geldiğini tespit etmiştir.

Yapılan bu çalışmada sporculara uygulanan 6 haftalık direnç antrenmanı ile diz fleksör ve ekstensör kas kuvvet performanslarının arttığı ve yüzme sürelerinin azalarak farklı mesafelerdeki yüzme performanslarının iyileştiği gözlenmiştir.

Yüzücülerde yapılan direnç antrenmanlarında kullanılan ayak paleti, yüzme tahtası, su lastiği ve paraşüt gibi malzemeler ya da yöntemler sporcunun kas gücünü etkili bir şekilde arttırabilmesi içindir. Bu çalışmalar sporcunun yarışma esnasındaki yüzme tempolarını arttırmak ve yüzdükleri stillerdeki tekniklerini geliştirmek için kullanılır.

Yüzmede palet kullanımının etkilerini araştıran Zamparo ve ark. (2002) 7 üniversiteli erkek yüzücüde uygulanan araştırma sonucunda, karşılaştırılabilir hızlarda palet ile yüzmede enerji harcaması normal yüzmeye göre %40 daha düşük bulmuşlardır. Aynı metabolik güçte karşılaştırıldığında ise palet ile yüzmede normal yüzmeye göre enerji harcamasında azalma ve süratte 0.2 m/sn artış saptanmıştır.

Zamparo ve ark.'nın (2002) yüzmede farklı palet çeşitlerinin etkilerini inceleyen başka bir çalışmada, elit düzeyde 10 üniversiteli erkek yüzücüde farklı palet tipleri normal yüzme ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, karşılaştırılabilir hızlarda palet ile yüzmede enerji harcamasının normal yüzmeye göre % 55 azalma, süratte ise 0.2 m/sn artış saptanmıştır (Hollander ve ark., 1986). Bunun yanı sıra, Zamparo ve ark.'nın (2005) serbest yüzme tekniğini inceleyen bir başka çalışmada, serbest yüzme tekniğinde palet kullanımının mekanik gücü ve enerji tüketimini düşürdüğünü vurgulanmaktadır.

Yüzme antrenman metodlarından biri olan sprint antrenmanlarında (SPR) hem yüzme ekonomisinin geliştirilmesinde, hem de süratte devamlılığın artırılmasında direnç antrenmanlarında kullanılan yöntemler çok popülerdir (Maglischo, 1993). Yapılan diğer bir çalışmada ise, 50 m sprint gelişimi ile kuvvet antrenmanları arasındaki ilişki incelenmiş ve 8 haftalık kuvvet antrenmanı sonucunda kazanılan kas gücünün 50 m sprint kapasitesi için önemli bir unsur olduğu tespit edilmiştir (Hawley ve ark., 1992).

Yapılan benzer bir çalışmada ise, katılımcılar iki gruba bölünmüş, bir gruba klasik ağırlık antrenmanı, diğer gruba ise kendi vücut ağırlıkları ile kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Çalışma sonunda her iki grubun da 200m serbest stil yüzme dereceleri karşılaştırılmış ve her iki grubun da benzer şekilde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Aynı çalışmada her iki grupta yer alan sporcuların 50m, 100m, 150m ve 200m geçiş derecelerinde anlamlı bir azalmanın olduğu belirtilmiştir (Soydan, 2006). 9-13 yaş grubu ilköğretim öğrencileri üzerinde yapılan benzer bir

çalışmada, yüzme çalışmalarına katılan öğrencilerin çalışma sonunda 25m yüzme performanslarında anlamlı düzeyde bir gelişme olduğu belirlenmiştir (Çelebi, 2008).

Bu çalışmada yüzücülere 60 °/sn,180 °/sn ve 240 °/sn hızda dominant ve non-dominant dizde yapılan konsantrik kuadriseps ve hamstring izokinetik kuvvet performanslarının 6 haftalık antrenman sonucu arttığı bulunmuştur.

Dowson ve arkadaşlarının (1998) yaptığı bir çalışmada 24 elit sporcuya ait zirve tork değerleri düşük, orta ve yüksek açısal hızlarda; konsantrik ekstansiyon için 255±43.5, 195±30.4, 163±28.4 Nm iken konsantrik fleksiyonda ise bu değerler sırasıyla 157±32.1, 129±27.4 ve 112±27.9 Nm bulunmuştur. Alexander'ın (1990) yaptığı çalışmada 22 elit sprintere ait değerleri düşük ve yüksek açısal hızlarda şu şekilde saptamışlardır; diz ekstansiyon değerleri 14 erkek sporcu için 267±42 Nm, 212±38 Nm, fleksiyon değerleri 169±24 Nm, 166±29 Nm, 8 kadın sporcu için aynı değerler ise ekstansiyon için 171±40, 127±12 Nm, fleksiyon için 111±18 Nm'ye 108±16 Nm dir. Staffor ve Grana'nın (1984) yaşları 18 ile 24 arasında değişen 60 lise futbol oyuncusu üzerinde yaptıkları çalışmada dominant bacak için fleksiyon değeri düşük, orta ve yüksek açısal hızlarda 145.2±27.29, 119.6±25.42, 83.3±16.88 Nm iken ekstansiyon değerleri 218.4±34.65, 165.6±32.8 ve 101.7±17.74 Nm ve diğer bacak için fleksiyon değerleri aynı hızlarda sırasıyla 145.4±25.60, 118.0±24.43, 80.7±16.30 Nm; ekstansiyonda ise 213.7±33.53, 158.1±32.21, 95.4±19 Nm. olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada kadın ve erkek yüzücülere 60 °/sn,180 °/sn ve 240 °/sn hızda yapılan izokinetik kuvvet ölçümlerinden elde edilen ortalama fleksör ve ekstansör tepe tork değerleri literatürden elde edilen değerlerin altında olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni bu çalışmadaki denek grubunun yaşlarının büyük olmaması, ölçüm yapılan takımın büyük yaş kategorisinde üst düzey kulüp sporcusu veya profesyonel olmaması ve antrenman yaşlarının küçük olması izokinetik kuvvet değerlerinin düşük çıkmasının nedeni olarak açıklanabilir.

Dominant ve nondominant bacaklar arasında dominant bacağın kuvvet değerlerinin biraz daha yüksek çıkması literatürle paralellik göstermektedir. Dominant ve nondominant arasındaki belirgin kuvvet farklı sakatlık öncesi ölçümlerde önemlidir. Nedeni sakatlık sonrası spora dönüşte elde edilen değerlerle mukayeseye fırsat verecektir. Değerlendirmede dikkat edilmesi gereken ise yapılan sporun özelliğine göre test hızlarının belirlenmesidir. Örneğin futbolda 200-300°/s' nin seçilmesi gibi ki bu her spor branşına göre değişir.

Nalçakalan (2011) Süper lig'de oynayan 15 kadın profesyonel kadın voleybolcu üzerinde yaptığı çalışmada; 180°/sn ve 300°/sn hızda izokinetik kuvvet ile sıçrama yüksekliği karşılaştırılmış; 180°/sn de sağ ekstansiyon tepe tork, 300°/sn de yine sağ ekstansiyonun ortalama güç değerleri ile sol ekstansiyon 300°/sn'de tepe tork ve 180°/sn ve 300°/sn'lerde ortalama güç değerleri ve sol fleksiyon 300°/sn'deki tepe tork değerleri ile sıçrama yüksekliği değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0.05).

Sonuç olarak; bu çalışmada diz fleksör ve ekstansör kas kuvvetleri 6 haftalık antrenman sonrasında 60°/s, 180°/s ve 240°/s hızda anlamlı bir artış göstermesiyle beraber; bu yaş grubu yüzücülerde özellikle yapılan kara ve direnç antrenmanlarının kuvvet performansına önemli bir katkı sağlayabileceği söylenebilir. Buna ek olarak, sporcuların bu hızlardaki izokinetik teste uyum sağlamaları, yeterince konsantre olmaları performans artışını pozitif etkilemiş olabilir. Bu performans artışında direnç antrenmanlarının, kara antrenmanlarına oranla bacak kuvvet performansları ve yüzme derecelerinde daha etkili olduğu bulunmuştur.

Kaynakça

- Alexander, J. L. (1990). Peak Torque Values For Antagonist Muscle Groups And Concentric And Eccentric Contraction. *Arch Phys Med. Rehabil.* 71, 334-339.
- Çelebi, Ş. (2008). Yüzme Antrenmanı Yaptırılan 9-13 Yaş Grubu İlköğretim Öğrencilerinde Vücut Yapısal ve Fonksiyonel Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kayseri.

Yapıcı, A., Maden, B., & Fındıkoğlu, G. (2016). 13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremite izokinetik kuvvet performansına ve yüzme derecelerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5269-5281. doi:[10.14687/jhs.v13i3.4158](https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4158)

- Dowson, M. N., Nevil, M. E., Lakomy, H. K. A., Nevill, A. M., Hazeldine R. J. (1998). Modelling The Relationship Between Isokinetic Muscle Strength And Sprint Running Performance. *J Sport Sci*, 16, 257-265.
- Faigenbaum, A. D., Milliken, L. A., Loud, R. L., Burak, B. T., Doherty, C. L., Westcott, W. L. (2002). Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children, *Res Q Exercise Sport*. 73(4), 416-424.
- Hawley, J. A., Williams, M. M., Vickovic, M. M., Handcock, P. J. (1992). Muscle power predicts freestyle swimming performance. *Brit J of Sport Med*. 26, 151-155.
- Hollander, A. P., Groot, G., Schenau, G. J. Van I. , Toussaint, H.M., Best, H., Peeters, W., Meulemans, A. and Schreurs, A.W. (1986). Measurement of active drag during crawl arm stroke swimming, *J Sports Sci*. 4(1), 21-30.
- Maglischo, E. W. (1993). Swimming Fastest. Ekin Grubu. 461-465.
- Nalçakan, R. G. (2011). Voleybolcuların izokinetik kas kuvvetleri ile dikey sıçrama yükseklikleri arasındaki ilişki düzeyi. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Ozmun, J., Mikesky, A., Surburg, P. (1994). Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Med Sci Sports Exerc*. 26, 510-514.
- Paasuke, M., Ereline, J., Gapeyeva, H. (2001). Knee Extension Strength And Vertical Jumping Performance In Nordic Combined Athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 41, 354-361.
- Soydan, S. (2006). 12-14 Yaş Grubu Bayan Sporcularda Klasik ve Vücut Ağırlığıyla Yapılan 8 Haftalık Kuvvet Antrenmanlarının 200m. Serbest Yüzmedeki Geçiş Derecelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kocaeli.
- Stafford, M. G., Grana, W. A. (1984). Hamstring/Quadriceps Ratios In College Football Players: A High Velocity Evaluation. *Am J Sports Med*. 12, 209-211.
- Tanaka, H., Swensen, T. (1998). Impact of resistance training on endurance performance. *J Sports Med*. 25(3), 191-200.
- Yolcu, S. Ö. (2010). Direnç Makinelerine Karşın Lastik Bant Antrenmanlarının Puberte Öncesi Çocuklarda Kassal Kuvvete Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Zamparo, P., Pendergast, D. R., Termin, B., Minetti, A. E. (2002). How Fins Affect The Economy And Efficiency Of Human Swimming. *J Exp Biol*, 205, 2665-2676.
- Zamparo, P., Pendergast, D. R., Mollendorf, J., Termin, A., Minetti, A.E. (2005). An Energy Balance Of Front Crawl. *Eur J Appl Physiol*. 94 (1-2), 134-144.

Extended English Abstract

Introduction

There are studies which are applied by using different materials in water (palette, pull-buoy and resistance tires) in swimming. These applications is important for the swimmer can achieve greater speed and maintains that speed.

Strength exercises on made the land training, medicine ball exercises, jumping exercises, core training, the work done by weight, of the isokinetic movement applied vasa trainer or isokinetic swim bench works, thera band and tire work, trx exercises and foam-roller are used each term. Many one of the subjects of interest by coaches, as well as land training, the swim sets in training, using additional resistance is what the difference that in the strength performance in athletes.

To determine the effects of land and resistance training in swimmers groups on lower limb isokinetic strength values are of great importance in enhancing the performance of athletes (Paasuke et al., 2001). The aim of this study is to investigate the effect of a 6-week land and

resistance training of 13-16 year old swimmers groups to lower limb isokinetic strength values and to swimming performance.

Method

Between the ages of 13-16 in total 22 swimmers from participated in this study. The subjects were divided into three groups (A=swimming, B=swimming and land, C= swimming, land and resistance) according to their 50m swimming degrees. 25m underwater, 25m, 50m, 75m and 100m freestyle swimming degrees of swimmers were recorded. As isokinetic measurements was applied at 60 °/s, 180 °/s and 240 °/s speed and the right and left knee. For the statistical analysis, Kruskal-Wallis is used to look at the differences between groups and the Mann-Whitney U test is used for analyzing by which group the difference is caused. Group pre-test-post-test differences were analyzed with the Wilcoxon test. The level of significance was set at $p < 0.05$.

Results

Statistically significant difference was found between pre-test and post-test of 25m underwater, 25m, 50m, 75m and 100m freestyle swimming values ($p < 0.05$). In all groups, at 60 °/s, 180 °/s, 240 °/s, for the right and left knee flexors and peak torque of extensor, numerically positive development is observed. 25m underwater, 25m, 50m, 75m and 100m freestyle swimming, very positive development in terms of performance was observed. At the end of six weeks of training, isokinetic strength and swimming degrees of the group C increased 9.25%, whereas these values in athletes in group B has increased 8.35%. Looking at the statistical analysis of the pre-test and post-test results in 25m underwater, 25m, 50m, 75m and 100m freestyle swimming values were statistically significant between the groups ($p < 0.05$). After 6-week the land and resistance training, leg strength performance and the degrees of swimmers increased.

Discussion

At the end of six weeks of land and resistance training, isokinetic strength increased and positive development on swimming degrees was observed. Faigenbaum et al. (2002) were found in their study, muscular strength can be improved during the childhood years and favor a training frequency of twice per week for children participating in an introductory strength training program. Results of this study supports the idea which is muscular strength can be improved in the childhood years. Hawley et al. (1992) were found significant correlations between the 50-m swim and strength training. This may emphasize the after 8 weeks strength training improved muscle power is important factor for 50 m sprint capacity.

Dowson et al. (1998) have reported in their study at lower, medium and higher isokinetic test velocities found 255 ± 43.5 , 195 ± 30.4 , 163 ± 28.4 Nm a concentric knee extension torque, whereas 157 ± 32.1 , 129 ± 27.4 and 112 ± 27.9 Nm a concentric knee flexion torque in 24 elite sprinters. Similarly, Alexander (1990) found at lower and higher isokinetic test velocities 267 ± 42 , 212 ± 38 Nm knee extension torque values, 169 ± 24 , 166 ± 29 Nm knee flexion torque values for 14 men athletes. On the other hand 171 ± 40 , 127 ± 12 Nm knee extension torque values, 111 ± 18 , 108 ± 16 Nm knee flexion torque values for 8 women athletes. It was found in our study that results isokinetic test values lower than the other studies in men and women swimmers. The variation in the results may be due to a number of differences including joint angular velocities of the participants or utilization of different metabolic pathways and participant characteristics.

Conclusion

This study shows that after 6-week the land and resistance training, leg strength performance and the degrees of swimmers increased. In this study, it is possible to say that the land and resistance training can make a significant contribution to the performance of the force in this age group swimmer.