

Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) ve Vücut Ağırlığı Kullanılarak Uygulanan Direnç Antrenmanlarının Yüzme Performansına Etkisi *

Merve Şenol¹, İrfan Gülmez²

¹ Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi, İletişim: mervesenol8@gmail.com

² Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Öğretim Üyesi, İletişim: irfan.gulmez@marmara.edu.tr

Özet

Araştırmanın amacı, yüzmede fonksiyonel egzersiz bandı (TRX) ve vücut ağırlığı kullanılarak yapılan direnç çalışmalarının 200m serbest yüzme geçiş derecelerine olan etkisinin belirlenmesidir.

Çalışmaya gönüllülük temeline dayalı, 13 yaş, 21 lisanlı erkek yüzücü (Ort. \pm SS=13 \pm 00 yaş, 158.2 \pm 2.078 cm. boy ve 48,4 \pm 2.1 kg. vücut ağırlığı) katılmıştır. Araştırmada; TRX kullanarak direnç antrenmanı yapanlar; TRX grubunu (n=7); vücut ağırlığı ile direnç antrenmanı yapanlar; vücut ağırlığı grubunu(n=7) ve herhangi bir direnç antrenmanı yapmayanlar da kontrol grubunu(n=7) oluşturmuştur.

TRX ve vücut ağırlığı grupları planlanmış 8 haftalık yüzme antrenmanı ve buna ek olarak kendi direnç antrenman programlarını uygulamışlardır. Kontrol grubu ise, sadece yüzme antrenmanı yapmış ve buna ek olarak her hangi bir direnç antrenmanı uygulamamıştır. Gruplarının fiziksel performanslarını değerlendirmek için; şnav, mekik, bacak kuvveti, sağlık topu fırlatma ve dikey sıçrama testleri, yüzme performanslarını değerlendirmek için ise; 200 m yüzme geçiş derece (50m,100m,150m,200m) ölçümleri ön ve son test olarak yapılmıştır.

TRX kullanarak direnç çalışması yapan yüzücülerin; 200m yüzme geçiş dereceleri ve fiziksel performans gelişimleri, vücut ağırlığı kullanarak direnç çalışanlara ve kontrol grubuna göre p<0,05 düzeyinde daha anlamlı bulunmuştur. TRX grubundaki bu gelişme TRX hareketlerinin asılı durumda üç farklı düzlemde ve çok eklemliler olarak uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaş gruplarında TRX kullanılarak yapılan direnç egzersizleri yüzme ve fiziksel performansın gelişimini olumlu yönde etkilediğinden dolayı özellikle yaş grubu sporcuların vücut ağırlığı kullanılarak yapılan TRX alıştırmalarına kara çalışmalarında yer vermeleri antrenör ve sporculara önerilir.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel egzersiz bandı (TRX), yüzme, direnç antrenmanı

Effects of Functional Exercise Band (TRX) and Body Weight Resistance Training on Swimming Performance

Abstract

The aim of this study was to determine the effects of functional training band (TRX) and body weight resistance training on 200m freestyle swimming splits.

21 male competitive swimmers (Age: 13 \pm 00 years old; Weight: 48,4 \pm 2,1 kg; Height: 158,2 \pm 2,078 cm) volunteered to participate in this study. TRX trained swimmers were considered as TRX group (n=7), body weight trained swimmers were considered as body weight group (n=7) and untrained swimmers considered as the control group (n=7) . In addition to resistance training, TRX and body weight groups participated in their pre-planned 8 week swimming training. Control group only participated in swimming training. Push-up, sit-up, leg force, medicine ball throwing, standing jump with two leg tests were used in order to evaluate physical performances of all the groups in the study while their swimming performances were evaluated through 200m splits (50m,100m, 150m, 200m). Measurements were taken before and at the end of 8-week training program.

*Bu çalışma Merve Şenol'un yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

According to the findings of this study; 200m swimming split and physical performance of swimmers were improved significantly ($p < 0,05$) in TRX group compared to compared to the body weight and control group. This improvement in TRX group is considered to be originating from the nature of TRX movements which are executed on 3 different levels in a state of suspension and multi-junction.

In conclusion, resistance exercises with TRX in the observed age group are observed to have a positive effect on the swimming and physical performance, and therefore we advise trainers and swimmers to include TRX training programmes in their regular training.

Keywords: Functional training band (TRX), swimming, resistance training

Giriş

Yüzme performansı yüksek düzeyde kassal kuvvet, hız ve patlayıcı kuvvete bağlıdır (Garrido ve ark., 2010; Morouço ve ark., 2012). Yüzme performansını arttırmak için su dışında yapılan kuvvet antrenmanları kara çalışmaları (dry-land) olarak ifade edilmektedir (Aspenes ve ark., 2009).

Elit düzey sporcular yüksek performans geliştirmek için kuvvet antrenmanlarında kondisyon makinaları, yüzme sehпасı (swim bench), direnç lastikleri, bar, ağırlık tabakları, girya, sağlık topu ve değişik ağırlıklardaki dambıllar (Sadowski ve ark., 2012; Sawdon ve Benson, 2015) ve su içinde de farklı direnç araçları kullanılmaktadır (Girolid ve ark., 2012).

Son dönemlerde birçok farklı spor dalı yanında yüzmede de yaş grupları için düzenlenen kara antrenmanlarında, yüzme sırasında yüz üstü veya sırt üstü vücut pozisyonlarına benzer koşulları sağladığı düşünülen, tavana ya da sabit bir noktaya asılmış veya bağlanmış ipler, kayışlar, zincirler ve jimnastik halkaları kullanılmaya başlanmıştır (Calatayud ve ark., 2014). Bu araçlar kullanılarak uygulanan direnç çalışmalarına; asılmalı antrenman (suspension training), bu alanda en yaygın kullanılan antrenman aracına da; TRX (Total Body Resistance Training) denilmektedir (Bettendorf, 2010).

TRX de bulunan iki adet tutamaca el veya ayaklar konularak farklı egzersizler uygulanır. Alt ve üst ekstremiteler için, çok eklemlili, çok düzlemlili ve sabit olmayan zemin ya da koşullarda egzersizlerin yapılmasına imkan sağlar. Diğer yandan kayışların yerden yükseklikleri ve açıları artırılarak ya da azaltarak, hareketlerin değişik yüklerde uygulanmasına olanak verir (Eckstein ve ark 2006; McGill, 2014). TRX kullanılarak yapılan egzersizlerde hareketlerin şiddetini ya da zorluk düzeylerini ayarlama da üç prensip kullanılır. İlk prensip; vücudun yerle olan açısı değiştirilerek direncin azaltıldığı ya da artırıldığı “Vektörel Direnç” prensiptir. İkinci prensip; el ve ayakların destek noktaları değiştirilerek hareketin sabitliği ve dengesinin

ayarlandığı “sabitlik-denge (stability)” prensibidir. Harekete TRX asıldığı yerin altından ya da uzaklaşarak başlama pozisyonuna göre direncin ayarlandığı son prensip ise; sarkaç (pendulum) prensibidir (Bettendorf, 2010).

TRX kullanımının sağlıkla ilgisinin araştırıldığı farklı çalışmalar varken (Garber ve ark, 2016; Mohamed, 2016; Smith ve ark, 2016), TRX kullanımının performans gelişimine etkileri hakkındaki çalışmalar; paletli yüzme (Yu ve ark, 2015), senkronize yüzme (Tinto ve ark, 2017) ve hentbol (Ghervan, 2012) dallarında yapılmıştır. Yüzme branşında ise; Mohamed (2016) yüzücülerin omuz ağrılarından korunmak için TRX antrenmanın etkilerini incelemiştir. Buna karşın, yüzme sporunda TRX kullanılarak uygulanan direnç antrenmanlarının yüzme performansına etkisi üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bundan dolayı, genç yüzücülerde TRX kullanımının bazı fiziksel parametreler ve yüzme performansı üzerindeki etkin olup olmadığının belirlenmesi antrenörlerin kara antrenmanlarını planlanması açısından önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda; TRX kullanılarak ve vücut ağırlığı ile yapılan direnç çalışmalarının 200 metre yüzme geçiş derecesine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem ve Araçlar

Çalışmaya İstanbul ili Enka Spor Kulübü yüzme şubesinden, 13 yaş grubu, gönüllülük temeline dayalı, lisanslı 21 erkek sporcu (Ort.±SS = 13±00 yaş; 158,2 ± 2.078 cm. boy; 48,4±2,1 kg. vücut ağırlığı) katılmıştır. Antrenman yaşı 4 yıl olan, haftada 6 gün, 1,5 saat, 3,5 kilometre aynı yüzme antrenmanını yapan sporcular araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmaya katılacak olan toplam 21 sporcu 3 gruba ayrılmıştır. I. grup(n=7); yüzme antrenmanlarına ek olarak TRX ile direnç çalışması yapmıştır (TRXG). II. Grubu(n = 7); yüzme antrenmanlarına ek olarak kendi vücut ağırlıkları ile direnç çalışması yapmıştır (VAG). III grup (n = 7) kontrol grubu olarak herhangi bir direnç antrenmanı yapmadan sadece yüzme antrenmanı yapmıştır (KG). Grupların homojen olması için sporcuların en son katıldıkları Ulusal Kısa Kulvar Yüzme Şampiyonası ön eleme müsabakasındaki 200m serbest stil derecelerine göre, iyi, orta ve düşük olarak üçe ayrılmıştır. Dereceler Her gruba, iki iyi dereceli, iki orta dereceli ve üç düşük dereceli sporcu kura ile yerleştirilmiştir (Tablo1.) Çalışmaya 31 sporcu ile başlanmış ancak 2 antrenmana katılmayan sporcular değerlendirme dışında bırakılmıştır. Sporcular ve ailelerine Helsinki

deklarasyonuna uygun olarak açıklayıcı bilgi verilmiştir. Araştırma Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Tablo 1. Araştırma grupların belirlenmesindeki dağılım

Gruplar	TRX G	VAG	KG	Toplam
Derece (dk.)	2:13.00 2:23.30	02:23:50 02:30.50	02:38.00 03:00.00	21 sporcu
İyi	2	2	2	7
Orta	2	2	2	7
Düşük	3	3	3	7

TRXG: TRX Grubu, VAG: Vücut Ağırlığı Grubu, KG: Kontrol Grubu

Ölçümler:

Test protokolü:

8 haftalık antrenman öncesinde ve sonrasında testler iki farklı günde gerçekleştirilmiştir. Birinci gün; tüm sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve 200 m. yüzme testi uygulanmıştır. İkinci gün, dikey sıçrama, şnav, mekik, sağlık topu fırlatma ve bacak kuvveti testleri sırasıyla uygulanmıştır. Testler arası dinlenme 3 dak. Dinlenme verilmiştir. 200 m. Yüzme testinde, havuz suyu sıcaklığı 26°C, havuz dışı ortam sıcaklığı 27°C olup ve havuz uzunluğu 25m.'dir. Diğer testler oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Testler öncesinde 15 dk. karada genel ısınma yapılmış olup, 200m yüzme testi için suda 1000m ayrıca ısınma yüzmesi yapılmıştır.

Antropometrik Ölçümler:

Boy Ölçümü: Boy ölçümü yapılırken hassaslık derecesi 0,1 cm olan bir duvar skalası kullanılmıştır. Sporcuların ayakları çıplak veya kalınlığı göz ardı edilebilecek çoraplar ile ölçüm işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu ölçüm yapılırken sporcuların başlarında da ölçümü etkileyecek herhangi bir cisim olmaması sağlanmıştır. Ölçümler alınırken vücut ve baş dik, ayak tabanları yerde ve skalaya bitişik, kollar yanlara serbestçe sarkıtılmış durumdadır. Bu koşullar altında skaladaki boy uzunluk değeri okunmuştur. Elde edilen değer 0,1 cm hassasiyetinde kaydedilmiştir (Özer, 1993).

Ağırlık ölçümü:

Bu ölçüm yapılırken hassaslık derecesi 0,1 kg olan tartı kullanılmıştır. Sporcuların üzerinde ağırlığı etkileyecek giysiler bulundurulmamıştır. Sporcular tartının üzerinde dik olarak karşıya bakarak durmuş ve okunan değer kg cinsinden kayıt edilmiştir (Özer 1993).

Fiziksel Performans Testleri:

Şınav testi: şınav (pus-hup) vaziyetinde kolların 90⁰ bükülüp tekrar vücudu yukarı kaldırdığı hareket tam olarak sayılmıştır. Yapılabilen maksimum şınav, sporcu yapamayana kadar devam edilmiştir. Bu test için ikinci bir deneme yapılmamıştır. Sonuç maksimum şınav sayısı olarak kaydedilmiştir(Özer 1993).

Mekik testi: Mekik testi için jimnastik minderi ve kronometre kullanılmıştır. Sporcuların ayak tabanları mindere yapışık, dizler 90⁰ bükülü ve kollar ense hizasında geride tutulmuştur. Yardımcı sporcuların ayaklarından tutarak yerden ayrılmasını engellemiştir. Başla komutu ile hareket 30 sn. boyunca tekrarlanmış ve sürenin sonunda dur komutu ile yapılan tekrar sayısı kayıt edilmiştir. Omuzların yere değmesi ve vücudun tekrar doğrularak 90 derece olması tam bir hareket olarak kabul edilmiştir. Bu test için ikinci bir deneme yapılmamıştır. Sonuç maksimum mekik sayısı olarak kayıt edilmiştir (Zorba, 2000).

Bacak kuvveti testi: Ölçüm bacak dinamometresi kullanılarak yapılmıştır. Sporcu dinamometre üzerinde bacaklardan hafif bükülü, vücut dik ve baş karşıya bakacak şekilde durmuştur. Dinamometre barı dizin altında kalmış, sporcunun kolları gergin olacak şekilde ayarlanmıştır. Bacaklardan yukarı itme şeklinde ve deneme 30 sn. olacak şekilde 2 kere uygulanmıştır. En yüksek değer kg cinsinden maksimal bacak kuvveti olarak kayıt edilmiştir (Zorba, 2000).

Sağlık Topu Fırlatma Testi: Ölçüm için 2 kg' lık sağlık topu ve çelik metre kullanılmıştır. Sporcu sabit olarak durduğu yerden dominant koluyla 2 kg' lık sağlık topunu ileri fırlatmıştır. Sabit olarak durduğu yerden çift kol ile topu göğüsten ileri fırlatmıştır. Her iki tür için iki deneme yapılmış ve ölçülen en yüksek değer cm cinsinden kaydedilmiştir (Özer 1993).

Dikey Sıçrama: Duvara düzenlenmiş sıçrama düzeneği ile ölçüm yapılmıştır. Sporcu sıçramayı olduğu yerden, dizlerini bükerek çift ayak yukarı sıçrama şeklinde yapmıştır. Sıçramayı yapacak sporcunun eli tebeşir tozu ile işaretlenerek sıçrayıp dokunduğu mesafe ölçülmüştür. Ölçüm iki deneme olarak yapılmış ve alınan en büyük değer cm cinsinden kaydedilmiştir (Zorba, 2000).

200 Metre Yüzme testi: 200 metre serbest mesafesinin 50 m, 100 m, 150 m ve 200 m geçiş dereceleri alınmıştır (Layne, 1984). Dereceler iki hakem tarafından el kronometresi (Fastime29 DRA-V11) ile alınmıştır.

Araştırma deneysel tasarımı

Araştırma 12 hafta olarak planlanmış, gruplar bu periyodun ilk 4 haftasında, haftada 3 gün anatomik adaptasyon antrenmanı yapılmıştır. Geri kalan 8 hafta süresince; TRXG ve VA grupları; haftada 3 kez, 11 hareket içeren, 8 haftalık su dışı antrenman programı uygulanmıştır. KG ise; herhangi bir direnç antrenmanı yapmadan diğer araştırma gruplarının uyguladığı yüzme antrenmanına 8 hafta boyunca devam etmiştir. Tüm gruplar 12 haftalık deneysel süreçte aynı yüzme antrenman programını takip etmişlerdir.

Tablo 2. Tüm araştırma grupları için 4 haftalık adaptasyon antrenman programı

Hafta	Haftadaki Antrenman Günü Sayısı	Antrenman Süresi (dk.)	Set Sayısı (adet)	Set Arası Dinlenme (sn.)	Hareket Süresi (sn.)	Hareket Arası Dinlenme (sn.)
1. Hafta	3	30	2	30	15	15
2. Hafta	3	30	2	40	20	20
3. Hafta	3	30	2	60	30	30
4. Hafta	3	30	3	60	30	30

Tablo 2’de belirtilen antrenman programının içeriği

<p>Sırasıyla Uygulanan Hareketler:</p> <p>1. Duvarda dizler bükülü bekleme(Wall Squat)</p> <p>2. Şınav Pozisyonunda bekleme(Plank)</p> <p>3. Bacak açma-kapama(Jumping Jack)</p> <p>4. Öne hamle adım(Lunge Front)</p> <p>5. Yanda dirsekte bekleme(Side Plank)</p>	<p>6. Şınavdan sıçramaya geçme(Burpees)</p> <p>7. Bacak açık çömelme kalkma(Suma Squat)</p> <p>8. Mekik(Crunch)</p> <p>9. Dizleri karna çekme(High Knee)</p> <p>10. Şınav(Push Up)</p> <p>11. Ters Mekik(Lower Back Extension)</p>
---	--

Tablo 3. Vücut ağırlığı kullanarak direnç çalışması yapan yüzücülerin 8 haftalık antrenman programı

Hafta	Haftadaki Antrenman Günü Sayısı (Adet)	Antrenman Süresi (dk.)	Set Sayısı (Adet)	Set Arası Dinlenme (sn.)	Hareket Süresi (sn.)	Hareket Arası Dinlenme (sn.)
1.	3	30	2	40	20	20
2.	3	30	2	60	30	30
3.	3	30	2	80	40	40
4.	3	30	3	80	40	40
5.	3	30	2	44	22	22
6.	3	30	2	66	33	33
7.	3	30	2	88	44	44
8.	3	30	3	88	44	44

Tablo 3’de belirtilen antrenman programının içeriği

Sırasıyla Uygulanan Hareketler:
1.Duvarda dizler bükülü bekleme (Wall Squat)
2.Şınav Pozisyonunda bekleme (Plank)
3. Bacak açma-kapama (Jumping Jack)
4.Öne hamle adım (Lunge Front)
5. Yanda dirsekte bekleme (Side Plank)
6.Şınavdan sıçramaya geçme (Burpees)
7.Bacak açık çömelme kalkma(Suma Squat)
8.Mekik(Crunch) 9.Dizleri karna çekme(High Knee)
10.Şınav(Push Up)
11.Ters Mekik(Lower Back Extension)

Tablo 4. Sekiz haftalık antrenman aşamasında yarışan yaş grubu yüzücüleri için fonksiyonel egzersiz bandı (trx) ile çalışma programı

Hafta	Haftadaki Antrenman Günü Sayısı (Adet)	Antrenman Süresi (dk.)	Set Sayısı (Adet)	Set Arası Dinlenme (sn.)	Hareket Süresi (sn.)	Hareket Arası Dinlenme (sn.)
1. Hafta	3	30	2	80	20	20
2. Hafta	3	30	2	120	30	30
3. Hafta	3	30	2	160	40	40
4. Hafta	3	30	3	160	40	40
5. Hafta	3	30	2	88	22	22
6. Hafta	3	30	2	122	33	33
7. Hafta	3	30	2	166	44	44
8. Hafta	3	30	3	166	44	44

Tablo 4’de belirtilen antrenman programının içeriği

Sırasıyla Uygulanan Hareketler:	6. TRX Dağa tırmanma(Mountain Climb)
1. TRX Kurbağa sıçraması (Frog Jump)	7. TRX Tek bacak Şınavdan sıçrama (One Leg Burpees)
2. TRX Ayı yürüyüşü (Bear Walk)	8. TRX - 45 derece göğse çekiş (Pull Up W (45))
3. TRX Ellerde yükselme (Muscle Up)	9. TRX dizlerde şınav (Push Up&Knee Up)
4. TRX Makas sıçrama	10. TRX Buz pateni adım sıçrama (Figure Skating)
5. TRX Yüzme çekiş(Swimming Pull)	11. TRX Kalça Köprüsü(Pelvic Bridge)

Tüm araştırma grupları için 8 haftalık yüzme antrenman programı haftada 3 gün uygulanmıştır. Bu antrenmanlarda kullanılan enerji sistemleri antrenmanları; Temel dayanıklılık antrenmanı(Day1) , Eşik dayanıklılık antrenmanı (Day2), Yüklenmeli dayanıklılık antrenmanı (Day3), Laktat tolerans antrenmanı (Hız1), Laktat üretim antrenmanları(Hız2) Hız güç antrenmanı(Hız 3) olarak aşağıdaki şekilde uygulanmıştır:

1. Hafta: Day1, Day2 ve Hız1; ayak alıştırmaları, haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500 (adaptasyon antrenmanı)
2. Hafta: Day1, Day2 ve Hız1; ayak alıştırmaları, haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500(adaptasyon antrenmanı)
3. Hafta: Day1, Hız1 ve Hız2; hız çalışmaları, haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500
4. Hafta: Day1, Day2 ve Day3; dayanıklılık çalışmaları, haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500
5. Hafta: Hız1, Hız2 ve Hız3; ayak alıştırmaları, haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500
6. Hafta: Day1, Day2 ve Hız1; Laktat antrenmanı haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500
7. Hafta: Hız1, Hız2 ve Hız3; Hız çalışmaları, haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500
8. Hafta: Day1, Day2 ve Day3; ayak alıştırmaları, haftalık toplam yüzme mesafesi; 10.500

İstatistiksel analizi

Verilerin analizi SPSS 21.0 programı ile yapılmış ve %95 güven düzeyi ile çalışılmıştır. Analizlerde parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi, Kruskal-Wallis H Testi ve Wilcoxon Testi kullanılmıştır. Her bir grubun ön ve son testler arasındaki farkın anlamlılığının belirlenmesi için parametrik olmayan Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar (son test-ön test farklarının farkı) parametrik olmayan Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır.

Bulgular

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Tablo 5. TRXG, VAG ve KG 8 haftalık antrenman öncesi ve sonrasına ait bulgular aşağıda verilmiştir.

		TRXG		p	VAG		p	KG	
		n	Ort. ±SS		Ort. ±SS	p		Ort. ±SS	p
Şınav (adet)	Ön test	7	36,57 ± 11,00	,018*	33,29 ± 15,22	,344	33,57 ± 13,24	,866	
	Son test		58,00 ± 20,62		43,29 ± 27,28		34,00 ± 14,13		
Mekik (adet)	Ön test	7	26,00 ± 2,71	,027*	25,43 ± 3,60	,829	23,29 ± 1,80	,201	
	Son test		31,29 ± 4,72		25,14 ± 4,95		22,43 ± 1,72		
Bacak Kuvveti(kg)	Ön test	7	78,93 ± 10,80	,018*	78,64 ± 24,04	,176	77,79 ± 15,23	,883	
	Son test		92,39 ± 9,58		74,77 ± 18,09		78,30 ± 15,07		
Sağlık topu fırlatma (cm)	Ön test	7	483,14 ± 94,23	,028*	460,00 ± 63,49	,028*	440,29 ± 83,61	,173	
	Son test		511,29 ± 100,03		425,29 ± 60,24		433,57 ± 92,81		
Dikey sıçrama ölçüm (cm)	Ön test	7	241,36 ± 9,99	,018*	231,07 ± 16,78	,233	234,71 ± 7,59	,107	
	Son test		248,43 ± 13,73		235,00 ± 15,79		238,36 ± 7,92		

TRXG: TRX Grubu, **VAG:** Vücut Ağırlığı Grubu, **KG:** Kontrol Grubu, **p:** p<,05

Grupların şınav, mekik, bacak kuvveti ve dikey sıçrama ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında TRX grubu değerlerinde anlamlı fark bulunurken (p<,05), vücut ağırlığı ve kontrol grubu değerlerinde istatistiki olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (p>,05). Aynı grupların ön ve son test sağlık topu değerleri karşılaştırıldığında TRX ve vücut ağırlığı grubu değerlerinde anlamlı fark bulunurken (p<,05) kontrol grubunda anlamlı fark görülmemiştir (p>,05).

Tablo 6. Grupların çalışma öncesi ve sonrası 50,100, 150 ve 200m yüzme dereceleri

Mesafe	TRXG			VAG		KG	
	Testler	Ort. ±SS	p	Ort. ±SS	p	Ort. ±SS	p
50 m(sn.)	Ön Test	33,10 ± 2,95	,028*	35,19 ± 3,24	,735	36,28 ±3,84	,735
	Son Test	32,43 ± 2,76		35,38 ± 3,38		36,00 ±3,73	
100 m(sn.)	Ön Test	70,85 ± 7,64	,075	74,18 ± 5,72	,866	77,57 ±8,19	,735
	Son Test	69,22 ± 6,71		73,65 ± 6,91		77,27 ±7,97	
150 m(sn.)	Ön Test	111,29 ± 12,29	,043*	114,67 ± 8,34	,866	119,90 ±11,86	,499
	Son Test	108,26 ± 10,53		115,02 ± 8,73		120,12 ±11,77	
200 m(sn.)	Ön Test	147,58 ± 16,40	,028*	153,37 ± 9,28	,398	157,70 ±14,07	,128
	Son Test	143,20 ± 14,01		156,44 ± 11,17		159,83 ±16,18	

TRXG: TRX Grubu, VAG: Vücut Ağırlığı Grubu, KG: Kontrol Grubu, *: p<,05

Grupların 200 metre ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında TRXG ‘nun 100m dışındaki mesafelerinde anlamlı fark bulunurken (p<,05) vücut ağırlığı ve kontrol grubunda anlamlı fark bulunmamaktadır (p>,05).

Tablo 7. Gruplar arası farkların istatistiği

Gruplar		50m fark	100 m fark	150m fark	200m fark
TRXG - KG	Z	-,319	-1,086	-1,725	-2,430
	p	,749	,277	,085	,015*
TRXG- VAG	Z	-1,407	-1,086	-1,981	-2,236
	p	,159	,277	,048*	,025*
VAG - KG	Z	-,958	-,064	-,703	-,064
	p	,338	,949	,482	,949

TRXG: TRX Grubu, VAG: Vücut Ağırlığı Grubu, KG: Kontrol Grubu, *: p<,05

Gruplar arası farkların istatistiğine bakıldığında; TRXG- KG’ nun 200m. ve VAG-KG 150m ve 200m değerlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir(p<,05).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada elde edilen veriler sonucunda; TRX kullanarak yapılan kara çalışmalarının 200m yüzme geçiş mesafesini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Vücut ağırlığını kullanarak yapılan direnç çalışmasında ise, 200m geçiş derecesine etkisi olmadığı görülmüştür. Snarr ve ark (2013) sağlıklı bireyler üzerinde yapmış olduğu çalışmada TRX ekipmanı ile yapılan direnç

çalışmalarının üst ekstremitte kaslarını kuvvetlendirdiğini bildirmiştir. Aynı zamanda TRX kullanımının; vücudun postürel kaslarını güçlendirdiği (Pastucha ve ark., 2012) ve performans sporlarında güç kapasitesini arttırdığı (Carbannier ve Martinsson, 2012) belirtilmiştir. Yüzmede yapılan kara çalışmaları yüzme performansını olumlu yönde desteklediğinden (Salo ve Riewald, 2008) vücut ağırlığı kullanılarak yapılan TRX egzersizlerinin de kuvvet artışını desteklediği düşünülmektedir.

Her hangi bir kara çalışması yapmayan ve sadece yüzme antrenmanı yapan KG da 200m. yüzme derecesinin de her hangi bir gelişme gözlemlenmiştir. VAG ve KG ön-son test değerlerine bakıldığında yüzme derecelerinde istatistiksel olarak bir gelişme görülmemiştir. Vücut ağırlığı ile yapılan direnç antrenmanının bu yaş grubu yüzücüler için yeterli olmadığı ve bu tür gruplara vücut ağırlığına ek direnç ile antrenman yapmaları önerilebilir.

Gruplar arası değerlendirmede TRXG diğer gruplara göre 200 m yüzme derecesindeki iyileşme istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. Bu da TRX kullanılarak yapılan direnç çalışmalarının vücut ağırlığı ile yapılan çalışmalara göre daha iyi sonuç verdiğini göstermektedir.

TRX egzersizlerindeki askıda kalma pozisyonları klasik kara egzersizlerine göre daha fazla stabilizasyon zorluğu içerdiği bildirilmektedir(McGill, 2014; Gülmez, 2017). Aynı zamanda TRX şınav(push-up) pozisyonlarının kor(core) stabilizasyon kaslarının en yüksek düzeyde aktive olduğunu bildirmektedir (McGill, 2014) . Bu bilgi doğrultusunda TRX egzersizlerinde askıda kalma pozisyonu yerdeki klasik direnç çalışmalarına göre suda askıda kalma pozisyonuna daha benzer olduğu söylenebilir. TRX kullanılarak yapılan kara çalışmaları sonucunda alt ekstremitte, üst ekstremitte ve kor bölgesinin kuvvetlendirilmesin de hem istatistiki hem de yüzdesel açıdan da diğer iki gruba göre üstünlük göstermiştir. TRX grubunun bu üstünlüğünü TRX hareketlerinin asılı durumda 3 farklı düzlemde ve çok eklemli olarak uygulanmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu nedenle; yüzmede TRX hareketlerinin uygulanması 13 yaşındaki çocukların yüzme performansını olumlu yönde etkilediğini görmekteyiz. KG da ise; her hangi bir kara çalışması yapılmadığından performanslarında olumlu yönde herhangi bir gelişimin olmadığı düşünülmektedir. VAG sağlık topu fırlatma değerlerindeki gelişme ise; bu grubun kendi vücut ağırlığını kullanarak yaptığı şınav ve diğer üst ekstremitte itiş çalışmalarının etkisi olduğu düşünülmektedir.

Ghervan (2012) profesyonel hentbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada, TRX çalışmalarının kas kuvveti, esneklik, denge ve eklem hareketliliğine etkisi incelenmiştir. TRX

çalışmalarının mekik performansını arttığı ve kor bölgesinde gelişim göstermesinde katkı sağladığını desteklemiştir. Bu çalışma sonucu TRXG sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yaş grupları arasında yüzme antrenmanına ek olarak yapılan TRX ekipmanı ile fonksiyonel çalışmalarının olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir.

Paletli yüzmede TRX ve direnç antrenmanları birleştirilerek 12 haftalık bir antrenman uygulanmıştır. Bu araştırma sonucunda TRX +Direnç grubunun yarışma yüzme zamanları azalmıştır (Yu ve ark, 2015). Bu çalışma sonuçları bizim çalışma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Araştırma sonucunda; 13 yaş grubu yüzücülerde, sadece yüzme antrenmanı veya yüzme antrenmanına ek olarak sadece vücut ağırlığı ile uygulanan direnç antrenmanları yüzme ve fiziksel özelliklerin gelişimine olumlu katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Buna karşın, yüzme antrenmanlarına ek olarak TRX egzersizlerinden oluşan direnç antrenman programını uygulamanın yüzücülerin hem fiziksel özellikler açısından hem de yüzme performansı açısından olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu nedenle, özellikle yaş grubu sporcuların vücut ağırlığı kullanılarak yapılan TRX alıştırmalarını kara çalışmalarında yer vermeleri antrenör ve sporculara önerilir.

Kaynaklar

Aspenes, S., Kjendlie, P. L., Hoff, J., & Helgerud, J. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 357–365.

Bettendorf, B. (2010). TRX Suspension Training Bodyweight Exercises: Scientific Foundations and Practical Applications. San Francisco, CA: Fitness Anywhere Inc.

Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., Martín, F. F., Rogers, M. E., Behm, D. G., & Andersen, L. L.(2014). Muscle activation during push-ups with different suspension training systems. *Journal of sports science & medicine*, 13(3), 502.

Carbonnier A, Martinsson N. (2012). Examining muscle activation for Hang Clean and three different TRX Power Exercises, *Biomedicine Athletic Training Halmstad University*, pp:11-13.

Eckstein F, Hudelmaier M, Putz R. (2006). TheEffects of Exercise on Human Articular Cartilage. *J Anat* 208:491-512.

- Garber, M., Johnson, K., Henry, R., & Robichaud, K. (2016).** Effect of trx equipment use on muscle activation in an overweight and obese population. *Modern University Sport Science*, 47.
- Garrido N, Marinho DA, Barbosa TM, Costa AM, Silva AJ, Perez-Turpin JA, Marques MC. (2010).** The relationship between dryland strength, power variable sand short sprint performance in young competitive swimmers. *Official Journal of the Area of Physical Education and Sport*. May, Vol: 5, No:2, pp 240-249.
- Girold, S., Jalab, C., Bernard, O., Carette, P., Kemoun, G., & Dugué, B. (2012).** Dry-Land Strength Training vs. Electrical Stimulation in Sprint Swimming Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 497–505.
- Ghervan P. (2012).** TRX – A n Alternative System For Handball Physical Training. *Annals of “Dunarea De Jos” University Of Galati Fascicle Xv Issn – 1454 – 9832 – 2014; Issn-L 1454 –9832.*
- Gulmez, I. (2017).** Effects of Angle Variations in Suspension Push-up Exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(4), 1017-1023.
- Layne J. (1984).** *Swimming Technique*, May-June, Endurance Test, Vol:43, No: 2, pp. 17-18.
- McGill SM, Cannon J, and Andersen J.(2014).** Analysis of pushing exercises: Muscle activity and spine load while contrasting techniques on stable surfaces with a labile suspension strap training system, *J Strength Cond Res* 28(1): 105-116.
- Mohamed, T. S. (2016).** Effect of TRX suspension training as a prevention program to avoid the shoulder pain for swimmers. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 16(2).
- Morouço, P. G., Marinho, D. A., Amaro, N. M., Pérez-Turpin, J. A., & Marques, M. C. (2012).** Effects of dry-land strength training on swimming performance: A brief review. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 553–559.
- Nasiri, E. S., Letafatkar, A., & Hojjat, S.** The Effect of 8 Weeks of TRX Training on Lower Limp Performance of Active wushu Players in Alborz Province.
- Özer, K., (1993).** *Antropometri*, Kazancı Matbaa, İstanbul, Sayfa: 39, 84.
- Pastucha D, Filipcikova R, Bezdickova M, Blazkovic Z, Obornac I, Brezinova J, Machalek L, Sovovaa E, Cajkaa V, Bajoreka J. (2012).** *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. Mar; 156(1):63–69.
- Sadowski, J., Mastalerz, A., Gromisz, W., & NiŹnikowski, T. (2012).** Effectiveness of the power dry-land training programmes in youth swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 32(May), 77–86.

- Salo D, Riewald AS. (2008).** Complete Conditioning for Swimming, Human Kinetics, PhD, pp:198-199.
- Smith, L. E., Snow, J., Fargo, J. S., Buchanan, C. A., & Dalleck, L. C.(2016).** The Acute and Chronic Health Benefits of TRX Suspension Training® in Healthy Adults.) Int J Res Ex Phys. 11(2):1-15.
- Snarr RL, Esco MR. (2013).** Electromyographic Comparison of Traditional and Suspension Push-Ups. Journal of Human Kinetics volume 39/2013:75-80{Bibliography}
- Sawdon-Bea, J., & Benson, J. (2015).** The Effects of a 6-Week Dry Land Exercise Program for High School Swimmers. Journal of Physical Education and Sports Management, 2(1), 1–17.)
- Tinto, A., Campanella, M., & Fasano, M. (2017).** Core strengthening and synchronized swimming: TRX® suspension training in young female athletes. The Journal of sports medicine and physical fitness, 57(6), 744-751.
- Yu, K. H., Suk, M. H., & Kang, S. W. (2015).** Effects of Combined Resistance Training with TRX On Physical Fitness and Competition Times in Fin Swimmers. International Journal of Sport Studies. Vol. 5 (5), 508-515,
- Zorba, E. (1999).** Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk. Ankara: G.S.G.M. Eğitim Dairesi Yay.