

Sedanter Bireylerde Fonksiyonel Egzersiz Bandı Antrenmanları ile Geleneksel Kuvvet Antrenmanlarının Karşılaştırılması: Kesitsel Araştırma

Comparison of Functional Exercise Band Trainings and Traditional Strength Training in Sedentary Individuals: Cross-Sectional Research

 Fehmi SEYHAN^a,  Şükran İRİBALCI^b,  Serkan REVAN^c

^aSerbest Antrenör, Konya, Türkiye

^bSelçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Konya, Türkiye

^cSelçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, Konya, Türkiye

Bu çalışma, Fehmi Seyhan'ın "Sedanter Bireylerde Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenmanları ile Geleneksel Kuvvet Antrenmanlarının Karşılaştırılması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir (Konya: Selçuk Üniversitesi, 2023).

ÖZET Amaç: Bu çalışma, fonksiyonel egzersiz bandı [total resistance exercises (TRX)] antrenmanları ile geleneksel kuvvet antrenmanlarının (GKA) bazı kuvvet değişkenleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmaya 30 sağlıklı sedanter erkek (yaş ortalaması 15,8±0,7 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 62,7±11,9 kg, boy uzunluğu ortalaması 171,4±6,7 cm) gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya katılan bireyler rastgele yöntemle TRX (n=15) ve GKA (n=15) antrenman grubu olmak üzere 2'ye ayrılmıştır. Sekiz hafta, haftada 3 gün, 30-60 dk arası değişen antrenman programları öncesi ve sonrasında tüm katılımcıların boy uzunluğu, vücut ağırlığı, statik kuvvet (kavrama-sırt-bacak kuvveti), dinamik kuvvet (1TM bench press, 1TM squat) ve kassal dayanıklılık (30 sn mekik, 30 sn şınav) test ölçümleri alınmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 24.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Gruplar içerisinde antrenman öncesi ve antrenman sonrası ölçümler için normal dağılım gösterenlerde bağımlı örneklem (eşleştirilmiş) t-testi, normal dağılım göstermeyenlerde Wilcoxon testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için ise normal dağılım gösterenlerde bağımsız örneklem t-testi, normal dağılıma uymayanlarda Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Verilerin ortalama ve standart sapmaları verilmiş ve çalışmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. **Bulgular:** Çalışmaya katılan deneklerin (TRX ve GKA) tüm kuvvet parametrelerinde son-test değerlerinin ön-test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir (p<0,05). Gruplar arası karşılaştırmada ise sadece 30 sn mekik sayısı değerlerinde TRX grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (p<0,05). **Sonuç:** Sekiz hafta uygulanan TRX ve GKA programlarının statik-dinamik kuvvet ve kassal dayanıklılık üzerine benzer etkilere sahip olduğu ve TRX antrenmanlarının sedanter bireyler için alternatif bir antrenman yöntemi olabileceği söylenebilir.

ABSTRACT Objective: This study was conducted to examine the effects of functional exercise band (TRX) training and traditional strength training (TST) on some strength variables. **Material and Methods:** 30 healthy sedentary men (mean age 15.8±0.7 years, mean body weight 62.7±11.9 kg, mean height 171.4±6.7 cm) voluntarily participated in the study. Individuals participating in the study were randomly divided into two: TRX (n=15) and TST (n=15) training groups. Height, body weight, static strength (grip-back-leg strength), dynamic strength (1TM bench press, 1TM squat) and muscular endurance (30 kg) of all participants before and after training programs ranging from 30-60 minutes, 3 days a week for 8 weeks (second sit-up, 30-second push-up) test measurements were taken. SPSS 24.0 statistical package program was used to evaluate the data obtained within the scope of the research. For pre-training and post-training measurements within the groups, dependent sample (paired) t-test was used for those with normal distribution, and Wilcoxon test for those without normal distribution. To determine the difference between groups, independent samples t-test was used for those with normal distribution, and Mann-Whitney U test was used for those without normal distribution. The mean and standard deviation of the data are given and the significance level in the research is accepted as 0.05. **Results:** It was determined that the post-test values in all strength parameters of the subjects participating in the study (TRX and TST) increased statistically significantly compared to the pre-test values (p<0.05). In the comparison between groups, it was determined that there was a statistically significant difference in favor of the TRX group only in the 30-second sit-up count values (p<0.05). **Conclusion:** It can be said that TRX and TST programs applied for 8 weeks have similar effects on static-dynamic strength and muscular endurance and TRX training can be an alternative training method for sedentary individuals.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel kuvvet antrenmanı; fonksiyonel egzersiz bandı; kuvvet

Keywords: Traditional strength training; functional exercise band; strength

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Seyhan F, İribalci Ş, Revan S. Sedanter bireylerde fonksiyonel egzersiz bandı antrenmanları ile geleneksel kuvvet antrenmanlarının karşılaştırılması: Kesitsel araştırma. Türkiye Klinikleri J Sports Sci. 2024;16(3):283-90.

Correspondence: Şükran İRİBALCI

Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Konya, Türkiye

E-mail: sarikan@selcuk.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 10 Jun 2024

Received in revised form: 20 Sep 2024

Accepted: 30 Sep 2024

Available online: 10 Oct 2024

2146-8885 / Copyright © 2024 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Sistemli olarak antrenman yapmanın fiziksel performansını geliştirdiği, sağlığı, hayat kalitesini artırmaya ve iyileştirmeye faydası olduğu genel olarak kabul görülmektedir.¹ Kas ve iskelet sistemini geliştirmek için uygulanan en etkili yöntemlerden biri direnç antrenmanlarıdır. Direnç antrenmanları, performansı artırması, kuvvet ve bileşenlerinin gelişimine katkı sağlaması açısından önerilmektedir.² Ancak insanlar genellikle direnç antrenmanlarında zaman, alan, ekipman ve maliyet gibi engellerle karşılaşmaktadır.³ Kas kuvveti ve dayanıklılığı bireylerin genel sağlığı ve fiziksel düzeyi için önem arz etmektedir. Kuvvet ve kas dayanıklılığı kişilerin günlük yaşamlarını kolaylaştıran, onların fiziksel etkinliklere ve boş zaman etkinliklerine istekle katılabilecekleri efor rezervini sağlaması bakımından da önemlidir.⁴ Kas sistemini geliştirmek için ağırlık antrenmanı sistemli bir çalışma programıdır. Ağırlık antrenmanları kas kuvveti ve dayanıklılığı artırırken, kemik kütlelerini sağlamlaştırır, kemik mineral kaybını önler ve ileri yaşlarda düşmeye bağlı kırılma riskini en aza indirmektedir.⁵ Kuvvet antrenmanının amacı, kasların yapısını geliştirmek daha yüksek dirençlere karşı daha uzun süre direnç göstermek ve bireylerin temel hareketler ve motor kontrol eksikliğine yönelik özellikle gelişim dönemlerinde kas yapısını güçlendirerek sağlıklı ve sağlam bir fiziksel alt yapı sağlamaktır.⁶ Düzenli olarak kuvvet antrenmanlarına ağırlık veren bireylerin asıl amacı, motorik özellikleri geliştirerek iyi bir postüre sahip olmak, kas ve eklem sakatlıkları riskini en aza indirmek ve sağlıklı bir beden kütle indeksine sahip olmaktır.⁷

Geleneksel kuvvet antrenmanı (GKA), serbest ağırlıklar ve makineler ile daha çok oturur pozisyonda veya yatay konumdayken tek düzlemde yapılan hareketleri içerir. Fonksiyonel egzersiz bandı [total resistance exercises (TRX)] egzersizleri, asılı antrenman aletleri arasında yer alan TRX ile vücut ağırlığı hareketlerinin denge ve stabilite açısından çok düzlemli ve değişken sertlikteki yüklerle birleştirilmesini içerir.⁸

Bu antrenman modeli fitness endüstrisinde giderek daha popüler hâle gelmekte kuvvet, kassal dayanıklılık, koordinasyon ve denge dâhil olmak üzere çeşitli kas uygunluğu ölçümlerini geliştirmek için geleneksel direnç antrenmanından daha iyi bir alterna-

tif olarak kabul edilmektedir.⁹ TRX sadece taşınabilir tek ekipman parçasına sahip olarak kuvvet antrenmanlarına eşsiz bir yönelim önerir ve neredeyse her yerde yapılabilir. Bunlara ilaveten TRX egzersizleri genel sağlığı korumak, spor performansını artırmak, rehabilitasyon veya sakatlanmayı engellemek amacıyla uygulanmaktadır. Bu egzersiz sistemi, geleneksel antrenman programlarına hem çeşitlilik kazandırmak hem de antrenmanların sıradan olmasına engel olmak için dâhil edilebilir veya bağımsız bir antrenman sistemi olarak kullanılabilir. Ayrıca TRX'in çok yönlü olması ve taşınmasının kolaylığı sebebiyle sürekli seyahat eden kişiler veya spor salonuna gitme imkânı olmayanlar için gittikçe popüler bir hâle geldiği söylenebilir.⁴ Bu araştırma, 15-16 yaş aralığındaki sedanter erkek bireylere uygulanan 8 haftalık TRX antrenmanları ile GKA'ların bazı kuvvet parametreleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırmaya Konya ilinde yaşayan, daha önce düzenli bir kuvvet antrenman programına katılmayan ve ders programlarında beden eğitimi dersi olmayan sağlıklı, sedanter, erkek lise öğrencileri (n=30, yaş ortalaması=15,8±0,7 yıl) gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya katılan bireyler rastgele yöntemle TRX ile antrenman yapan grup (n=15) ve GKA yapan grup (n=15) olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Araştırma öncesi tüm katılımcılara, ailelerine ve okul müdürüne çalışma hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmış ve gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca tüm katılımcılarda gönüllü onam formunu imzalamaları istenmiştir. Bu çalışma için Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul raporu alınmıştır. Çalışma 2013 Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

Araştırmada Uygulanan Ölçüm ve Testler: Sekiz haftalık planlanan antrenman programları öncesi ve sonrasında tüm katılımcıların (TRX ve GKA) statik kuvvet (kavrama-sırt-bacak), dinamik kuvvet (1TM Bench Press, 1TM Barbell Squat) ve kassal dayanıklılık (30 sn mekik, 30 sn şınav) ölçümleri yapılmıştır. Antrenman programları öncesi her iki gruptaki katılımcılar 1 hafta antrenmanlarda uygulayacakları hareketler gösterilerek uygulatılmıştır. Ça-

lışmaya katılan tüm bireylerin vücut ağırlığı, Tanita BC 418 MA marka (Tanita Corp, Tokyo, Japonya) 0,1 kg hassasiyetli cihazıyla boy uzunlukları ise hassaslık derecesi 0,1 cm olan duvar skalası kullanılarak belirlenmiştir.

Statik Kuvvet Ölçüm Testleri: Deneklerin kavrama, sırt ve bacak kuvvetlerinin belirlenmesi için dinamometre kullanılmıştır.¹⁰

Dinamik Kuvvet Ölçüm Testi: Araştırmaya katılan tüm katılımcıların üst ekstremité için temel egzersizlerden biri olan “bench pres” hareketi ve alt ekstremité için “barbell squat” hareketlerinin 1TM metodu ile bir seferde kaldırabilecekleri maksimal ağırlık tespit edilmiştir.¹¹

30 sn Mekik Testi: Denekler yere serilmiş matın üzerine sırt üstü uzandıktan sonra kollar göğüs üzerinde birleşik dizler 45° açıyla teste başlatılmıştır. Deneklerin gövdelerini yerden 90° yukarıya kaldırmaları ve tekrar başlangıç pozisyonunda sırtını yere temas etmeleri istenmiştir. Bu şekilde test 30 sn boyunca devam ettirilmiş ve test sonucunda çekilen nizamî mekik sayısı kaydedilmiştir.¹²

30 sn Şınav Testi: Denekler yer minderi üzerinde pozisyon aldıktan sonra kollar omuz genişliğinde açık, dirsekler düz ve gergin dizler yere temas etmeden ve belde çukurluk oluşturmadan, dirsekler 90 dereceye ulaşana kadar gövdeyi indirmesi ve zemine yakınlıktan sonra tekrar başlangıç pozisyonuna dönmesi istenmiştir. Bu şekilde test 30 sn boyunca devam ettirilmiş ve test sonunda çekilen nizamî şınav sayısı kaydedilmiştir.¹²

Antrenman Programları: GKA grubu ve TRX grubuna katılan denekler 8 hafta, haftada 3 gün, 30-60 dk/gün arası değişen antrenman programlarını uygulamışlardır. Katılımcılar 8 haftalık planlanan antrenman programları öncesi 1 hafta adaptasyon programına tabi tutulmuş ve antrenman programlarındaki hareketlerin doğru formları uygulatılmıştır.

TRX Antrenman Programı: TRX antrenman programı; “chest pres”, “row”, “rear deltoid fly”, “biceps curl”, “triceps extension”, “lunge”, “push up”, “hip thrust”, “plank” ve “mountain climber” hareketlerini kapsamaktadır. Antrenman programındaki tüm hareketlerin yüklenme şiddeti stabilite, vektörel ve sarkaç prensiplerine göre belirlenmiştir. Vektörel

direnç, vücudun yerle olan açısını değiştirerek direncin değiştiği bir yöntemdir. Stabilite direnci, hareketin sabitliği ve denge ayarlaması için el ve ayakların destek noktalarının değiştirilerek direncin değiştiği bir yöntemdir. Sarkaç direncinde ise TRX bandının asıldığı konumun tam altından veya TRX kayışının farklı açılarda başlangıç pozisyonundan uzaklaşarak direncin değiştiği bir yöntemdir.¹³ Uygulanan TRX antrenman programı **Tablo 1**'de verilmiştir.

GKA Programı: GKA; “flat dumbbell chest press”, “bench supported dumbbell row”, “push up”, “seated dumbbell rear deltoid fly”, “barbell curl”, “standing overhead dumbbell triceps extension”, “dumbbell lunge”, “barbell hip thrust”, “plank ve mountain climber” hareketlerinden oluşmaktadır. Programındaki “mountain climber”, “plank” ve “push up” hareketleri dışındaki tüm egzersizlerin için 1TM metodu kullanılarak yüklenme şiddetleri belirlenmiştir. Uygulanan GKA antrenman programı **Tablo 2**'de verilmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırmada elde edilen verilerin ortalama ve standart sapmaları hesaplanarak sunulmuştur. Normallik analizi Shapiro-Wilk testi ile gerçekleştirilmiştir. Verilerden normal dağılıma uyanlar için parametrik testler, normal dağılıma uymayanlar için nonparametrik testler kullanılmıştır. Gruplar içerisinde antrenman öncesi ve antrenman sonrası ölçümler için normal dağılıma uyanlarda bağımlı örneklem (eşleştirilmiş) t-testi, normal dağılıma uymayanlarda Wilcoxon testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için normal dağılıma uyanlarda bağımsız örneklem t testi (Student t), normal dağılıma uymayanlarda Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Gruplar arasındaki ortalamalar yönünden farkın önemliliği Student t-testiyle yapılmıştır. İstatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel hesaplamalarda SPSS 24.0 (SPSS Inc. Chicago II, ABD) istatistik paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 3'te araştırmaya katılan tüm katılımcıların tanımlayıcı özellikleri (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı) verilmiştir.

TABLO 1: TRX antrenman programı.

Hafta	Sıklık (gün/hafta)	Süre (dk)	Set	Tekrar	Yüklenmeler arası dinlenme (sn)	Setler arası dinlenme (sn)	Yüklenme şiddeti (zorluk derecesi)
1. hafta	3	30 dk	2	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
2. hafta	3	30 dk	2	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
3. hafta	3	45 dk	3	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
4. hafta	3	45 dk	3	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
5. hafta	3	45 dk	3	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
6. hafta	3	60 dk	4	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
7. hafta	3	60 dk	4	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
8. hafta	3	60 dk	4	15	45 sn	120 sn	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı.

TABLO 2: Geleneksel kuvvet antrenman programı.

Hafta	Sıklık (gün/hafta)	Süre (dk)	Set	Tekrar	Yüklenmeler arası dinlenme (sn)	Setler arası dinlenme (sn)	Yüklenme şiddeti (%)
1. hafta	3	30 dk	2	15	45 sn	120 sn	60
2. hafta	3	30 dk	2	15	45 sn	120 sn	60
3. hafta	3	45 dk	3	12	45 sn	120 sn	70
4. hafta	3	45 dk	3	12	45 sn	120 sn	70
5. hafta	3	45 dk	3	12	45 sn	120 sn	70
6. hafta	3	60 dk	4	10	45 sn	120 sn	80
7. hafta	3	60 dk	4	10	45 sn	120 sn	80
8. hafta	3	60 dk	4	10	45 sn	120 sn	80

TABLO 3: Araştırma gruplarının tanımlayıcı özellikleri.

Değişkenler	TRX (n=15) ($\bar{X} \pm SS$)	GKA (n=15) ($\bar{X} \pm SS$)
Yaş (yıl)	16,1 \pm 0,9	15,5 \pm 0,5
Boy uzunluğu (cm)	172,3 \pm 7,4	170,5 \pm 6,1
Vücut ağırlığı (kg)	62,7 \pm 13,1	62,6 \pm 11,0

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu;

GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu; SS: Standart sapma.

Tablo 4 incelendiğinde, araştırmaya katılan her iki egzersiz grubunun (TRX ve GKA) kavrama kuvveti, sırt kuvveti, bacak kuvveti, “bench press”, “squat”, 30 sn mekik ve 30 sn şınav ölçümlerinin ön-test ve son-test değerleri incelendiğinde, her iki grupta da uygulanan 8 haftalık antrenmanlardan sonra tüm kuvvet değişkenlerinin egzersiz öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

TABLO 4: Grup içi kuvvet ölçüm değerlerinin ön-test ve son-test değerlerinin karşılaştırılması.

Değişkenler	Ön-test		Son-test		t değeri		p değeri	
	TRX ($\bar{X}\pm SS$)	GKA ($\bar{X}\pm SS$)	TRX ($\bar{X}\pm SS$)	GKA ($\bar{X}\pm SS$)	TRX	GKA	TRX	GKA
Kavrama kuvveti (kg)	36,9±7,7	33,2±7,1	40,9±7,6	38,2±8,3	-6,32	-5,15	0,001*	0,001*
Sırt kuvveti (kg)	86,8±25,9	91,2±24,3	107,4±26,5	112±27,2	-6,01	-4,88	0,001*	0,001*
Bacak kuvveti (kg)	79,3±28,3	84,8±23,8	102,7±26,0	108±26,6	-5,96	-5,77	0,001*	0,001*
Bench press (kg)	35,1±10,9	47,4±11,2	55,7±12,1	66,7±13,0	-6,84	-8,11	0,001*	0,001*
Squat (kg)	34,0±9,15	46,3±13,58	51,6±10,35	61,6±17	-13,83	-7,10	0,001*	0,001*
30 sn mekik	12,3±2,7	14,8±3,3	16,6±2,0	17,5±2,6	-9,91	-8,66	0,001*	0,001*
30 sn şınav	13,3±6,8	15,1±7,4	22,5±5,0	22,4±6,2	-7,79	-8,46	0,001*	0,001*

*p<0,05; TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu; GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu; SS: Standart sapma.

TABLO 5: Gruplar arası kuvvet ölçüm değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması.

Değişkenler	TRX ($\bar{X}\pm SS$)	GKA ($\bar{X}\pm SS$)	t değeri	p değeri
Kavrama kuvveti (kg)	4,06±2,48	4,91±3,69	-0,741	0,465
Sırt kuvveti (kg)	20,60±13,26	21,15±16,79	-0,100	0,921
Bacak kuvveti (kg)	23,43±15,23	24,09±16,16	-0,115	0,909
Bench press (kg)	20,58±11,66	19,32±9,23	0,328	0,745
Squat (kg)	17,50±4,88	15,34±8,36	0,866	0,394
30 sn mekik	4,26±1,66	2,73±1,22	2,872	0,008*
30 sn şınav	9,26±4,60	7,26±3,32	1,363	0,184

*p<0,05; TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu; GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu; SS: Standart sapma.

Tablo 5 incelendiğinde, araştırmaya katılan TRX ve GKA egzersiz gruplarının kavrama kuvveti, sırt kuvveti, bacak kuvveti, bench press, squat, 30 sn mekik ve 30 sn şınav ön-test ve son-test değerleri arasındaki farklar karşılaştırıldığında, sadece 30 sn mekik değişkeninde antrenman grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır (p<0,05). TRX antrenman grubunun ön-test ve son-test 30 sn mekik değerleri farkının, geleneksel kuvvet antrenman grubuna göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir (p<0,05).

TARTIŞMA

Sedanter erkek bireylere uygulanan 8 haftalık TRX ve genel kuvvet antrenmanlarının bazı kuvvet değişkenleri üzerine etkilerini belirlemek ve hangi antrenman programının daha etkili olduğunu tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda; her iki antrenman grubunda da kavrama, sırt ve bacak kuvveti, 1TM bench press, 1TM squat, 30 sn mekik ve 30 sn şınav değişkenlerinde ön-test ve son-test ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı

artışlar tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise egzersiz sonrası sadece 30 sn mekik testi ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Egzersiz öncesi ve sonrası ölçülen 30 sn mekik değerleri farkının GKA antrenman grubuna kıyasla TRX antrenman grubunda daha fazla arttığı ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde uygulanan egzersiz programları sonrası statik kuvvet parametresinde meydana gelen değişimleri araştıran pek çok çalışma mevcuttur.¹⁴⁻¹⁹ Şenol ve Gülmez yüzücülerin bacak kuvvetlerinin ön-test ve son-test değerlerini karşılaştırdıkları bir araştırmada, TRX ile antrenman yapan grubun değerlerinde anlamlı fark tespit ederken, vücut ağırlığı ile çalışan antrenman grubunda anlamlı bir fark bulunmamıştır.¹⁴ Benzer şekilde Mohamed, performans yüzücülerine uygulanan 8 haftalık TRX egzersizlerinin bacak kuvvetini artırdığı ve bunun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır.¹⁵ Katsanis ve ark., 8 hafta boyunca, haftada 2 gün yapılan TRX kuvvet antrenman programı sonrasında ergen

erkek ve kızlarda el kavrama kuvvetinde önemli düzeyde artışlar olduğunu belirtmişlerdir.¹⁶ Campa ve ark., sedanter bireylere 12 hafta boyunca uygulanan TRX antrenmanlarının el kavrama gücünü artırdığını tespit etmişlerdir.¹⁷ Benzer şekilde TRX egzersizlerinin kol/bacak kuvvet ve gücün artırılmasında ayrıca diğer değişkenlerden ziyade kol kas kuvvetinin güçlendirilmesi üzerinde de oldukça etkili olduğu gözlenmiştir.¹⁸ Mevcut araştırmada, TRX ve GKA grubunda bulunan katılımcıların 8 hafta süren antrenmanlar sonrasında statik kuvvet parametreleri incelenmiş olup, her iki grupta da kavrama, sırt ve bacak kuvvetinde egzersiz sonrası değerlerinin egzersiz öncesi değerlere göre arttığı yani uygulanan her iki antrenman programının da statik kuvvet parametrelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat iki grup arasındaki karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Her iki antrenman metodunun statik kuvvet üzerine benzer etkiler gösterdiği saptanmıştır. Bu araştırma bulguları ile literatürdeki çalışma sonuçlarının benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Farklı antrenman programlarının (geleneksel ve TRX) başlangıç seviyesindeki kadınlarda dinamik kuvvet üzerine etkilerini araştıran Dannelly ve ark., 1TM bench press ve 1TM leg press testleri sonucunda her iki grupta da artış olduğunu, ancak iki grup arasındaki karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.²⁰ Erişkin, sağlıklı kadın ve erkeklerin katıldığı farklı bir araştırmada süspansiyon antrenmanlarının (TRX) 1TM leg press ve 1TM bench press değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşıldığı bildirilmiştir.²¹ Arazi ve ark., 8 haftalık geleneksel direnç antrenmanları ve TRX antrenmanlarının, sedanter zayıf kadınların fiziksel uygunluk faktörleri ve ekstremiteler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Toplamda 20 deneğin katıldığı çalışmada, üst vücut (bench press) ve alt vücut (leg press) kuvvetlerinin ön-test ve son test değerleri karşılaştırıldığında her iki antrenman grubunda da istatistiksel açıdan artan düzeyde anlamlılık tespit edilmiştir.²² Janot ve ark., genç erişkin ve orta yaş gruplarında, hem TRX hem de geleneksel direnç antrenmanlarının alt vücut kuvvetini (5TM back squat) önemli düzeyde artırdığını belirtmişlerdir.²³ Mevcut araştırmada, 1TM bench press ve 1TM

squat değerlerinin hem TRX hem de GKA sonrası anlamlı düzeyde arttığı fakat gruplar arası ön-test ve son test değerleri arasındaki farklılıklara bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir. Bir başka deyişle TRX ve GKA programlarının dinamik kuvvet parametrelerini benzer şekilde etkilediği söylenebilir. Yukarıdaki çalışmaların sonuçlarının mevcut araştırma bulgularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Mevcut araştırmada 30 sn mekik değerlerinin hem TRX hem de geleneksel antrenman grubunda egzersiz programı sonrasında, program öncesine göre önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise TRX grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilmiştir. On üç yaş erkek müsabık yüzücünün katıldığı araştırmada, TRX ve vücut ağırlığı kullanılarak yaptırılan kuvvet antrenmanlarının, mekik değerlerinin ön-test ve son-test ölçümleri arasında TRX grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken, vücut ağırlığı grubunda ve su grubunda fark bulunmamıştır.¹⁴ Smith ve ark. sedanter, sağlıklı kadın ve erkeklerin katıldığı araştırmada, 8 haftalık TRX programı uygulaması sonrasında, mekik değerlerinde %48 bir artışla geliştiğini gözlemlemişlerdir.²¹ Elektromiyografi (EMG) ile kas aktivasyonu incelenen bir çalışmada ise Cugliari ve Boccia, süspansiyon egzersizlerinde (TRX) merkez bölge kas aktivasyonunu incelemişlerdir. EMG yardımı ile elde edilen bulgulara göre TRX'te gerçekleştirilen "roll-out" ve "body saw" egzersizleri, maksimum istemli kasılmanın %60'ından daha yüksek veya buna çok yakın yoğunluklarda rektus abdominis ve dış oblik kaslarını aktif ettiği sonucuna ulaşmışlardır.²⁴ Ergenlik öncesi futbol branşı ile ilgilenenler üzerinde yapılan bir araştırmada, TRX antrenmanlarının, katılımcıların kassal dayanıklılığında vücut ağırlığı ile yapılan direnç antrenmanlarına kıyasla anlamlı iyileşmeler gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki direnç antrenmanının da faydaları kanıtlanmış olsa da TRX antrenmanının çocukların fiziksel uygunluk bileşenlerinde daha etkili olduğu ve genç sporcularda bir uygunluk antrenman yöntemi olarak geliştirilebileceği görülmektedir.²⁵ TRX süspansiyon antrenmanı ve aletli direnç antrenmanının karın kas kuvveti ve izometrik karın kas dayanıklılığı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, 12 haftalık TRX süs-

pansiyon antrenmanı yapan erkek bireylerin karın kas kuvveti ve dayanıklılığında anlamlı artışlar, aletli direnç antrenmanı yapan grubun ise sadece karın kas kuvvetinde anlamlı artışlar rapor edilmiştir.²⁶ Düzenli fiziksel aktivite yapmayan toplam 30 erkek gönüllü üzerinde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada 8 hafta, haftada 3 gün, günde 45 dk uygulanan TRX antrenmanlarının kontrol grubuna göre TRX grubu lehine güç performanslarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Çalışma sonucunda 8 haftalık TRX süspansiyon eğitiminin sedanter genç erkeklerde fiziksel performansı iyileştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.²⁷

Geleneksel şınav ve fonksiyonel egzersiz kaybı kullanılarak yapılan şınav türlerinde, vücuda binen yüklerin ve bu yüklerin kişilerde oluşturduğu zorluk algısının bilinmesinin hareketin kolaydan zora ilerlemesi ve antrenman planlarının hazırlanmasında önemli rol oynadığı düşünülmektedir.²⁸ Mevcut araştırmada hem TRX hem de geleneksel kuvvet antrenman grubunun 8 hafta sonundaki şınav testinin ön-test ve son-test değerlerinin karşılaştırılmasında anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Ancak gruplar arası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Benzer çalışmalarda da geleneksel şınav ve TRX şınav egzersizinin EMG yardımıyla kas aktivasyonlarını incelenmesi sonucunda TRX ile yapılan şınav hareketi esnasında kas aktivasyonunun, geleneksel şınav hareketine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.²⁹⁻³¹ Arazi ve ark., sedanter zayıf kadınların kas dayanıklılığını ölçmek için şınav testini kullandıkları çalışmalarında, denekleri geleneksel direnç antrenmanları ve TRX antrenman grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Uygulanan 8 haftalık antrenmanlar sonucunda her iki grubun da ön-test ve son-test şınav değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim tespit etmişlerdir.²²

Mevcut araştırma bulgularıyla, literatür çalışmalarının sonuçları büyük oranda benzerlik göstermektedir. Yukarıdaki çalışmalarda da görüldüğü üzere yapılan araştırmalar daha çok farklı branşlarda düzenli olarak spor yapan farklı yaş gruplarındaki bireylerde incelendiği görülmektedir. Oysa ki mevcut çalışma sedanter genç bireylerde tasarlanmıştır. Bu

bağlamda bazı çalışmalardaki farklılıkların nedeni araştırmayı oluşturan bireylerin yaş, cinsiyet, antrenman durumu, antrenman süresi, antrenman içeriği ve yöntemleri olduğu düşünülmektedir.

SONUÇ

Araştırma sonucunda hem TRX hem de geleneksel antrenmanların sedanter bireylerin statik kuvvet, dinamik kuvvet ve kassal dayanıklılık parametrelerini olumlu yönde etkilediği, her iki antrenman yönteminin de benzer etkilere sahip olduğu söylenebilir. Bu bağlamda mevcut çalışmanın sonuçlarının hem literatüre katkı sağlayacağı hem de spora yeni başlayan bireyler için ya da bir spor salonuna gitmek için gerekli vakit ve maddi imkânları olmayanlar için geleneksel antrenmanlara bir alternatif olabileceği düşünülmektedir. Araştırmanın daha geniş bir popülasyonda, farklı yaş gruplarında, farklı süre ve protokollerde, değişik antrenman yöntemleri ile yapılması sonuçları etkileyebilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Şükran İribalci, Fehmi Seyhan; **Tasarım:** Şükran İribalci, Fehmi Seyhan; **Denetleme/Danışmanlık:** Serkan Revan, Şükran İribalci; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Fehmi Seyhan; **Analiz ve/veya Yorum:** Şükran İribalci, Fehmi Seyhan, Serkan Revan; **Kaynak Taraması:** Şükran İribalci, Fehmi Seyhan; **Makalenin Yazımı:** Şükran İribalci, Fehmi Seyhan; **Eleştirel İnceleme:** Serkan Revan; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Şükran İribalci, Fehmi Seyhan; **Malzemeler:** Şükran İribalci, Fehmi Seyhan.

KAYNAKLAR

1. Özer K. Fiziksel Uygunluk. 6. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2016. p.126-7.
2. Zatsiorsky VM, Kraemer WJ, Fry AC. Part II Concepts of strenght trainig. Chapter 6 exercise used for strenght training. Science and Practice of Strength Training. 3rd ed. Campaign, IL: Human Kinetics; 2021. p.113.
3. Akkaya C. Yeni medya ve değişen spor yayıncılığı. Spor Bilimleri Üzerine Araştırmalar-V. 2023;71. [Crossref]
4. Katsanis G, Chatzopoulos D, Barkoukis V, Lola AC, Chatzelli C, Paraschos I. Effect of a school-based resistance training program using a suspension training system on strength parameters in adolescents. J Phys Educ Sport. 2021;21(5):2607-21. [Link]
5. Santos PDG, Vaz JR, Correia J, Neto T, Pezarat-Correia P. Long-term neurophysiological adaptations to strength training: a systematic review with cross-sectional studies. J Strength Cond Res. 2023;37(10):2091-105. [Crossref] [PubMed]
6. Kahraman Y. Çocuk ve adölesan döneminde bütünleştirici nöromusküler antrenman [Integrative neuromuscular training during children and adolescent period]. Herkes İçin Spor ve Rekreasyon Dergisi. 2020;2(1)42-9. [Link]
7. Özden S, Yılmaz O. Çocuklarda kuvvet antrenmanı. Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Kitabı. 1. Baskı. Konya: Çizgi Kitabevi; 2019. p.124-38.
8. Eckstein F, Hudelmaier M, Putz R. The effects of exercise on human articular cartilage. J Anat. 2006;208(4):491-512. [Crossref] [PubMed] [PMC]
9. Weiss T, Kreitinger J, Wilde H, Wiora C, Steege M, Dalleck L, et al. Effect of functional resistance training on muscular fitness outcomes in younger adults. J Exerc Sci Fit. 2010;8(2):113-22. [Link]
10. Tamer K. 3 kuvvet. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. 2. Baskı. Ankara: Bağırhan Yayınevi; 2000. p.34-7.
11. Campbell B. Chapter 11 Performance-Enhancing Substances and Methods. Beachle T, Earle RW. Essentials of Strength Training and Conditioning. 3rd ed. USA: Human Kinetics; 2008. p.225-50.
12. Mackenzie B. Body mass index. 101 Performance Evaluation Test. London: Electric Word Plc; 2005. p.96-8. [Link]
13. Bettendorf B. TRX suspension training body weight exercises: Scientific foundation sand practical applications. San Francisco, CA: Fitness Anywhere Inc; 2010. [Link]
14. Şenol M, Gülmez İ. Fonksiyonel egzersiz bandı (TRX) ve vücut ağırlığı kullanılarak uygulanan direnç antrenmanlarının yüzme performansına etkisi [Effects of functional exercise band (TRX) and body weight resistance training on swimming performance]. İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. 2017;7(1):62-75. [Link]
15. Katsanis G, Chatzopoulos D, Barkoukis V, Lola AC, Chatzelli C, Paraschos I. Effect of a school-based resistance training program using a suspension training system on strength parameters in adolescents. J Phys Educ Sport. 2021;21(5):2607-21. [Link]
16. Mohamed TS. Effect of trx suspension training as a prevention program to avoid the shoulder pain for swimmers. Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport Science, Movement and Health. 2016;16(2):222-7. [Link]
17. Campa F, Silva AM, Toselli S. Changes in phase angle and handgrip strength induced by suspension training in older women. Int J Sports Med. 2018;39(6):442-9. [Crossref] [PubMed]
18. Suparto A, Setijono H, Wiriawan O. The Effect of Total Body Resistance Exercise on Strength, Power and Stability Enhancement. Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2019;2(4):103-18. [Crossref]
19. Koca K, Revan S. The effects of resistance training applied to elite field hockey players on some strength parameters. Turkish Journal of Sport and Exercise. 2023;25(1):74-82. [Link]
20. Dannelly BD, Otey SC, Croy T, Harrison B, Rynders CA, Hertel JN, et al. The effectiveness of traditional and sling exercise strength training in women. J Strength Cond Res. 2011;25(2):464-71. [Crossref] [PubMed]
21. Smith LE, Snow J, Fargo JF, Buchanan CA, Dalleck LC. The acute and chronic health benefits of trx suspension training in healthy adults. Int J Res Ex Phys. 2016;11(2):1-15. [Link]
22. Arazi H, Malakoutinia F, Izadi M. Effects of eight weeks of TRX versus traditional resistance training on physical fitness factors and extremities perimeter of non-athlete underweight females. Phys Act Revi. 2018;6(6):73-80. [Crossref]
23. Janot J, Heltne T, Welles C, Riedl J, Anderson H, Howard A, et al. Effects of TRX versus traditional resistance training programs on measures of muscular performance in adults. Journal of Fitness Research. 2013;2(2):23-38. [Link]
24. Cugliari G, Boccia G. Core muscle activation in suspension training exercises. J Hum Kinet. 2017;56:61-71. [Crossref] [PubMed] [PMC]
25. Fayazmilani R, Abbasi A, Hovanloo F, Rostami S. The effect of TRX and bodyweight training on physical fitness and body composition in prepubescent soccer athletes. Sport Sci Health. 2022;18(4):1369-77. [Crossref]
26. Zhang F. Effect of TRX suspension training on abdominal strength and isometric muscle endurance of police college students. Paper presented at the 2018 International Conference on Social Science and Education Reform 146-149. Atlantis Press. 2018. [Crossref]
27. Pancar S, Topçu H, Arabacı R, Vardar T. The effect of TRX suspension training on physical capacity of young sedentaries. The Journal of Eurasia Sport Sciences and Medicine. 2021;3(1):24-32. [Link]
28. Poncumhak P, Wiyanad A, Siritayakul C, Kosura N, Amatachaya P, Amatachaya S. Validity and feasibility of a seated push-up test to indicate skeletal muscle mass in well-functioning older adults. Physiother Theory Pract. 2023;39(3):623-30. [Crossref] [PubMed]
29. Dyrek AJ. Agonist and stabilizer muscle activity during a push up on unstable surfaces. Master of Science in Exercise Physiology. 2011;29-35. [Link]
30. McGill SM, Cannon J, Andersen JT. 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. 2014;28(1):105-16. [Crossref] [PubMed]
31. Snarr RL, Esco MR. Electromyographic comparison of traditional and suspension push-ups. J Hum Kinet. 2013;39:75-83. [Crossref] [PubMed] [PMC]