T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SEDANTER BİREYLERDE FONKSİYONEL EGZERSİZ BANDI (TRX) ANTRENMANLARI İLE GELENEKSEL KUVVET ANTRENMANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Fehmi SEYHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Şükran ARIKAN

KONYA-2022

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenim süresi boyunca bana verdiği destek ve bilgi birikimi ile beni yönlendiren, meslekî gelişimimde sürekli katkıda bulanan danışmanım ve sevgili hocam Doç. Dr. Şükran ARIKAN'a teşekkür ederim. Tez yazma sürecinde desteklerini aldığım, tecrübelerini benden esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Hasan AKKUŞ'a ve Sayın Prof. Dr. Serkan REVAN'a teşekkür ederim. Ayrıca araştırma süresince ölçümlerin yapılmasında ve verilerin toplanmasında emeği geçen kardeşim Mehmet Emin SEYHAN'a teşekkür ederim.

Son olarak çalışmamda hoşgörüsünü, yardımını, güler yüzünü hiç esirgemeyen, her türlü desteği sağlayan ve eğitimim süresince bana her konuda güvenen ve destekleyen değerli aileme ve sevgili eşim Saliha SEYHAN'a saygı ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR vi

ÖZET vii

SUMMARY viii

1. GİRİŞ 1

1.1. Kuvvetin Tanımı 2

1.2. Kuvvet Gelişimi 3

1.3. Kuvvetin Sınıflandırılması 3

1.3.1. Birinci sınıflama 4

1.3.2. İkinci Sınıflama 4

1.3.3. Üçüncü Sınıflama 4

1.3.4. Dördüncü Sınıflama 5

1.4. Kuvvet Antrenmanlarının Faydaları 6

1.5. Gençlerde Kuvvet Antrenmanının Önemi 6

1.6. Geleneksel Kuvvet Antrenmanları 8

1.7. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) 8

1.8. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Ekipmanı ve Kullanımı 9

1.9. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenmanları 10

1.10. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenman Prensipleri 11

1.10.1. Sabitlik ve Denge (Stability) Prensibi 12

1.10.2. Vektörel Direnç Prensibi 12

1.10.3. Sarkaç Prensibi 12

1.11. TRX Antrenmanında Yoğunluğu ve Zorluğu Değiştirme Yöntemleri 13

1.11.1. Destek Tabanı 13

1.11.2. Çekme Açısı 13

1.11.4. Kulplar 15

1.12. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenmanlarının Faydaları 15

2. GEREÇ VE YÖNTEM 17
2.1. Araştırmada Uygulanan Ölçüm ve Testler 17
2.1.1. Vücut Kompozisyonu Ölçümü 17
2.1.2. Boy Uzunluğu Ölçümü 18
2.1.3. Esneklik Testi 18
2.1.4. Flamingo Denge Testi 19
2.1.5. Dikey Sıçrama Testi 19
2.1.6. Mekik Testi 20
2.1.7. Şınav Testi 20
2.1.8. Statik Kuvvet Ölçüm Testleri 21
2.1.9. Dinamik Kuvvet Ölçüm Testi 21
2.2. Antrenman Programları 22
2.2.1. Fonksiyonel Egzersiz Bandı Antrenman (TRX)Programı 23
2.2.2. Geleneksel Kuvvet Antrenmanı (GKA) Programı 26
2.3. İstatistiksel Analiz 30
3. BULGULAR 31
4. TARTIŞMA 36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 46
6. KAYNAKLAR 47
7. EKLER 50
EK-A: Etik Kurul Kararı 50
EK-B: Bilgilendirilmiş Onam Formu 51
EK-C: Turnitin Raporu 52
8. ÖZGEÇMİŞ 53

SİMGELER VE KISALTMALAR

1TM: Bir Tekrar Maksimal Metodu

BKİ: Beden Kitle İndeksi

Dk: Dakika

EMG: Elektromiyografi

GKA: Geleneksel Kuvvet Antrenmanı

ORT: Ortalama

ROM: Range Of Motion

Sn: Saniye

SS: Standart Sapma

TRX : Total Resistance Exercises

ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SEDANTER BİREYLERDE FONKSİYONEL EGZERSİZ BANDI (TRX) ANTRENMANLARI İLE GELENEKSEL KUVVET ANTRENMANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Fehmi SEYHAN

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA–2022

Bu çalışmanın amacı; son zamanlarda taşınabilirliği ve kullanım kolaylığı açısından sıklıkla bireylerin ve antrenörlerin antrenmanlarında kullandığı fonksiyonel egzersiz bandı (TRX) antrenmanları ile geleneksel kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel parametreler açısından karşılaştırarak performansa etkisini incelemektir. Bu çalışma için Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan etik kurul kararı alınmıştır. Çalışma için katılımcılardan ve ailelerinden çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair yazılı olarak onayları istenmiştir.

Araştırmaya Cemil Meriç Anadolu Lisesinde okuyan 15-16 yaş aralığında sedanter gönüllü 30 sağlıklı adolesan erkek birey katılmıştır. Araştırmaya katılan bireyler rastgele yöntemle fonksiyonel egzersiz bandı antrenmanı (TRX) (n=15) ve geleneksel kuvvet antrenmanı uygulayacak grup (GKA) (n=15) olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. 8 hafta haftada 3 gün 30-60 dk arası değişen antrenman programları öncesi ve sonrasında tüm katılımcıların (TRX ve GKA) boy, kilo, beden kitle indeksi, vücut yağ yüzdeleri Tanita (BC 418 MA) marka 0,1 kg hassasiyetli cihaz ile belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların el kavrama-sırt-bacak kuvveti, bench press, squat, mekik, şınav, denge, dikey sıçrama ve esneklik test ölçümleri alınmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 24.0 (SPSS Inc. Chicago II. USA) 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 kullanılarak değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için ise normal dağılım gösterenlerde bağımsız örneklem t testi (Student t), normal dağılıma uymayanlarda Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Verilerin ortalama ve standart sapmaları verilmiş ve araştırmada anlamlılık düzeyi $p< 0,05$ olarak kabul edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, çalışmaya katılan tüm katılımcıların (TRX ve GKA)vücut yağ yüzdeleri hariç ölçülen tüm parametrelerinde son test değerlerinin ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise ölçülen tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Sadece mekik sayısı değerlerinde TRX grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak 8 hafta uygulanan fonksiyonel egzersiz bandı antrenmanı (TRX) ve geleneksel kuvvet antrenmanlarının benzer etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu antrenman yöntemlerinin sedanter bireylerin fiziksel parametrelerini olumlu yönde etkilediği ve TRX antrenmanlarının sedanter bireyler için alternatif bir antrenman yöntemi olabileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Geleneksel Kuvvet Antrenmanı; Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX); Kuvvet

SUMMARY

REPUBLIC OF TURKEY

SELÇUK UNIVERSTY

HEALTH SICIENCES INSTITUTE

COMPARISON OF FUNCTIONAL EXERCISE BAND (TRX) TRAININGS AND TRADITIONAL STRENGTH TRAINING IN SEDENTIAL INDIVIDUALS

Fehmi SEYHAN

Department of Coaching Education

MASTER'S THESIS / KONYA–2022

The purpose of this study was to examine the effect of functional exercise band (TRX) training, which is frequently used by individuals and coaches in their training due to its portability and ease of use, and traditional strength training on performance by comparing them in terms of some physical parameters. Selcuk University Faculty of Sport Sciences Non-Interventional Ethics Committee decision was taken for this study. The participants and their families were asked for their written consent that they voluntarily participated in the study.

The study included 30 healthy adolescent male individuals aged 15-16 years who were sedentary volunteers studying at Cemil Meriç Anatolian High School. The individuals participating in the study were randomly divided into 2 groups as functional exercise band training (TRX) (n=15) and traditional strength training group (TST) (n=15). Before and after 8 weeks of training programs ranging from 30-60 min 3 days a week for 3 days a week, height, weight, body mass index, body fat percentage of all participants (TRX and GKA) were determined with Tanita (BC 418 MA) brand device with 0.1 kg sensitivity. In addition, grip-back-leg strength, bench press, squat, sit-up, push-up, balance, vertical jump and flexibility test measurements were taken. SPSS 24.0 (SPSS Inc. Chicago II. USA) statistical package program was used to evaluate the data obtained within the scope of the research. For measurements before and after training within the groups, the dependent sample (paired) t-test was used for those with a normal distribution, and the Wilcoxon test was used for those without a normal distribution. In order to determine the difference between the groups, an independent sample t-test (Student t-test) was performed for those with normal distribution, and the Mann-Whitney U test was performed for those who did not Decipher the normal distribution. The mean and standard deviations of the data were given and the significance level was accepted as $p< 0.05$ in the study. According to the research findings, it was determined that the post-test values of all participants (TRX and GKA) who participated in the study increased statistically significantly compared to the pre-test values in all measured parameters except body fat ratios. In the comparison between groups, no statistically significant change was observed in all measured parameters. It was determined that there was a statistically significant difference in favor of the TRX group only in the number of shuttles.

As a result, it was concluded that functional exercise band training (TRX) and traditional strength training had similar effects which applied for 8 weeks. It can be said that these training methods positively affect the physical parameters of sedentary individuals and that TRX training can be an alternative training method for sedentary individuals.

Keywords: Traditional Strength Training; Functional Exercise Band (TRX); Strength

1. GİRİŞ

Sistemli olarak antrenman yapmanın sağlığı, dinç olmayı ve hayat kalitesini arttırmaya ve iyileştirmeye faydası olduğu genel olarak kabul görülmektedir. Ancak insanlar genellikle direnç antrenmanlarında zaman, alan, ekipman ve maliyet gibi engellerle karşılaşmaktadır.

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. Kas sistemini geliştirmek için ağırlık antrenmanı sistemli bir çalışma programıdır. Ağırlık antrenmanları sayesinde kasın kuvveti ve dayanıklılığı artarken kemik kütlesini sağlamlaştırır, kemik mineral kaybını önler ve ileri yaşlarda düşmeye bağlı kırılma riskini en aza indirmektedir (Özer 2016). Kuvvet antrenmanın amacı, kasların yapısını geliştirmek daha yüksek dirençlere karşı daha uzun süre direnç göstermek ve bireylerin özellikle gelişim dönemlerinde kas yapısını güçlendirerek sağlıklı ve sağlam bir fiziksel alt yapı sağlamaktır. 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 düzgün bir beden kitle endeksine sahip olmaktır (Özdenk ve Yılmaz 2019).

Geleneksel kuvvet antrenmanı, serbest ağırlıklar ve makineler daha çok oturur pozisyonda veya yatay konumdayken tek düzlemde yapılan hareketleri içerir. Fonksiyonel egzersiz bantları egzersizleri ise asılmalı antrenman araçları içerisinde yer alan TRX (Total Resistance Exercises-Fonksiyonel Egzersiz Bandı) beden ağırlığı ile uygulanan hareketleri balans ve kararlılık yönünden fazla düzlemli ve farklılaştırılabilen sertlikte yüklenmeler ile bir araya getirmeyi içermektedir (Eckstein ve ark 2006). Bu antrenman modeli fitness endüstrisinde giderek daha popüler hale gelmekte kuvvet, dayanıklılık, koordinasyon ve denge dahil olmak üzere çeşitli kas uygunluğu ölçümlerini geliştirmek için geleneksel direnç antrenmanından daha iyi bir alternatif olarak kabul edilmektedir (Weiss ve ark 2010). Ülkemizde fonksiyonel egzersiz bandı, asılı egzersiz sistemi veya süspansiyon egzersiz sistemi diye adlandırılan 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 amacı ile uygulanmaktadır. Bu egzersiz sistemi, geleneksel antrenman programlarına hem çeşitlilik kazandırmak hem de antrenmanların sıradan olmasına engel olmak için dahil 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 imkanı olmayanlar için gittikçe popüler bir hale gelmektedir (Dawes 2017).

Bu çalışmanın amacı; gelişme çağını henüz tamamlamamış 15-16 yaş aralığındaki sedanter erkek bireylere uygulanan 8 haftalık fonksiyonel egzersiz bandı (TRX) antrenmanları ile geleneksel kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel parametreler açısından karşılaştırılmasıdır.

1.1. Kuvvetin Tanımı

Spor bilimlerinde kuvvet terimi farklı bölümlerde ve değişik şekillerde açıklanmış ve çeşitlendirilmiştir. Pek çok antrenman bilimci tarafından farklı ifadelerle kuvvet kavramı tanımlanmıştır.

Hollmann ve Hettinger (1980) göre kuvvet, bir dirence maruz kalan kasların kasılabilmesi veya o direnç karşısında belirli bir oranda katlanabilme özelliği olarak tanımlarken, Günay ve ark (2013) kuvveti: Spor etkinliklerinin ana unsuru olduğunu ayrıca rekreasyonel etkinliklerdeki performansında temelini meydana getirdiğini ifade etmişlerdir. Zorba ve ark (2013) ise kuvveti, kas ya da kas grubunun bir dirence karşı koyabilme kabiliyeti olarak açıklamışlardır.

Fizyolojik yaklaşımda kuvvet, bir kas veya kas öbeğinin bir direncin üstesinden gelmek için oluşturduğu gerim olarak ifade edilirken, sporda kuvvet ise bütün kasların yarattığı, bir direnci (örneğin; bir cismin ağırlığını, yer çekimi kuvvetini, rakibin ürettiği kuvvet gibi) karşılamaya veya aşmaya özgü etki olarak tanımlanmaktadır (Muratlı ve Hindistan 2018).

1.2. Kuvvet Gelişimi

Kuvvet yaş ile birlikte kilo, boy, iskelet ve kas oranının artmasıyla paralel olarak artış sağlamaktadır (Muratlı ve ark 2011). Genel olarak incelendiğinde kuvvetin gelişimi üç evrede meydana gelir.

- Çocukluk ve gençlik döneminde kuvvetin artması gerçekleşmektedir.
- Erken erginlik döneminde kazanılmış olan kuvvet korunabilir.
- Orta ve ilerleyen yaşlarda kuvvet kaybı oluşmaktadır (Muratlı ve Hindistan 2018).

Kuvvetin gelişimi Martin'e (1988) göre 10 yaşları ile beraber cinsiyet farklılıklarının görülmeye başlamasıyla hızlanır, 13-14 yaşlarında büyük bir ilerleyişe kavuşur. Cinsiyetler arasındaki kuvvet değişikliği 14-17 yaşlar aralığında oldukça büyüktür, 14 yaşlarındaki kız çocuğu ergenlik çağı kuvvetinin %75'ine sahip olurken yaşıtlarındaki erkek çocuğu henüz ergenlik dönemindeki kuvvetinin %60'ına ulaşabildiği belirtilmiştir. Erkek çocuklarındaki en büyük kuvvet gelişimi 13-15 yaşları arasında görülmektedir (Muratlı 2007). Çocukların kuvvet ilerleyişleri üç evrede (ergenlik öncesi, ergenlik dönemi, ergenlikten sonra) kıyaslandığında en fazla ilerlemenin ergenlikten sonraki dönemde kazanıldığı görülmüştür. Ergenlikten sonraki kuvvet gelişimi diğer iki dönemden tahmini iki katı kadar fazladır. Erkeklerin kuvvet kazanımı genellikle, ergenlikle beraber testosteron hormonunun yüksek artışları nedeniyle kas hipertrofisinin bir neticesidir (Bompa 2000).

1.3. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvet ifadesi kompleks bir terimdir bu açıdan kuvvetin öz yapısal niteliklerini ve biçimini anlamak için bazı sınıflandırmalar yapılmıştır. Bu sınıflandırmaların yapılmasının nedeni antrenman metotlarında hangi kuvveti uygulayacağımızı belirlemek için oldukça önemlidir. Kuvvet için geliştirilen sınıflandırmalar kesinlikle birbirinden ayrı düşünülmemeli çünkü kuvvetin bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Dündar 2017).

1.3.1. Birinci sınıflama

Genel kuvvet

Rastgele bir spor dalına has olmayan tahmini olarak bütün kasların kuvvetini belirtmektedir ayrıca genel kuvvet vücudun bütün kaslarının uyarılma becerisini ve enerji gücünü geliştirmeyi de ifade etmektedir (Muratlı ve ark 2011).

Özel kuvvet

Rastgele bir spor branşına özel ihtiyaçları bulunun ve branşla ilişkili olarak ilerlemesi amaçlanan kuvvet çeşididir. Özel kuvvette ilgili spor branşına doğrudan eşlik eden kas öbeklerinin ve bunlarla beraber tekniğe has nörömüsküler niteliklerin ilerletilmesi son derece önemlidir (Sevim 2007).

1.3.2. İkinci Sınıflama

Salt kuvvet

Bir sporcunun rastgele bir spor etkinliği esnasında ilerletip uyguladığı en yüksek kuvveti ifade etmektedir. Maksimum kuvvete benzeyen bir değer taşır (Dündar 2017).

Bağıl (relatif) kuvvet

Sporcunun taşıyabileceği yükün vücut ağırlığına bölünmesiyle ve bunun neticesinde meydana çıkan kuvvete denir. Yükü kaldıracak olan sporcunun her kilogram başına ürettiği kuvvet olarak da ifade edilmektedir (Sevim 2007).

1.3.3. Üçüncü Sınıflama

Dinamik kuvvet

Bir egzersiz esnasında kasın bir direnç karşısında boyunun kısalarak kasılması (konsantrik kasılma) ya da mukavemetin kasın kuvvetinden daha çok olması halinde kasın boyuna kesitinin uzayarak (ekzantrik kasılma) egzersizi uygulamasıyla meydana çıkan kuvvet biçimidir. Bu türden kasılmalar izotonik kuvvet olarak açıklansa bile kasların uygulama şekline göre dinamik kuvvet olarak belirtilmektedir (Muratlı 1976).

Statik kuvvet

Kuvvetin direnç ile karşı karşıya kaldığında pozisyonunu sürdürdüğü kasın kasılma esnasında boyunda uzama veya kısılmanın meydana gelmediği kuvvettir. İzometrik bir kasılma sırasında hareketsiz bir objeye doğru bir kuvvet yapılması kasların uzunluğunu değiştirmeden büyük bir gerilim üretmek için zorlamaktadır (Bompa 2017).

1.3.4. Dördüncü Sınıflama

Kuvvette devamlılık

Devamlı kuvvet gerektiren antrenman çalışmalarında vücut yapısının yorgunluğa karşı sürdürdüğü direnç yeteneği kuvvette devamlılık olarak tanımlanmaktadır. Kuvvette devamlılık sporcunun devamlı olarak direnç antrenmanıyla karşı karşıya kalması neticesinde ve bunun tekrarlanmasını izleyerek kasların vücudun bu halini koruyabilmesini ifade etmektedir. Bu durumun devamlı olarak etkin ve sürekli olması halinde vücudun direncinin artmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca hem ağırlığın yüksek şiddetlerle yapılmasına hem de meydana çıkabilecek önlemelere ve güçlüklere karşın vücudun direnç oluşturmasına sebebiyet vermektedir (Açıkada ve Ergen 1990).

Çabuk kuvvet

Süratin ve kuvvetin beraber işleyişi manasına gelen çabuk kuvvet sinir kas yapısının en kısa zamanda ve en büyük hızda kasılması ile büyük bir gücün oluşumuna yardımcı olarak bir direnci birim zamanda en yoğun biçimde yenen kuvvet olarak belirtilmektedir (Dündar 2017).

Maksimal kuvvet

Kas yapısının yavaş kasılmasıyla sporcunun bilinçlice üretebildiği en yüksek kuvvet olarak tanımlanmaktadır (Sevim 2007). Bu antrenmanlarda sporcunun en ağır yükü bir kez ya da birkaç kez kaldırması her kaldırdığında da yükün kademeli olarak arttırılması ve kazanç elde edilmesini sağlar. Bu kuvvet çeşidi kaslar üstünde gerilim meydana getirir bunun neticesinde adapte olan kaslar maksimum düzeyde olan yüklere entegrasyon sağlar (Akgün 1994).

1.4. Kuvvet Antrenmanlarının Faydaları

Bireylerin günlük hayatta ve ya antrenmanlarda uyguladıkları kuvvet antrenmanlarının pek çok faydası bulunmaktadır. Bunlar;

- Bireylerin günlük yaşantılarında veya spor yaparken sakatlanma riskini en aza indirir.
- Kas ve iskelet yapısının yüklenme kapasitesini iyileştirerek kas ve iskelet sisteminde meydana gelen kronik şikayetlerden kurtulmaya yardımcı olur. Ayrıca kas ve iskelet sisteminin kuvvetlenmesini sağlayarak vücutta meydana gelebilecek duruş hatalarına karşı muhafaza etmeyi sağlar.
- Çok kilo ve yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelebilecek ortopedik rahatsızlıklardan bireyi korur.
- Ameliyatlar veya sakatlıklardan sonra iyileşme sürecini hızlandırır.
- Değişik antrenman yöntemleri ve değişik yüklenmelerin yapılması için alt yapı oluşturarak, teknik-taktik becerilerin etkin şekilde yapılmasına destek olur.
- Kas gruplarının agonist ve antagonislerin kuvvetlendirilmesiyle lokomotor sistemin gelişmesine katkı sağlar.
- Vücuttaki kas kitlesinin artmasına, yağ değerlerinin de azalmasına yardımcı olur.
- Bireylerin kendilerini tanıma ve özgüven duygularının gelişmesine katkı sağlar.
- Bireylerin vücudunu tanımasına ve algılama duygusunu geliştirmesine yardımcı olur (Muratlı ve Hindistan 2018).

1.5. Gençlerde Kuvvet Antrenmanının Önemi

Kuvvet antrenmanı çocuk ve gençlerde genel ve çok amaçlı organizmanın oluşması için oldukça önemlidir. Fakat uygulanacak kuvvet antrenmanlarının yaş ve

gelişim unsurlarına uygun olması gerekmektedir. Antrenmanlara erken yaşta başlamak, kas kuvvetinde de erken yaşta başlanmasını gerektirir. Ancak tam gelişme evresindeki organizmaya çok ağırlık ile kuvvet uygulamak sakıncalıdır (Günay ve ark 2017).

Gelişim döneminde kuvvet antrenmanı için ciddi avantajlar bulunmaktadır. Çünkü hiç bir antrenman gelişim döneminde uygulanan antrenmanlar gibi etkin olmaz. Bu dönemlerde ertelenen antrenmanların daha sonra telafisi olanaksızdır. Çocuk ve gençlerde kuvvet antrenmanlarının ilk hedefi statik ve düzgün postürün oluşturulması, performans ve dayanıklılığın geliştirilmesidir. Kuvvet antrenmanlarının fonksiyonel amacı dirsek, diz ve hareket sistemindeki sakatlanma olasılıklarını en aza indirmek, kas dengesini sağlamak ayrıca vücudun ve kuvvetin gelişmesi arasında düzen sağlamaktır (Günay ve ark 2017).

Gençlerde kuvvet antrenmanları nöro-kas kuvveti, güç üretimi, koşma hızı, yön değiştirme hızı ve genel motor performansındaki geliştirmeler yoluyla ciddi spor performansı iyileştirmeleri kazandırabilir. Üstelik genel vücut postüründe olumlu değişiklikler, vücut yağının azalması, aşırı kilolu ergenlerde gelişmiş insülin duyarlılığı ve obez olan çocuklarda gelişmiş kalp fonksiyonu dahil olmak üzere gençlerde düzenli kuvvet antrenmanın sağlıkla ilişkili faydaları bulunmaktadır. İlaveten kuvvet antrenmanları, gençlerin yanı sıra yetişkinlerde benlik imajı, benlik saygısı ve hayata genel bakış ölçülerinde gelişmeye de katkı sağlamaktadır**.** Ayrıca hem gençlerde hem de yetişkinlerde kemik mineral yoğunluğunu artırmak ve iskelet sağlığını iyileştirmek için uygun biçimde hazırlanmış bir kuvvet programına istikrarlı katılım önerilmektedir (Kyle ve ark 2008).

Yaptırılan antrenman hangi kuvvet antrenmanı metodu olursa olsun, ergenlikten önce ve ergenlik çağında bulunan çocuklarda meydana gelebilecek risk unsurları tartışma konusu haline gelmiştir. Yapılan çalışmalarda kesin bir neticeye ulaşılmamıştır. Sakatlığa neden olacak faktörler şu şekilde sıralanmıştır:

- Tekniğin zayıf olması
- Çok fazla yüklenme
- Yorgunluk durumu

- Uygun olmayan yorucu antrenman
- İyi tasarlanmamış uygun olmayan spor ekipmanları
- Kaliteli kontrolün olmaması (Kyle ve ark 2008).

1.6. Geleneksel Kuvvet Antrenmanları

Ağırlık antrenmanının niteliği antrenman esnasında elde edilen kuvvetin ve dayanıklılığın vücudun diğer kısımlarına da iletilmesidir (Fox ve Mathews 1988).

Geleneksel kuvvet antrenmanları: Kas gücünün arttırılması ve hızının yükseltilmesi, kasın hipertrofi olması, kas dayanıklılığı, denge, vücut koordinasyonu, motor becerilerin arttırılması ve çeviklik gibi özellikleri arttırmasından dolayı oldukça yaygın bir antrenman çeşididir (Kraemer ve Ratamess 2000).

Geleneksel kuvvet antrenmanları, serbest ağırlıklar ve makinelerle daha çok oturur pozisyonda veya yatay konumdayken tek düzlemde yapılan hareketleri içermektedir (Eckstein ve ark 2006).

Geleneksel kuvvet antrenmanları genellikle halter uygulamaları diye isimlendirilir. Bu uygulamalardaki ana destek belirli bir tekrar yöntemine göre maksimal tekrarların saptanarak döneme göre belirli şiddetlerle ağırlık yada izotonik makinalarla genel yada fonksiyonel kas öbeklerinin çalıştırılması biçiminde yapılmasıdır (Hartmann ve Tünnemann 1989).

1.7. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX)

1990'ların ortalarından beri, profesyonel eğitmenler ve ev kullanıcıları için çeşitli askıya alınmış eğitim sistemleri ticari olarak mevcuttur. Bunların içerisinde en popüler ve yaygın olarak bilinen sistem, TRX'tir. İlk olarak 1800'lerin ortalarında akrobasiciler ve cimnastikçiler TRX'e antrenmanlarında yer verdikleri görülmektedir. ABD armadasının harekat lideri olan Randy Hetrick, 1990'larda sadece bir jiujitsu kemeri ve paraşüt ipliğinden yararlanarak TRX'in ilk versiyonunu tamamlamış ve daha sonraki yıllarda geliştirmiştir (Christenson 2017). Askeri görevlilerden ve en iyi sporculardan gelen olumlu geri bildirimler, TRX'in bugün gördüğümüz şeklini almasına yardımcı olmuştur. TRX kısa sürede yüzlerce profesyonel sporcunun egzersiz programlarının temel taşı haline gelmiştir. Futbol,

beyzbol, basketbol, dövüş sanatları, hokey, tenis, triatlon, golf, motokros, kayak, snowboard, sörf, yüzme ve aslında hayal edebileceğiniz diğer tüm spor eğitimlerinde ayrıca tüm Amerika Birleşik Devletleri'ndeki atletik programların ve ortaokulların onda biri listelerinde düzenli fitness egzersizi için temel olarak TRX'i kullanmaya başlamışlardır (Dubina 2016).

1.8. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Ekipmanı ve Kullanımı

Yıllarca devam eden çalışmalar neticesinde ilerletilen TRX her durumda kullanışlı olması ve kişilerin kendi vücut yükleri ile emniyetli bir biçimde uygulama yapabilmeleri nedeni ile dizayn edilmiş bir antrenman aracıdır. TRX kayışları sık bir biçimde örülmüş, dayanıklılık ve kuvvet için çifte ilmekli endüstriyel seviyede naylon dokuma kalın şeritler barındırır. Çapa dağcı kancaları, kaymaz nitelikteki dirsekli makara ayarları ile güvenli bir şekilde antrenman imkanı oluşturur. TRX kayışı ayak tutamacı, el tutamacı, toka, ayar sekmeleri, alt çapa halkası, çapa kancası, orta çapa halkası, kilitleme halkası, dengeleme halkası, ana kanca ve süspansiyon çapası bölümlerinden oluşmaktadır (Pastucha ve ark 2012).

Vücut ağırlığı en çok 158.8 kg olan kişileri emniyetli bir biçimde taşıyabilecek nitelikte olan TRX halatı, toplam 0.8 kg ağırlığından dolayı her yere rahatlıkla taşınmaktadır (Çavlan 2017). TRX kullanıcıları, ekipmanlarını hem içeride hem de dışarıda çeşitli şekillerde kullanmaktadırlar (Christenson 2017). Tek bağlantı noktası TRX ekipmanının kurulumunu ve ayarını kolaylaştırır. Kurulması oldukça kolay sadece bir ağacın dalı, sağlam bir kapı pervazı vb gibi dayanıklı ve kuvvetli bir obje olması gerekmektedir. TRX'in tek bir bağlantı noktasına sahip olması kullanıcının bir Range of Motion (ROM) ile egzersizler yapmasına ve hareketler üstünde daha çok denetime sahip olmasına müsade vermektedir (Bettendorf 2010). TRX'i evin içerisinde kurmanın en kolay yolu kapı ankrajı kullanmaktır. Birçok insan duvara ya da kirişe vidalanan ve kit olarak kullanmaya hazır, daha kalıcı olan ankrajları tercih etmektedirler. TRX için iyi sabitleme yerleri; açık hava alanlarındaki sağlam ağaç dalları, demir çitler, direkler, sağlam kirişler ve metal oyun aletleridir. TRX ekipmanının tutturulacağı yerin vücut yükünü kaldırabilecek kadar sağlam yapıda olması gereklidir (Christenson 2017).



Resim 1.1. Tek Noktadan Bağlantı.

1.9. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenmanları

Düzenli ve tekrarlı yapılan egzersizler, sağlıklı ve kaliteli yaşamı geliştirerek günlük yaşam aktivitelerine önemli bir katkı sağlamakla birlikte sportif alanda da oldukça etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Can ve ark 2015). Yeni bir çalışma metodu olan TRX vücut ağırlığı ile yerçekimine karşı uygulanmaktadır. Vücut ağırlığının istenilen yüzdesi, hedeflenen vücut bölgesi üzerine yüklenebilmesi ile TRX kullanılarak uygulanan egzersizlerinin kuvvet, denge, koordinasyon, kassal dayanıklılık, patlayıcı kuvvet, esneklik ve lumbopelvik kalça kompleksi stabilitesini geliştirdiği düşünülmektedir (Çavlan 2017).

TRX ekipmanında bulunan tutamaçlara eller ve ayaklar yerleştirilerek dengesiz zemin ya da şartlarda üst ve alt ekstremiteler için çok eklemli ve çok düzlemli birçok farklı egzersizler uygulanabilir. TRX halatının açılarının ya da halatın yerden yüksekliğinin değiştirilmesi egzersizlerin farklı yüklerde yapılmasına imkan vererek egzersiz çeşitliliğini sınırsız hale getirmektedir (Eckstein ve ark 2006, Mcgill ve ark 2014). TRX antrenmanı çoğunlukla vücut ağırlığıyla yapılan hareketleri (push-up, squat, lunge, row vb.) ve vücudun bir bölümünün eğitmen aracılığıyla havada sarkık olduğu farklılıkları kapsamaktadır. TRX sabit değildir; egzersiz yapılırken yer çekimine karşı kuvvet uygulanır. Bu nedenle TRX kullanılarak uygulanan egzersizlerde birey hareketi gerçekleştirmek için merkez, omuz ve kalça kaslarının katılımını artırarak kendini dengede tutmalıdır (Cissik ve Dawes 2015).

TRX'de vücudun pozisyonuna ve halatın çapa noktasına göre 6 temel egzersiz pozisyonu tanımlanmaktadır. Bu durumda, ayaktayken uygulanan hareketlerin konumları; çapa kişinin önünde, çapa kişinin arka tarafında ve çapa

kişinin sağ veya sol yan tarafında olacak biçimdedir. Yüzüstü, sırtüstü ve yan duruş konumları da diğer üç esas hareket duruşunu meydana getirmektedir. Yapılacak harekete göre TRX kayışının uzunluğu ve kısalığı değiştirilerek egzersizin niteliği ve dinamikliği sağlanır. Tek uzuv ile asılmak için (bir el ya da bir ayak) birbirinden ayrı iki şerit kolay bir şekilde bir araya getirilerek emniyetli bir şekilde kilitlenir. Böylelikle hareketler sadece bir çapa noktasına bağlanmış olan kayışı tutma biçimine göre, çift el, çift bacak tek el (sağ ya da sol) ve tek bacak (sağ ya da sol) olmak üzere gruplandırılabilir (Pastucha ve ark 2012).

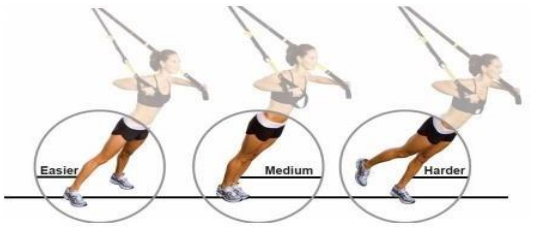
TRX hareketlerinde duruşun düzelmesi ve gelişmesini harekete geçiren gövde faktörü bulunmaktadır. Geleneksel hareketlere göz atıldığında, oturur konumda ya da bir yerden destek alarak yapılan hareketlerde duruş kontrolünün ve stabilizasyonun ilerleyişini sınırlandıran bir yöntem mevzubahistir. Örneğin, spor salonlarında makinede oturularak uygulanan diz ekstansiyonu çalışması, TRX süspansiyon egzersizleri çerçevesinde ayaklar halata asılı şekilde, şınav çekme pozisyonunda ve gövdenin düzgün tutulabilmesi için lumbopelvik kalça kompleksinin tamamı çalıştırılarak fonksiyonel bir şekilde yapmak mümkündür. Aynı biçimde, biceps brachialis adelesinin çalıştırıldığı dirsek fleksiyonu hareketleri, serbest ağırlıklarla ya da makinalarda yapıldığında, lumbopelvik kalça kompleksi etkin olarak uygulamaya dahil olmazken, TRX aparatıyla bu egzersiz ayakta ve tüm vücut düzgünlüğü korunarak yapılır. Birden fazla kas ve kas gruplarının aynı anda devreye girdiği, üç boyutlu ve birçok eklemli egzersizlerin birleşimi, kas kütlesinin istikrarlı ve orantılı bir biçimde artmasına yardımcı olur. Bu bağlamda süspansiyon egzersiz sistemi, performansı artırırken sakatlık riskini de azaltır (Anywhere 2010). TRX ekipmanı ile çalışmak, bedeninin istikrar ve hız kontrolünü etkin bir şekilde sağlamak için egzersizin düzlemlerini ve kasların sinerjist olarak etkinliğini gerektiren çoğu sporda, genel fonksiyonel performansın yükseltilmesi açısından geleneksel kuvvetlendirme ve kondisyon antrenmanlarından daha avantajlı olabilir (Distefano ve ark 2013).

1.10. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenman Prensipleri

TRX kullanılarak yapılan egzersizlerin zorluk seviyelerini veya şiddetini düzenlemede üç kural uygulanır (Bettendorf 2010).

1.10.1. Sabitlik ve Denge (Stability) Prensibi

Bir hareketin balansını belirleyen, destek tabanının vücudun ağırlık merkezine göre pozisyonu ve genişliğidir. Egzersizin sabitliği ve balansı ayak ve ellerin destek kısımları değiştirilerek belirlenir (Resim 1.2).



Resim1.2. Stabilite Yoğunluk Prensibi (Bettendorf 2010).

1.10.2. Vektörel Direnç Prensibi

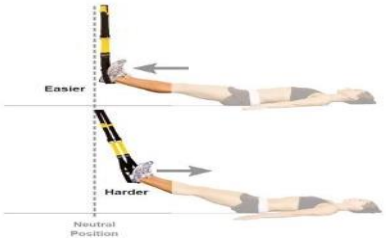
Vücudun yere göre yönü farklılaştırılarak, egzersizin direncinin azaltıldığı veya yükseltildiği prensiptir (Resim 1.3).



Resim1.3. Vektörel Direnç Prensibi (Bettendorf 2010).

1.10.3. Sarkaç Prensibi

TRX'in asıldığı yerin altından ya da uzaklaşarak hareketin başlama pozisyonuna göre direncin ayarlandığı son prensip ise; sarkaç prensibidir. Hareketin mukavemetini ve yükünü belirleyen, vücudun ağırlık merkezinin bağlantı noktasına yatay pozisyonudur (Resim 1.4).

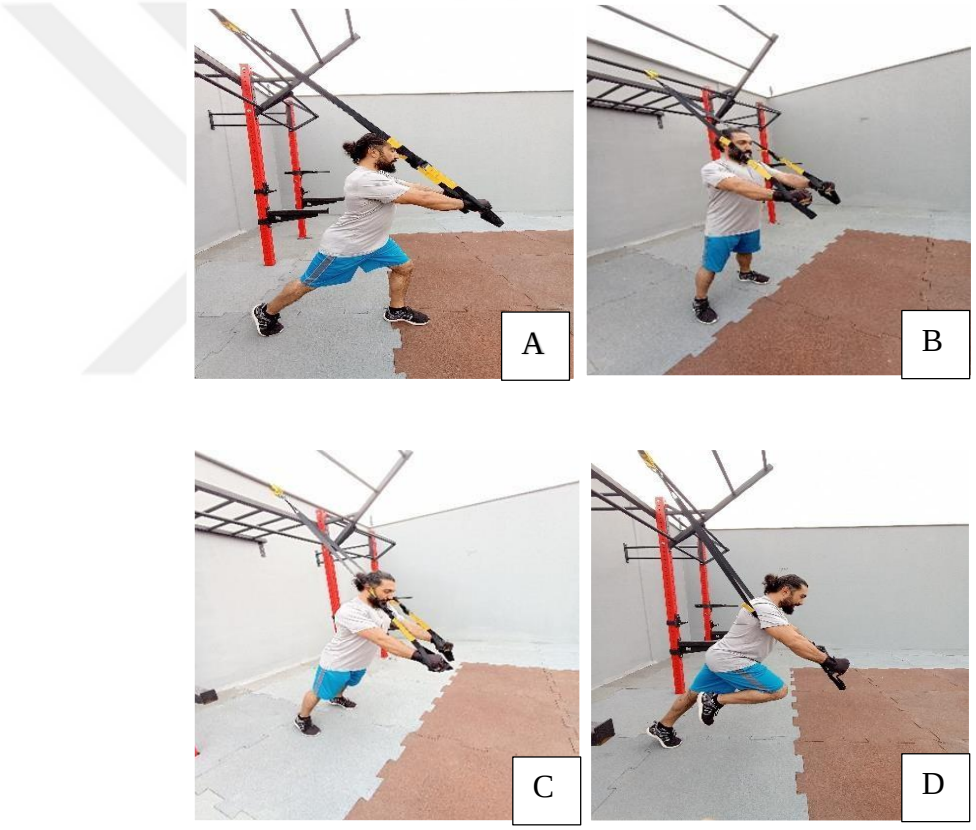


Resim 1.4. Sarkaç Yoğunluk Prensibi (Bettendorf 2010).

1.11. TRX Antrenmanında Yoğunluğu ve Zorluğu Değiştirme Yöntemleri

1.11.1. Destek Tabanı

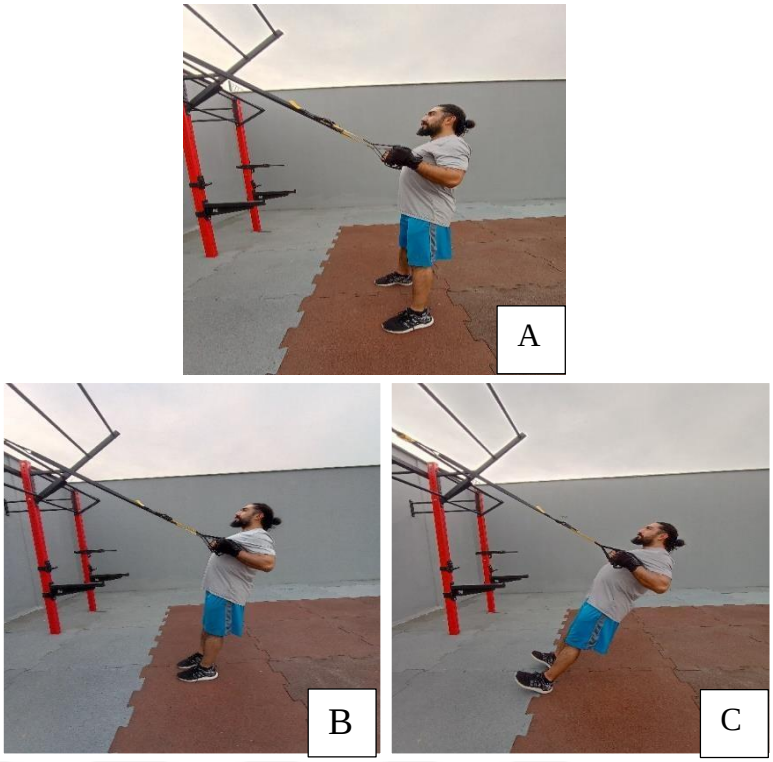
Vücudun destek tabanının geniş olması ve ağırlık merkezinin de bu tabanın orta noktasında yer alması stabiliteyi en üst seviyeye çıkarır. Egzersiz esnasında ayakları birbirine yakınlaştırma ya da hareketi zorlaştırarak tek bacak üstünde uygulamak dar bir postür açısı oluşturacaktır ve bu sayede stabilize etme kabiliyeti ilerletilebilir. Çünkü ayaklar arasındaki mesafeyi kısaltmak, üstünde bulunduğumuz tabanın genişliğini kısaltarak dengeyi daha çok zorlayacaktır (Christenson 2017).



Resim 1.5. Destek Temelleri: (A) Kolay, (B) Orta, (C) Sert, (D) En Zor.

1.11.2. Çekme Açısı

TRX halatının alt kısmına doğru ne kadar çok adımlama yapılırsa, halatlarda o kadar çok yük miktarı asılı kalır ve egzersiz esnasında daha çok ağırlığı yukarı çekmek gerekmektedir (Christenson 2017).



Resim 1.6. Çekme Açıları: (A) Kolay, (B) Orta, (C) Sert.

1.11.3. Sarkaç

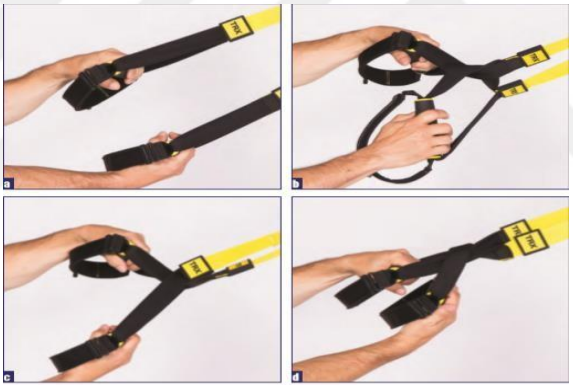
Sarkaç, ayakların TRX halatına konumlandırıldığı ve ellerin zeminle temasının kesildiği yer hareketlerinde kullanılmaktadır. Dikey yerçekimi kuvvetine göre ağırlık merkezi egzersiz yoğunluğunu belirler. Bir takım istisnalar hariç genel olarak TRX halatının bağlantı noktasına bakarak baş ve ayakların aynı tarafta olduğu hareketler, baş ve ayakların bağlantı noktasının ters yönlerinde bulunan hareketlerden daha zorlayıcıdır (Dawes 2017).



Resim 1.7. Sarkaç

1.11.4. Kulplar

Tek kulptan yararlanmak, vücudun konumunu korumak için gerekli nöromüsküler denetleme ve denge ölçüsünü yükselterek bir takım hareketlerin zorluk derecesini ve yoğunluk miktarını yükseltebilir. Hareketleri tek yönlü olarak, serbest bacak ya da kol ile gövdenin yanında yaparken, yerçekimi kuvveti vücudu rotasyona çekmeye çalışma yönelimindedir. Rotasyona direnmek için güç harcamak, vücudun dengesini kurmak ve sakatlanma ihtimalini eksiltmek için harika bir yöntemdir. İlaveten, bir yönlü yapılan hareketler (yani halatlar da tek ayak ya da tek el) merkez dışı yükleme meydana getirir ve daha fazla eklem gerektirmektedir. Elverişli bir biçimde kullanıldığı zaman bu eklemin kuvvetini ve dengesini geliştirmek için mükemmel alternatif bir metot sağlayabilir. Tek tutamaçlı hareketlerin daha emniyetli olması için hareket esnasında tutamaçların birlikte olması gerekmektedir (Dawes 2017).



Resim 1. 8. Tek Kulplu Kurulum (Dawes 2017).

1.12. Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) Antrenmanlarının Faydaları

TRX antrenmanlarının en önemli faydalarından biri, ufak dar bir ortamda çok farklı hareketler uygulayabilme olanağı sağlamasıdır. TRX ekipmanının çok kolay taşınması, evinde egzersiz yapan kişiler veya sıklıkla yolculuk yapanlar için oldukça mükemmeldir. Üstelik, spor salonu üyelik ücretleriyle kıyaslandığında önemli derecede daha uygundur.

TRX egzersizleri, iç dengeleyici kasları ve eklemlerin yapısınıkuvvetlendirme becerisi bakımından eşsizdir. TRX antrenmanını bir egzersiz programına entegre etmek, genel kuvvet gelişimine yardımcı olan kasları da geliştirirken eğitmenler tarafından asgari direktif ve kontrol gerektirir (Dawes 2017). Ayrıca akciğer

kapasitesinin gelişmesine yardımcı olması, vücudun duruşunda etkin rol oynayan kas gruplarının kuvvetlendirilmesi, sırt kaslarını ve eklemlerin stabilizasyonunu, bağları ve kas gruplarını kuvvetlendirmek için etkili bir egzersiz metodudur. Üstelik nörodejeneratif hastalıkları olan kişilerde, obezitenin önüne geçilmesinde, pelvik taban kaslarının aktif hale gelmesinde ve üriner inkontinans rahatsızlığının önlenmesinde oldukça fazla bir öneme sahiptir (Pastucha ve ark 2012). Eklemlerin ve gövdenin çevresindeki stabilizasyonu sağlayan kaslar, istenmeyen eylemi engellemek için daha etkili hale gelebilir. Bu yüzden, TRXantrenmanı, baş üstü spor branşlarında ki sporcular örneğin, beyzbol, softbol, voleybol ve hentbol oyuncuları ve Amerikan futbolunda oyun kurucuları için özellikle faydalı olmaktadır. Çünkü serratus anterior etrafındaki kasların kuvvetini ve skapulanın hakimiyetini yükselterek hem akut hem de kronik omuz yaralanmalarının önüne geçmede yardımcı olabildiği bildirilmiştir (Dawes 2017).

TRX antrenmanlarının bir diğer faydası, esas olarak tüm kasların ve tüm vücudun tek bir ünite olarak işbirliği içinde olmasıdır. Postural kasların güçlendirilmesi ve TRX' te ki belirli kas grupları arasındaki işbirliği sayesinde sadece kaslar değil, aynı zamanda onların antagonistleri, agonistleri ve sinerjistleri de antre edilir ve bu da doğru vücut postürünü düzeltmeye destek olarak esnekliği de geliştirmektedir. Rehabilitasyon programlarında da yer alan TRX vücudun merkezini güçlendirerek vücudun diğer pek çok yapısına yardım sağlamaktadır (Smela 2016).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya Cemil Meriç Anadolu Lisesinde okuyan 15-16 yaş aralığında herhangi bir egzersiz programına katılmayan gönüllü 30 sağlıklı adolesan erkek birey katılmıştır. Araştırmaya katılan bireyler rastgele yöntemle fonksiyonel egzersiz bandı ile antrenman yapan grup (TRX) (n=15) ve geleneksel kuvvet antrenmanı yapan grup (GKA) (n=15) olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Araştırma öncesi tüm katılımcılara ve ailelerine çalışma hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmış ve gönüllü olarak katıldıklarına dair hazırladığımız gönüllü onam formunu imzalamaları (EK-A) istenmiştir. Ayrıca bu çalışma için Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar 164 karar sayılı Etik Kurul raporu alınmıştır (EK-B).

2.1. Araştırmada Uygulanan Ölçüm ve Testler

8 haftalık planlanan antrenman programları öncesi ve sonrasında tüm katılımcıların (TRX ve GKA) boy, kilo, BKİ ve yağ oranları belirlenmiştir. Ayrıca araştırma için statik kuvvet, dinamik kuvvet, denge performansı, dikey sıçrama ve esneklik testleri uygulanmıştır. Çalışmaya katılan bireylere testler uygulanmadan önce anlatılarak deneme yapmaları sağlanmıştır. Çalışma öncesi ve sonrası elde edilen veriler incelenerek ön test-son test değerleri tablolar şeklinde sunularak kıyaslanmıştır. Çalışmamıza dahil olan bütün bireylerin ölçümleri Yenikent Spor Salonunda, TRX grubunun antrenmanları Selçuklu Belediyesi Stadyumunda ve GKA grubunun antrenmanları yine Yenikent Spor Salonunda gerçekleştirilmiştir. 8 haftalık planlanan antrenman programları öncesi her iki gruptaki katılımcılar 1 hafta adaptasyon programına tabi tutulmuş ve antrenman programları sırasında yapacakları hareketler gösterilmiş ve uygulatılmıştır. Araştırmamızda kullandığımız resimler için gönüllü olan katılımcıdan izin alınmıştır.

2.1.1. Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Çalışmaya katılan tüm bireylerin kilosu, beden kitle indeksleri (BKİ), vücut yağ yüzdesi (VYY) ve toplam kas oranları Tanita BC 418 MA marka 0,1 kg hassasiyetli cihaz ile belirlenmiştir. Ölçümler esnasında deneklerin en hafif kıyafette ve ayakları çıplak olmasına dikkat edilmiştir. Deneklerin yaş, boy ve cinsiyet bilgileri tanita cihazına girildikten sonra deneklerin baş ve vücutlarını dik pozisyona

getirmeleri, ayak tabanları Tanita cihazının üzerinde bulunan ayak koyma yerlerine ellerini ise cihazın üzerinde bulunan tutma kollarından tutup bacakların hemen yanlarından kolları biraz havaya kaldırmaları istenmiştir ve bu pozisyonda 10-15 sn kadar bekleyerek sonuçlar kaydedilmiştir.

2.1.2. Boy Uzunluğu Ölçümü

Deneklerin boy uzunlukları duvar skalası kullanılarak belirlenmiştir. Denekler anatomik pozisyonda ayakları çıplak kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumda iken deneklerden derin bir nefes alması ve topuklarını yerden kaldırmadan dik pozisyonunu koruması istenmiştir. Skalanın hareketli parçası başın en tepe noktasına getirilerek saçlar yeterli miktarda sıkıştırılarak ölçüm cm cinsinden not edilmiştir.

2.1.3. Esneklik Testi

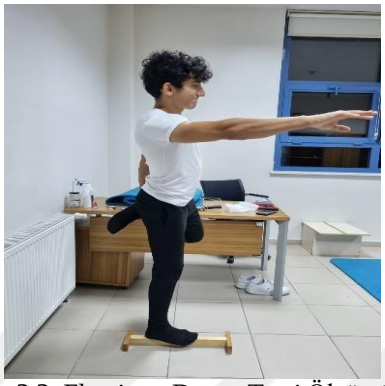
Deneklerin esnekliklerinin belirlenmesi için otur uzan testi kullanılmıştır. Test sehpası 35 cm uzunluğunda ve 32 cm yüksekliğinde olup üst yüzey, ayakların dayandığı yüzeyden 15 cm daha dışarıdadır. 0-50 cm'lik ölçüm cetveli, üst yüzeyde 5'er cm'lik paralel çizgi aralıklarıyla belirlenmiştir. Denekler yere otururak çıplak ayak tabanlarını düz bir şekilde test sehpasına dayayarak gövdeyi ileri doğru eğerek ve dizleri bükmeden eller vücudun önünde olacak şekilde uzanabildiği kadar öne doğru uzanması istenmiştir. Denekler en uzak noktada, öne veya geriye esnemeden 1-2 saniye bekleyerek esnedikleri mesafe cm cinsinden kaydedilmiştir. Test iki defa tekrar edilerek en yüksek değer kayıt edilmiştir (Günay ve ark 2013).



Resim 2.1. Esneklik Testi Ölçümü.

2.1.4. Flamingo Denge Testi

Deneklere 50 cm uzunluğunda, 4 cm yüksekliğinde ve 3 cm genişliğinde ki tahtada dengede durmaları istenmiş ve bir dakika süre içerisinde dengeyi korumak için yapılan her girişim bir puan sayılmış ve test iki defa tekrar edilerek en yüksek değer not edilmiştir (Zorba 2001).



Resim 2.2. Flamingo Denge Testi Ölçümü.

2.1.5. Dikey Sıçrama Testi

Katılımcıların sıçrama performansları Jump-metre kullanılarak belirlenmiştir. Katılımcılar elleri belde olacak şekilde tam squat pozisyonunda iken dizlerden herhangi bir yaylanma hareketi yapmadan en yüksek kuvvetle yukarı sıçramaları istenmiştir. Sıçrama mesafesine göre bir ucu yerdeki platformda diğer ucu ise kişinin belinde bağlı olan kemerdeki ipin çıkış uzunluğu kemerin üzerindeki elektronik ölçer ile ölçülmüştür. Katılımcıların sıçrama ve platforma tekrar inmesi esnasındaki pozisyonlarının aynı olmasına, sıçramalar sırasında öne geriye ya da yanlara yer değiştirmemesine ve ellerini mutlaka belinde tutmasına dikkat edilmiştir. Bu test her katılımcıya 3 kez uygulatılarak en iyi derece kaydedilmiştir (Aktuğ 2013).



Resim 2.3. Dikey Sıçrama Testi Ölçümü.

2.1.6. Mekik Testi

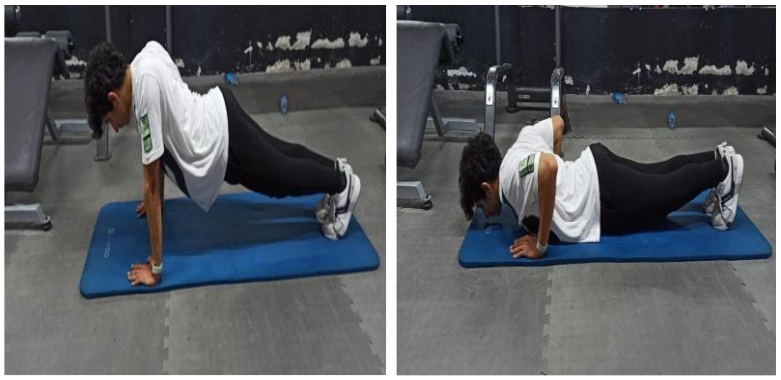
Denekler yere serilmiş matın üzerine sırt üstü uzandıktan sonra kollar göğüs üzerinde birleşik dizler 45 derece açıyla teste başlatılmıştır. Deneklerin gövdelerini yerden 90 derece yukarıya kaldırmaları ve tekrar başlangıç pozisyonunda sırtını yere temas etmeleri istenmiştir. Bu şekilde test 30 sn boyunca devam ettirilmiş ve test sonucunda çekilen nizami mekik sayısı kaydedilmiştir (Mackenzie 2005).



Resim 2.4. Mekik Testi Ölçümü.

2.1.7. 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 yakınlaştıktan sonra tekrar başlangıç pozisyonuna dönmesi istenmiştir. Bu şekilde test 30 sn buyunca devam ettirilmiş ve test sonunda çekilen nizami şınav sayısı kaydedilmiştir (Mackenzie 2005).



Resim 2.5.Şınav Testi Ölçümü.

2.1.8. Statik Kuvvet Ölçüm Testleri

Deneklerin el kavrama, sırt ve bacak kuvvetlerinin belirlenmesi için el ve bacak dinamometresi kullanılmıştır.

El kavrama kuvveti ölçme testi

Denekler ayakta dik pozisyonda kollar yanda olacak şekilde iken el dinamometresi vücuda paralel bir konumda yanda tutulması ve kol hareket ettirilmeden en güçlü bir biçimde sıkılması istenmiştir. Ölçümler arasında 1 dk ara verilerek 3 deneme yapılmış ve en iyi derece kaydedilmiştir (Özer 2016).

Sırt kuvveti ölçme testi

Deneklerin dizleri gergin olacak şekilde dinanometre sehpasına ayaklarını yerleştirdikten sonra kollar gergin, sırt düz biçimde gövde kısmı hafifçe önde eğik pozisyondayken elleriyle sıkıca kavradığı dinamometre barını dikey doğrultuda en yüksek güçle yukarı çekmesi istenmiştir. Ölçümler arasında 1 dk ara verilerek 3 deneme yapılmış ve en iyi derece not alınmıştır (Günay ve ark 2013).

Bacak kuvveti ölçme testi

Deneklerin dizleri bükülü pozisyondayken dinamometre sehpasına ayaklar yerleştirildikten sonra kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif biçimde öne eğik daha sonra eller ile sıkıca kavranan dinamometre barı en yüksek güçle bacaklar kullanılarak yukarı çekmesi istenmiştir. Ölçümler arasında 1 dk ara verilerek 3 deneme uygulatılarak en iyi derece kaydedilmiştir (Tamer 2000).

2.1.9. Dinamik Kuvvet Ölçüm Testi

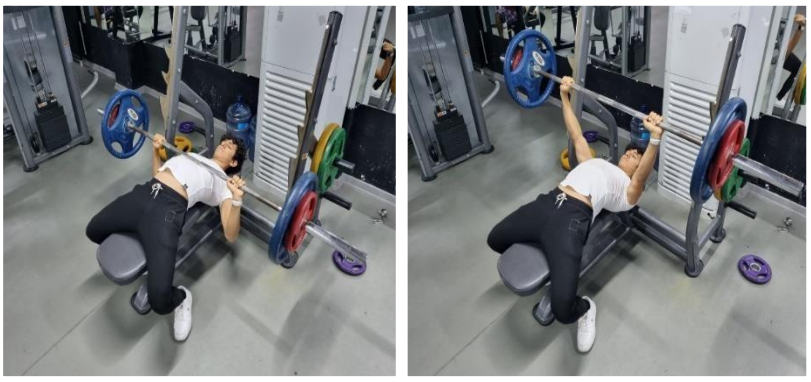
Bir tekrar maksimal metodu (1TM)

Araştırmaya katılan tüm katılımcıların üst ekstremite için temel egzersizlerden biri olan Bench Pres hareketi ve alt ekstremite için Barbbell Squat hareketlerinin 1TM metodu ile bir seferde kaldırabilecekleri maksimal ağırlık tespit edilmiştir. Egzersizlerin doğru formları gösterildikten sonra katılımcının 5-10 tekrarla kolay bir ağırlıkla ısınma yapması sağlanmış ve ardından 1 dk'lık dinlenmeleri için zaman verilmiştir. Isınma yaparken çalıştığı ağırlığa üst bölge için ek olarak %5-10 arasında ağırlık, alt bölge için %10-20 arasında ağırlık ilave

edilerek 3-5 defa hareket tekrarlatılmıştır. Ardından deneklere 2 dk' lık dinlenme süresi verilerek üst taraf için %5-10 aralığında yük, alt taraf için %10-20 aralığında maksimale yakın ağırlık artırılmış ve hareket 2-3 kez tekrar ettirilmiştir. 2-4 dk arası dinlenme süresi ardından ağırlık yine alt bölge için %10-20 yük üst bölge için %5-10, yük yükseltilerek deneklerin 1TM testi gerçekleştirilmiş ve başarıyla tamamlayan katılımcı 2-4 dk dinlendikten sonra yine aynı derecede ağırlıklar artırılarak 1 TM testi ölçülmüştür. Başarısız olan katılımcı ise yük üst bölge için %2,5-5 değerinde, alt bölge için %5-10 değerinde eksilterek 1TM testi uygulatılmıştır. Katılımcı doğru teknikle testi sonlandırana kadar ağırlıklar eksiltilmeye veya yükseltilmeye aynı şekilde devam edilmiş ve her katılımcının 1TM neticesi beşinci test uygulaması sonunda ölçülerek kayıt altına alınmıştır (Beachle ve Earle 2008).



Resim 2.9. 1 TM Squat Ölçümü.



Resim 2.10. 1 TM Bench Press Ölçümü.

2.2.Antrenman Programları

Geleneksel kuvvet antrenman grubu ve fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubuna katılan denekler 8 hafta haftada 3 gün 30-60 dk arası değişen antrenman programlarını uygulamışlardır. Katılımcılar 8 haftalık planlanan antrenman programları öncesi 1 hafta adaptasyon programına tabi tutulmuş ve antrenman programlarındaki hareketlerin doğru teknikleri tek tek gösterilerek uygulatılmıştır.

2.2.1. Fonksiyonel Egzersiz Bandı Antrenman (TRX)Programı

Antrenman programındaki tüm hareketlerin yüklenme şiddeti stabilite, vektörel ve sarkaç prensiplerine göre belirlenmiştir. TRX antrenman programında uygulanan hareketler aşağıdaki resimlerde ve antrenman programı Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1. TRX Antrenman Programı

Hafta	Haftadaki Antrenman Sayısı	Antrenman Süresi	Set Sayısı	TekrarSayısı	Setler Arası Dinlenme	Hareketler Arası Dinlenme	Yüklenme Şiddeti (ZorlukDerecesi
1.Hafta	3	30 dakika	2	15	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite-kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
2.Hafta	3	30 dakika	2	15	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite- kolay Vektörel-kolay Sarkaç-kolay
3.Hafta	3	45 dakika	3	12	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite- orta Vektörel-orta Sarkaç- orta
4.Hafta	3	45 dakika	3	12	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite- orta Vektörel-orta Sarkaç- orta
5.Hafta	3	45 dakika	3	12	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite- orta Vektörel-orta Sarkaç- orta
6.Hafta	3	60 dakika	4	10	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite- zor Vektörel- zor Sarkaç- zor
7.Hafta	3	60 dakika	4	10	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite-zor Vektörel- zor Sarkaç- zor
8.Hafta	3	60 dakika	4	10	45 Saniye	120 Saniye	Stabilite- zor Vektörel- zor Sarkaç- zor



Resim 2.11. TRX Chest Press.



Resim 2.12. TRX Row.



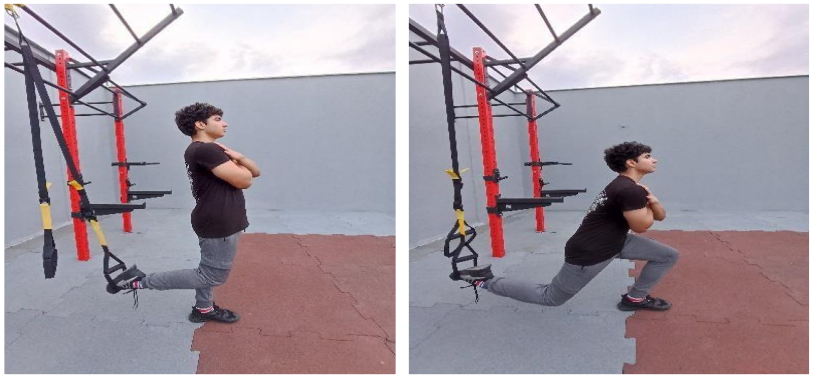
Resim 2.13. TRX Rear Deltoid Fly.



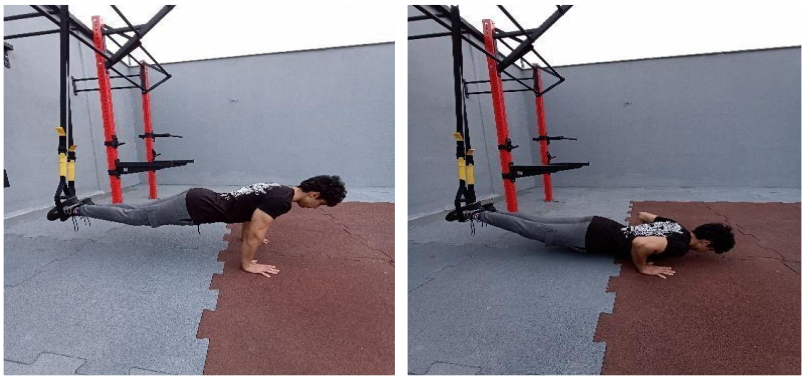
Resim 2.14. TRX Biceps Curl.



Resim 2.15. TRX Triceps Extension.



Resim 2.16. TRX Lunge



Resim 2.17. TRX Push Up



Resim 2.18. TRX Hip Thrust.



Resim 2.19.TRX Plank.



Resim 2.20.TRX Mountain Climber.

2.2.2. Geleneksel Kuvvet Antrenmanı (GKA) Programı

Geleneksel kuvvet antrenmanı programındaki mountain climber, plank ve push up hareketleri dışındaki tüm egzersizlerin için 1TM metodu kullanılarak yüklenme şiddetleri belirlenmiştir. Antrenman programında uygulanan hareketler resimlerle, antrenman programı ise Tablo 2.2'de sunulmuştur.

Tablo 2.2. Geleneksel kuvvet antrenman programı

Hafta	Haftadaki Antrenman Sayısı	Antrenman Süresi	Set Sayısı	TekrarSayısı	Setler Arası Dinlenme	Hareketler Arası Dinlenme	Yüklenme Şiddeti
1.Hafta	3	30 dakika	2	15	45 Saniye	120 Saniye	% 60
2.Hafta	3	30 dakika	2	15	45 Saniye	120 Saniye	% 60
3.Hafta	3	45 dakika	3	12	45 Saniye	120 Saniye	% 70
4.Hafta	3	45 dakika	3	12	45 Saniye	120 Saniye	% 70
5.Hafta	3	45 dakika	3	12	45 Saniye	120 Saniye	% 70
6.Hafta	3	60 dakika	4	10	45 Saniye	120 Saniye	% 80
7.Hafta	3	60 dakika	4	10	45 Saniye	120 Saniye	% 80
8.Hafta	3	60 dakika	4	10	45 Saniye	120 Saniye	% 80



Resim 2.21. Flat Dumbbell Chest Press.



Resim 2.22. Bench Supported Dumbbell Row.



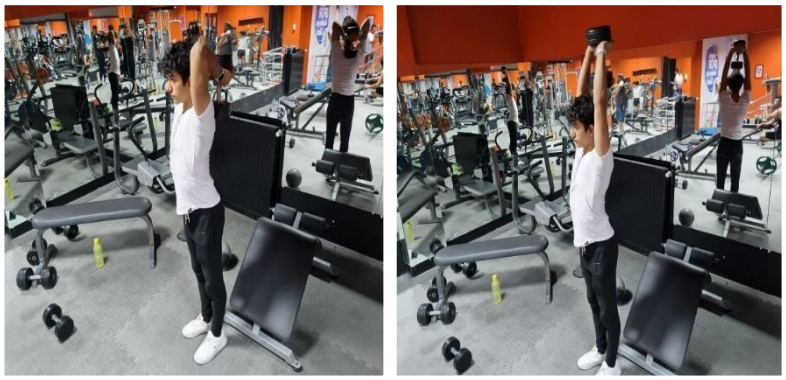
Resim 2.23. Push Up.



Resim.2.24. Seated Dumbbell Rear Deltoid Fly.



Resim 2.25. Barbell Curl.



Resim 2.26. Standing Overhead Dumbbell Triceps Extensıon.



Resim 2.27. Dumbbell Lunge.



Resim 2.28. Barbell Hip Thrust.



Resim 2.29. Plank.



Resim 2.30. Mountain Climber.

2.3. İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler ortalama ve standart sapmaları hesaplanarak olarak sunulmuştur. Normallik analizi Shapiro Wilk testi ile gerçekleştirilmiştir. Verilerden normal dağılıma uyanlar için parametrik testler, normal dağılıma uymayanlar için non-parametrik 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 arasında ki 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. USA) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 3.1. Araştırma gruplarının tanımlayıcı özellikleri

	n	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	p
Yaş (yıl)	15	16,06 ± 0,88	15,53 ± 0,53	0,056
Boy (cm)	15	172,33 ±7,36	170,46 ± 6,12	0,457

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu

Yukarıdaki tabloda çalışmaya katılan katılımcıların yaş ortalamaları ve boy uzunlukları verilmiş olup gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 3.2. Grup içi vücut yağ yüzdesi değerlerinin ön-son test karşılaştırılması

	Vücut yağ yüzdesi ölçümleri (ort ± SS)	
	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ±SS)
Ön test	15,38 ± 4,4	15,29 ± 5,1
Son test	15,0 ± 4,3	15,03 ± 4,2
Z	-1,110	-0,455
P	0,267	0,649

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu
VYY: Vücut yağ yüzdesi

Çalışmaya katılan TRX ve GKA gruplarının grup içi ön-son test VYY değerleri karşılaştırıldığında her iki grubun VYY son test değerleri ön test değerlerine göre azalmış olsa da istatiksel olarak anlamlı değişim olmamıştır (p>0,05).

Tablo 3.3. Gruplar arası vücut yağ yüzdesi değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması.

	Vücut yağ yüzdesi ölçümleri (ort ± SS)			
Değişken	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ±SS)	U	p
Fark VYY(%)	-0,38 ± 1,1	-0,26 ± 1,3	96,500	0,506

TRX=Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA= Geleneksel kuvvet antrenman grubu
VYY: Vücut yağ yüzdesi,

Yukarıdaki tabloda çalışmaya katılan tüm katılımcıları (TRX ve GKA) egzersiz öncesi ve sonrası ölçülen VYY değerleri arasındaki farklar incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p>0,05). İki egzersiz grubunun VYY değişimleri yönünden birbirine üstünlüğü yoktu.

Tablo 3.4. Grup içi vücut ağırlığı ve beden kitle indeks değerlerinin ön-son test karşılaştırılması

	Ön test		Son test		t		p	
Değişkenler	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	TRX	GKA	TRX	GKA
VA (kg)	62,74±13,13	62,62±11,00	64,19±12,09	63,95±10,42	-3,844	-2,810	0,002	0,014
BKİ (kg/m²)	21,04±3,89	21,67±4,52	21,67±3,80	22,11±4,19	-4,350	-2,570	0,001	0,022

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu, VA: Vücut ağırlığı, BKİ: Beden kitle indeksi

Çalışmaya katılan TRX ve GKA egzersiz gruplarının grup içi ön-son test vücut ağırlıkları ve beden kitle indeks değerleri karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası bakılan değişkenlerin egzersiz öncesi değerlere göre her iki grupta da istatiksel olarak önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Tablo 3.5. Gruplar arası vücut ağırlıkları ve beden kitle indeks değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması.

	Fark vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi (ort ± SS)			
Değişkenler	TRX (ort ±SS)	GKA (ort ±SS)	t	p
VA (kg)	1,44±1,45	1,33±1,83	0,187	0,853
BKİ (kg/m²)	0,62 ± 0,55	0,44 ± 0,66	0,834	0,411

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubuVA: Vücut Ağırlığı, BKİ: Beden Kitle İndeksi

Yukarıdaki tablo incelendiğinde katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası ölçülen VA ve BKİ'leri arasındaki değişim miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılık saptanmadı ($p>0,05$). İki egzersiz grubunun vücut ağırlığı ve BKİ'leri değişimleri yönünden birbirine üstünlüğü yoktur.

Tablo 3.6. Grup içi kuvvet ölçüm değerlerinin ön-son test değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Ön test		Son test		t		p	
	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	TRX	GKA	TRX	GKA
El kavrama kuvveti (kg)	36,90 ± 7,71	33,24 ± 7,10	40,96 ± 7,55	38,15 ± 8,25	-6,317	-5,147	0,001	0,001
Sırt kuvveti(kg)	86,76 ± 25,85	91,18 ± 24,34	107,36 ± 26,48	112,33 ± 27,20	-6,014	-4,877	0,001	0,001
Bacak kuvveti (kg)	79,26 ± 28,32	84,80 ± 23,77	102,7 ± 26,01	108,90 ± 26,64	-5,957	-5,772	0,001	0,001
Bench press(kg)	35,13 ± 10,87	47,37 ± 11,23	55,72± 12,09	66,70 ± 13,02	-6,836	-8,109	0,001	0,001
Squat (kg)	34,04 ± 9,15	46,25 ± 13,58	51,55± 10,35	61,59 ± 16,95	-13,834	-7,100	0,001	0,001
Mekik (sn)	12,33 ± 2,71	14,80 ± 3,29	16,60 ± 2,02	17,53 ± 2,61	-9,909	-8,657	0,001	0,001
Şınav (sn)	13,26 ± 6,75	15,13 ± 7,41	22,53 ± 5,01	22,40 ± 6,24	-7,793	-8,460	0,001	0,001

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu

Araştırmaya katılan her iki egzersiz grubunun (TRX ve GKA) el kavrama kuvveti, sırt kuvveti, bacak kuvveti, bench press, squat, mekik ve şınav ölçümlerinin ön-son test değerleri incelendiğinde, her iki grubunda uygulanan 8 haftalık antrenmanlardan sonra bakılan tüm değişkenlerin egzersiz öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 3.7. Gruplar arası kuvvet ölçüm değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması.

	Kuvvet ölçümleri (ort ± SS)			
Değişkenler	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	t	p
El kavrama kuvveti (kg)	4,06 ± 2,48	4,91 ± 3,69	-,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
Mekik (sn)	4,26 ± 1,66	2,73 ± 1,22	2,872	0,008
Şınav (sn)	9,26 ± 4,60	7,26 ± 3,32	1,363	0, 184

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu

Araştırmaya katılan TRX ve GKA egzersiz gruplarının el kavrama kuvveti, sırt kuvveti, bacak kuvveti, bench press, squat, mekik ve şınav ön-son test değerleri arasındaki değişim miktarları karşılaştırıldığında, her iki egzersiz grubunun mekik değerleri hariç bakılan tüm değişkenlerin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Egzersiz öncesi ve sonrası ölçülen mekik kuvveti değerleri arasındaki fark incelendiğinde ise, TRX antrenman grubunun ön-son test mekik değerleri farkının geleneksel kuvvet antrenman grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar verdiği saptanmıştır (p>0,05).

Tablo 3.8. Grup içi esneklik, denge ve dikey sıçrama ölçüm değerlerinin ön-son test karşılaştırılması

Değişkenler	Ön test		Son test		t		p	
	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	TRX	GKA	TRX	GKA
Esneklik (cm)	21,73 ± 7,58	21,60 ± 7,49	25,96 ± 7,36	23,76 ± 6,55	-3,236	-4,613	0,006	0,001
Denge (sn)	21,73 ± 7,58	21,60 ± 7,49	25,96 ± 7,36	23,76 ± 6,55	-3,236	-4,613	0,006	0,001
Dikey sıçrama (cm)	39,73 ± 5,10	41,00± 5,55	45,26 ± 5,96	44,00 ± 4,69	-6,783	-2,918	0,001	0,001

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu

Çalışmaya alınan katılımcıların esneklik, denge ve dikey sıçrama ölçümleri incelenmiş olup her iki grupta da egzersiz sonrasında istatiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p <0,05). Egzersiz sonrası iki grubun esneklik, denge ve dikey sıçrama değerleri artmıştı. Grupların esneklik, denge ve dikey sıçrama ortalamaları Tablo 3.8. ’de verilmiştir.

Tablo 3.9. Gruplar arası esneklik, denge ve dikey sıçrama değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması.

	Fark esneklik, denge ve dikey sıçrama (ort ± SS)			
Değişkenler	TRX (ort ± SS)	GKA (ort ± SS)	t	p
Esneklik (cm)	4,23 ± 5,06	2,16 ± 1,81	1,487	0,148
Denge (sn)	-5,93 ± 3,55	-5,20 ± 4,12	-,521	0,606
Dikey sıçrama(cm)	5,53 ± 3,15	3,00 ± 3,98	1, 930	0, 064

TRX: Fonksiyonel egzersiz bandı antrenman grubu, GKA: Geleneksel kuvvet antrenman grubu

Araştırmaya katılan TRX ve GKA egzersiz gruplarının esneklik, denge ve dikey sıçrama değerleri ön-son test değerleri arasındaki değişim miktarları karşılaştırıldığında, bakılan tüm değişkenlerin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Her iki egzersiz grubunun esneklik, denge ve dikey sıçrama değişimleri yönünden birbirine üstünlüğü yoktur.

4. TARTIŞMA

Adolesan çağında sedanter erkek bireylere uygulanan 8 haftalık TRX ve GKA kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel özelliklere etkilerini belirlemek ve hangi antrenman programının daha etkili olduğunu tespit etmek amacı ile gerçekleştirdiğimiz bu çalışma sonucunda; her iki antrenman grubunda da vücut yağ yüzdesi dışında bakılan tüm parametrelerin (beden kitle indeksi, el kavrama-sırt-bacak kuvveti, bench press, squat, mekik, şınav) denge performansı, dikey sıçrama, esneklik) ön/son test ölçüm sonuçları arasında istatiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise egzersiz sonrası mekik testi ölçüm sonuçları dışındaki bakılan tüm değişkenlerde istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Egzersiz öncesi ve sonrası ölçülen mekik değerleri farkının GKA antrenman grubuna kıyasla TRX antrenman grubunda daha da arttığı ve bu durumun istatiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızdaki TRX ve GKA gruplarının ön test ve son test VYY değerlerindeki değişimler incelendiğinde hem grup içi (Tablo 3.2) hem de gruplar arasındaki (Tablo 3.3) karşılaştırmada istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Mevcut çalışmanın sonuçları ile uyumlu olarak Tomljanovic ve ark (2011) TRX ve geleneksel direnç antrenmanlarının antropometrik ve motor performansa etkilerini inceledikleri çalışmalarının sonuçlarında da VYY düzeyinde bir değişim olmadığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmaların aksine yüzücülere uygulanan TRX ve kombine kuvvet antrenmanlarının karşılaştırıldığı araştırmada ise iki grubun grup içi ön test ve son test VYY düzeylerinde istatiksel olarak anlamlı artışlar olduğu bildirilmiştir (Yu ve ark 2015).

Çalışmaya katılan TRX ve GKA gruplarındaki katılımcıların grup içi egzersiz sonrası vücut ağırlığı ve BKİ değerleri egzersiz öncesi düzeylerine göre önemli düzeyde artmış ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olarak tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Tablo 3.4). Gruplar arası vücut ağırlığı ve BKİ değişkenlerinin ön-son test değerleri arasındaki değişim miktarları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (Tablo 3.5). Egzersiz sonrası çalışmamızdaki iki grubun da vücut ağırlıklarının artmasının nedeni, kas kuvvetinin egzersiz ile gelişmesi ve kas hipertrofisine bağlı olarak vücut ağırlığının artmış olduğunu düşünmekteyiz. Bulgularımıza paralel olarak fonksiyonel egzersiz

bandı ve vücut ağırlığı kullanılarak yaptırılan kuvvet antrenmanlarının yüzme performansına etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada TRX, vücut ağırlığı ve su grubunda ön test ve son test vücut ağırlığı sonuçları incelendiğinde üç grupta yer alan deneklerin vücut ağırlıklarının arttığı belirlenmiştir (Şenol 2015). Benzer sonuçlara Dağdeviren (2020) de ulaşmış, voleybolcularda fonksiyonel egzersiz bandı kullanılarak yapılan direnç antrenmanlarının sonucunda TRX grubu ve vücut ağırlığı grubunun ön test -ara test, ön test- son test değerlerinin karşılaştırılmasında vücut ağırlığı değişkenlerinde anlamlı bir fark oluştuğunu bulmuştur.

Mevcut çalışmada vücut ağırlığındaki değişimlere benzer şekilde her iki grupta da grup içi ön test-son test BKİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış belirlenmiştir. Bu sonucun yapılan kuvvet antrenmanlarıyla beraber vücut ağırlığının artmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu çalışmanın bulgularına paralel olarak Yu ve ark (2015) TRX ile kombine direnç antrenmanlarının paletli yüzücülerde fiziksel uygunluk ve müsabaka süreleri üzerine etkilerini incelendikleri çalışmalarında BKİ değerlerinde artış tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Kınık (2016) elit basketbolcularda süspansiyon antrenmanlarının çeviklik ve kuvvet performansına etkisi isimli çalışmasında egzersiz sonrası BKİ değerlerinin egzersiz öncesi BKİ değerlere göre artığını bildirmiştir. Bu sonuçların aksine Gürgen (2021) 13–15 yaş erkek futbolculara uygulanan futbol antrenmanlarına ek olarak TRX egzersizlerinin kontrollerine göre hem grup içi hem de gruplar arası BKİ değerlerinin ön-son testte istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığını tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi uygulanan antrenman programlarına göre BKİ değerlerinin anlamlılığı destekleyen ve desteklemeyen çalışmalar mevcuttur.

Araştırmamızda TRX ve GKA grubunda bulunan katılımcıların 8 hafta süren antrenmanlar sonrasında dinamik kuvvet parametreleri incelenmiş olup, grup içi el 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 ($p<0,05$) (Tablo 3.6). Fakat iki grup arasındaki karşılaştırmada istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir (Tablo 3.7). Her iki antrenman grubun birbirine üstünlüğü yoktur. Literatürde uygulanan egzersizler sonrası statik kuvvet parametresinde meydana

gelen değişimleri araştıran pek çok çalışma mevcuttur (Şenol 2015, Kınık 2016, Campa ve ark 2018, Dağdeviren 2020, Çetin 2021).

Şenol (2015) yüzücülerde fonksiyonel egzersiz bandı ve kendi vücut ağırlıkları kullanılarak yaptırılan kuvvet antrenmanlarının yüzücülerin performansına etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında, TRX grubuna katılan deneklerin bacak kuvveti son test değerleri diğer gruba göre kıyaslandığında arttığı tespit edilmiştir. Kınık (2016) TRX antrenmanlarının elit basketbolcularda kuvvet performansına etkisi araştırdığı çalışmasında sırt kuvveti ön-son test değerleri arasında %12, bacak kuvveti ön-son test değerleri arasında %8'lik istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuşlardır**.** Benzer şekilde Mohamed (2016) 10 performans yüzücüsüne uygulanan 8 haftalık TRX egzersizlerinin bacak kuvvetini arttırdığı ve bunun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sedanter 30 yaşlı kadın bireye 12 hafta boyunca uygulanan TRX antrenmanlarının el kavrama gücünün artırdığı tespit edilmiştir (Campa ve ark 2018). Dağdeviren (2020) voleybolculara uygulanan TRX direnç egzersizlerinin ön, ara ve son test sonuçları karşılaştırıldığında bacak kuvvetlerinin yükseldiği sonucuna ulaşmışlardır. Sekiz haftalık TRX egzersizlerinin futbolcularda bazı motorik özelliklere olan etkisin incelediği bir diğer çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmada deney ve kontrol grubu ön ve son test sonuçları incelendiğinde sağ ve sol el pençe kuvveti değerlerinde TRX egzersizleri yapan deney grubu puanlarının kontrol grubu puanlarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çetin 2021). TRX antrenmanlarının kuvvete olan etkisi hakkında yukarıda sunduğumuz çalışmaların sonuçları bizim çalışmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Mevcut çalışmada bakılan bir diğer parametre olan 1TM bench press ve 1TM squat hareketlerinin her iki antrenman grubunun ön ve son test sonuçları incelendiğinde katılımcıların bench press ve squat düzeylerinin uygulanan hem TRX hem de GKA sonrası artığı ve bu durumun istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 3.6). Fakat gruplar arası (TRX ve GKA) ön-son test değerleri arasındaki farklara bakıldığında istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir (Tablo 3.7). TRX ve GKA programlarının birbirine dinamik kuvvet parametreleri bakımından üstünlüğü yoktur.

Yapılan bu çalışmanın bulgularına benzer olarak Dannelly ve ark (2011) başlangıç seviyesinde bir kuvvet antrenman programına kayıtlı 26 kadın ile yapılan geleneksel ve askı egzersizlerinin (TRX) güç parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmalarında 1TM bench pres ve 1TM leg pres testleri sonucunda her iki grupta da artış olduğu ancak iki grup arasındaki karşılaştırmada istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir. Yu ve ark (2015)'de benzer sonuçlara ulaştıkları çalışmalarında paletli yüzücü sporculara 12 hafta boyunca uyguladıkları TRX ve kombine direnç antrenmanlarının her iki grubun squat ön ve son test değerlerinde istatiksel olarak anlamlı artışlar tespit etmişlerdir (Yu ve ark 2015). Yaş ortalaması 40,1 olan 16 sağlıklı kadın ve erkeğin katıldığı, TRX antrenmanlarının akut ve kronik faydalarının incelendiği bir diğer çalışmada da süspansiyon antrenmanlarının (TRX) 1TM leg press ve 1TM bench press değerlerinde istatiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşıldığı bildirilmiştir (Smith ve ark 2016). Arazi ve ark (2018) sekiz haftalık geleneksel direnç antrenmanları ve TRX antrenmanlarının, sedanter zayıf kadınların fiziksel uygunluk faktörleri ve ekstremite çevresi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Toplamda 20 deneğin katıldığı çalışmada (10'u geleneksel antrenman grubu ve 10'u TRX antrenman grubu), üst vücut (bench press) ve alt vücut (leg press) kuvvetlerinin ön-son test değerleri karşılaştırıldığında her iki antrenman grubunda da istatiksel açıdan artan düzeyde anlamlılık tespit etmişlerdir. Erdeğer (2021) 14-18 yaş grubu erkek futbolcularda fonksiyonel egzersiz bandı kullanılarak uygulanan sekiz haftalık kuvvet antrenmanlarının kontrol grubuna göre deney grubunda bench press ve squat maksimal kuvvet testlerinde son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlemiştir ($p<0.05$). Yukarıdaki çalışmaların sonuçlarından da anlaşıldığı üzere literatürde bulunan çalışmalar bizim çalışmamızla ortak bulgulara sahiptir.

Araştırmamızın bir diğer bulgusu olan mekik testinin sonuçları incelendiğinde hem TRX hem de GKA grubunun egzersiz sonrası değerleri egzersiz öncesi değerlerine göre önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 3.6). Gruplar arası karşılaştırmada ise TRX grubu lehine istatiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilmiş ($p<0,05$) (Tablo 3.7). TRX grubu mekik değerlerinin anlamlı çıkması TRX ile yapılan tüm egzersizlerde vücudun bir bütün halinde hareket etmesi ve bu hareket esnasında tüm core kaslarının aktif olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde 13 yaş grubunda 21 erkek müsabık yüzücünün katıldığı fonksiyonel egzersiz bandı ve vücut ağırlığı kullanılarak yaptırılan kuvvet antrenmanlarının ön ve son test mekik değerleri kıyaslandığında TRX grubunda istatiksel anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$), vücut ağırlığı grubunda ve su grubunda istatiksel anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Şenol 2015). Smith ve ark (2016) TRX süspansiyon egzersizlerinin sağlığa akut ve kronik faydalarını inceleyen çalışmalarında, yaş ortalamaları 40,1 olan 16 sedanter sağlıklı kadın ve erkek ile 8 haftalık TRX süspansiyon programı uygulaması sonrasında, maksimum mekik tekrarı ortalama değerinde elde edilen (%48) bir artışla mekik enduransının geliştiği sonucuna ulaşmışlardır. EMG ile kas aktivasyonu incelenen bir çalışmada ise Cugliari ve ark (2017) süspansiyon egzersizlerinde (TRX) merkez bölge kas aktivasyonunu incelemişlerdir, Elektromiyografi 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. Bu kas aktivasyonu çalışmasının sonuçları çalışmamızdaki mekik testi sonuçlarındaki artışları açıklar niteliktedir. 20-45 yaş aralığındaki 80 sağlıklı kadın ve erkeğin 2 gruba (TRX grubu ve kontrol grubu) ayrıldığı bir çalışmada ise TRX grubunun maksimum mekik tekrarı ortalama değerinde, 8 haftanın sonunda, 12 tekrarlık (%55,90) bir artışla TRX grubunun mekik değerleri kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çavlan 2017). Dağdeviren (2020) 14 ile 16 yaş aralıklarındaki erkek voleybolculara fonksiyonel egzersiz bandı kullanılarak uygulattıkları direnç antrenmanları sonucunda mekik testi ölçüm değerlerinin ön, ara ve son test sonuçları karşılaştırdıklarında mekik testinin en yüksek gelişiminin TRX çalışma grubunda %93,56 oranla oluştuğu tespit edilmiştir. Ön test, ara test ve son test ölçümlerinde TRX grubu, vücut ağırlığı grubu ve kontrol gruplarının gruplar arası mekik testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Benzer sonuçlara Gürgen (2021) de ulaşmış ve 13-15 yaş aralığındaki 20 erkek futbolcuda uygulanan TRX egzersiz programının sportif performans üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında TRX çalışma grubu ve futbol kontrol gruplarının grup içi mekik değerlerinde istatiksel olarak pozitif yönde gelişme tespit etmiştir ancak gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır. Görüldüğü üzere literatürdeki mekik testi üzerine yapılan çalışmaların sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Yer çekimi kuvvetine karşı sabit bir alanı itmek biçiminde uygulanan ve göğüs, dirsek ve omuz kaslarını geliştiren üst ekstremite hareketlerinden en yaygını olarak kullanılan şınav egzersizini uygularken tek direnç kaynağı bedenimizdir (Hamilton ve ark 2008). Çalışmamızda hem TRX hem de GKA grubunun 8 hafta sonundaki şınav testinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılmasında son test değerlerinde anlamlı artışlar tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 3.6). Ancak gruplar arası değerlendirmede istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir (Tablo 3.7).

Dyrek (2011) 22 sağlıklı erkek ile stabil olmayan yüzeylerdeki şınav hareketinin agonist ve dengeleyici kas aktivasyonun elektromiyografi (EMG) yardımıyla etkisini incelediği çalışmasında 6 kasın (pectoralis major, antrerior deltoid, triceps brachii, latissimus dorsi, rectus abdominis, external oblique) üç farklı yüzeydeki (geleneksel, swissball, TRX) uygulamalarının arkasından şınav performansı ölçülmüştür. Sonuç olarak TRX ekipmanının diğer ekipmanlara kıyasla daha fazla kas üzerinde aktivasyonu olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlara Snarr ve Esco (2013) ulaşmış ve sağlıklı bireyler üzerinde yürüttüğü çalışmalarında, geleneksel şınav (push up) ve TRX push up egzersizinin EMG yardımıyla kas aktivasyonlarını incelenmeleri sonucunda TRX ile yapılan şınav hareketi esnasında kas aktivasyonu, geleneksel şınav hareketine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Bir başka çalışmada da 14 sağlıklı erkek ile geleneksel şınav hareketi ve TRX ile yaptırılan farklı kol açılarındaki şınav hareketinin EMG yardımıyla kas aktivasyonları ölçülmüş, TRX ile yapılan şınav sırasında yere paralel açının artmasıyla geleneksel olarak yapılan şınava kıyasla kas aktivasyonunda anlamlı artışlar gözlenmiştir (Mcgill ve ark 2014). Bu araştırma sonuçları TRX kullanımının üst ekstremite kasları üstündeki etkinliğini desteklemektedir. Çalışmamızda da bu çalışmaları destekler nitelikte kullanılan TRX ekipmanının üst ekstremite kaslarını kuvvetlendirmiştir. Arazi ve ark (2018) sedanter zayıf kadınların kas dayanıklılığını ölçmek için şınav testi kullandıkları çalışmalarında denekleri geleneksel direnç antrenmanları ve TRX antrenman grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Uygulan 8 haftalık antrenmanlar sonucunda her iki grubunda ön ve son test şınav değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir gelişim tespit etmişlerdir (Arazi ve ark 2018). Benzer şekilde Dağdeviren (2020) fonksiyonel egzersiz bandı kullanılarak yapılan direnç antrenmanlarının voleybol performansına etkisini inceledikleri

çalışmalarında araştırma gruplarının şınav testi ölçüm değerlerinin ön, ara ve son test sonuçları karşılaştırıldığında şınav testinin en yüksek gelişimini TRX grubunda oluştuğunu tespit etmişlerdir (Dağdeviren 2020). Yukarıdaki çalışmalar bulduğumuz şınav testi sonuçlarıyla paralellik oluşturmaktadır. EMG ile yapılan çalışmalarda her ne kadar TRX egzersizlerinin kas aktivayonu açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşılsa da yaptığımız çalışmada gruplar arası istatiksel olarak anlamlılık tespit edilmemiştir.

Sakatlıkların önlenmesi ve spor performansının arttırılması adına esneklik çok büyük önem arz etmektedir. Bu sebepten dolayı TRX antrenmanları esnekliğin gelişimi için alternatif bir antrenman yöntemi olarak düşünülebilir. Çalışmamızda TRX ve GKA gruplarının grup içi ön-son test esneklik bulguları incelendiğinde her iki grupta da esneklik performansının artığını ve bu durumun istatiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Tablo 3.8). Gruplar arası karşılaştırmalarda ise esneklik düzeyinde istatiksel anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 3.9) gruplar arasında bir üstünlük belirlenmemiştir.

Janot ve ark (2013) 19 ile 64 yaş aralıklarındaki 54 kadın ve erkeğe 7 hafta boyunca uygulanan TRX antrenman programının esnekliği geleneksel antrenmana kıyasla daha çok arttırdığını tespit etmişlerdir. Mohamed (2016) yüzücüler ile yaptığı 8 haftalık TRX antrenmanları sonucunda ortalama 20 yaşlarındaki 10 performans yüzücüsünün ön ve son test esneklik değerlerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. TRX egzersizlerinin fiziksel performans üzerine etkilerini incelendiği bir diğer çalışmada da 8 hafta boyunca yapılan TRX antrenmanı yapan grubun esneklik değerleri kontrol grubuna göre istatiksel olarak daha çok arttığı görülmüştür (Çavlan 2017). Futbolculara uygulanan 8 haftalık TRX egzersizlerinin futbolcuların esneklik düzeylerinin ön ve son test sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı yönde farklılık olduğunu ($p<0.05$) belirlemişlerdir (Çetin 2021). Son olarak Pancar ve ark (2021) yaş ortalaması 18,41 olan 30 genç sedanter bireylerle yaptıkları 8 haftalık TRX çalışması ve hiçbir aktivite yapmayan kontrol grubuna göre TRX grubu lehine esnekliğin gelişiminde istatiksel olarak olumlu sonuçlar tespit etmişlerdir (Pancar ve ark 2021). Esnekliğin gelişiminde TRX antrenmanlarının etkisini inceleyen yukarıdaki çalışmalara bakıldığında TRX antrenmanlarının esnekliği geliştirdiği belirlenmiştir. Bu bağlamda mevcut

çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. Fakat literatürdeki çalışmalarda TRX antrenmanlarının geleneksel antrenmanlara kıyasla ya da kontrol gruplarına göre esneklik performansını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bizim çalışmamızda uygulanan antrenmanlar sonrası hem TRX hem de GKA gruplarında esneklik değerleri artarken gruplar arası bir farklılık gözlenmemiştir.

Antrenman programlarında ve fitness salonlarında stabil olmayan yüzeylerde uygulanan egzersizler genellikle tercih edilen bir metot haline gelmiştir. Son yıllarda TRX hareketleri instabilite antrenmanı teçhizatları içerisine dahil edilmektedir. TRX aparatı ve halatlar yardımı ile vücudun bölümleri havada antrene edilmekte ve bunu sonucunda denge performansı gelişmektedir (Byrne ve ark 2014). Bu bağlamda mevcut çalışmada bakılan bir diğer parametrede 8 hafta süren TRX ve GKA egzersiz programlarının denge düzeylerine etkisidir. Araştırmamızın sonucunda TRX ve GKA gruplarının ön ve son test denge performans sonuçları incelendiğinde her iki grubunda denge performanslarında anlamlı yönde farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 3.8). İki grup arasındaki karşılaştırmada ise istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir (Tablo 3.9). Bu doğrultuda yapılan çalışmalara baktığımızda mevcut çalışmanın bulgularına benzer şekilde Janot ve ark (2013) 19 ile 64 yaş aralıklarında ki 54 kadın ve erkeğe 7 hafta boyunca uygulanan hem TRX antrenmanları hem de geleneksel kuvvet antrenmanlarına katılan bireylerin ön ve son test denge düzeylerinde istatistiksel anlamda önemli gelişim gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Gruplar arasındaki karşılaştırmada ise istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Başka bir çalışmada ise 14 ile 16 yaş aralıklarındaki erkek voleybolcularda TRX egzersiz programının denge ve fiziksel performans üzerine etkisi incelemiş kontrol grubuna göre TRX egzersizleri yapan grubun statik ve dinamik denge ön ve son testler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (Çavlan 2017). Anbarcı (2018) yılında 35 gönüllü üniversite öğrencisi ile yaptığı 8 hafta süren TRX aparatı ile uygulanan statik ve dinamik egzersizlerin denge performansı üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise grupların ön test ve son test sonuçlarına göre genel denge değerlerinde son test lehine anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Benzer sonuçlara Barzegari ve ark (2019) da ulaşmış, 12 ile 16 yaş arasındaki 26 sağlıklı erkek çocuğun TRX grubu ve kontrol grubu olarak 2 grubu ayrıldığı çalışmada 4 haftalık TRX antrenmanlarının TRX grubunun denge performansını olumlu etkilediğini belirlemişlerdir. Çetin (2021) futbolculara

uygulanan 8 haftalık TRX egzersizlerinin futbolcuların denge düzeylerini üzerine pozitif etkisi olduğunu bildirmiştir. Konu olan literatür çalışmalarının sonuçları TRX antrenmanlarına katılan bireylerin denge düzeyini değiştirdiği görülmekte ve bu bakımdan bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Mevcut çalışmanın yukarıdaki literatür çalışmalarından ayıran en önemli özelliği TRX grubundaki denge performansındaki artış GKA grubunda da görülmesi fakat gruplar arası bir farkın oluşmamasıdır. Yani her iki antrenman programı da esneklik düzeyini geliştirmiştir fakat antrenman gruplarının birbirine üstünlüğü yoktur.

Mevcut araştırmada bakılan bir diğer parametre olan dikey sıçrama düzeyleri 8 hafta sonundaki TRX ve GKA gruplarının son test değerleri ön test değerlerine göre anlamlı bir artış tespit edilmiş($p<0.05$) (Tablo 3.8), ancak gruplar arası değerlendirmede istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır (Tablo 3.9). Literatürde TRX antrenmanlarının dikey sıçrama düzeyine etkisinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde TRX antrenmanlarının dikey sıçrama performansını olumlu olarak değiştirdi sonucuna ulaşılmıştır (Mate- Munoz ve ark 2014, Sannicandro ve ark 2015, Şenol 2015, Nalbant ve Kınık 2018, Özdamar 2019, Çetin 2021, Erdeğer 2021).

Mate- Munoz ve ark (2014) 36 sağlıklı sedanter erkek bireyin katıldığı, TRX-bosu ve geleneksel antrenmanların kuvvet, güç ve hız üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada TRX ve bosu ile yapılan sabit olmayan egzersiz grubunun dikey sıçrama değerleri geleneksel direnç grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Benzer sonuçlara Şenol (2015)'de ulaşmış, profesyonel yüzücülerin fonksiyonel egzersiz bandı ile yaptıkları antrenmanların durarak çift ayak yukarı ön ve son test değerleri vücut ağırlığı kullanılarak yapılan kuvvet antrenmanlarına göre daha iyi geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. TRX ile yapılan kuvvet antrenmanlarının futbolcuların (Sannicandro ve ark 2015, Çetin 2021) ve basketbolcuların (Nalbant ve Kınık 2018) dikey sıçrama değerlerinde istatiksel olarak anlamlı gelişimler gösterdiği uygulanan geleneksel antrenmanlara ek olarak TRX antrenmanlarının da antrenman programlarına dahil edilmesi gerektiği belirtilmiştir. 14-16 yaş erkek voleybolcularda uygulanan sekiz haftalık asılı egzersiz sistemi ve geleneksel kuvvet antrenmanlarının karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada da TRX grubunun dikey sıçrama yüksekliği %12,17 ve sıçrama gücü %9,55 oranında

tespit edilerek anlamlı bir artış gözlenmiştir (Özdamar 2019). Benzer sonuçlara Erdeğer (2021)'de ulaşmış 14-18 yaş grubu erkek futbolculara 8 hafta boyunca uygulanan TRX kuvvet antrenmanlarının dikey sıçrama son test skorlarının ön test skorlarından daha yüksek olduğu tespit etmiştir (Erdeğer 2021). Literatürde incelediğimiz bu çalışmalar yaptığımız çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada gelişme çağını henüz tamamlamamış 15-16 yaş aralığındaki sedanter erkek bireylere uygulanan 8 haftalık fonksiyonel egzersiz bandı (TRX) antrenmanları ile geleneksel kuvvet antrenmanlarına (GKA) katılan bireylerin bazı fiziksel parametreler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak;

- Çalışmaya katılan TRX ve GKA gruplarındaki katılımcıların yaş ve boy uzunlukları arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

- TRX ve GKA gruplarının son test VYY değerleri ön test değerlerine göre azalmış olsa da hem grup içi hem de gruplar arası ön-son test karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

- TRX ve GKA gruplarındaki bireylerin ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında bakılan VA, BKİ, el kavrama kuvveti, sırt kuvveti, bacak kuvveti, bench press, squat, esneklik, mekik, şınav, denge ve dikey sıçrama parametrelerde son test değerlerinin ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı tespit edilirken gruplar arasında mekik parametresi hariç istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.

- Gruplar arası (TRX ve GKA) mekik ön ve son test değerleri arasındaki fark incelendiğinde TRX grubu lehine istatiksel olarak anlamlı bir değişiklik tespit edilmiştir.

Bütün bu sonuçlar doğrultusunda hem TRX hem de GKA antrenmanlarının sedanter bireylerin fiziksel parametrelerini olumlu yönde etkilediği, her iki antrenman yönteminin de benzer etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda TRX antrenmanlarının sedanter bireyler, spora yeni başlayanlar için ya da bir spor salonuna gitmek için gerekli vakit ve maddi imkanları olmayanlar için GKA antrenmanlarına bir alternatif olabileceği söylenebilir.

Yapılan bu çalışma neticesinde TRX ile kuvvet antrenmanı yapmak isteyen araştırmacılara daha geniş bir popülasyon da, farklı yaş gruplarında, farklı süre ve protokollerde, değişik antrenman yöntemleri ile çalışmalar yapmaları önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Açıkada C, Ergen E, 1990. Bilim ve spor. Birinci baskı. Ankara, Bürotek Ofset Matbaacılık, s.100-10.

Akgün N, 1994. Egzersiz ve spor fizyolojisi. Beşinci baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, s. 26-66.

Aktuğ ZB, 2013. Futbolcularda izokinetik hamstring ve quadriceps kas kuvvet oranı ile dikey sıçrama ve sürat performans ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Anbarcı S, 2018. 8 haftalık trx ekipmanı ile yapılan statik ve dinamik egzersizlerin denge ve anaerobik performans üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Anywhere F, 2010. TRX Suspension Training Group Course. User's Guide. San Francisco, California USA, p. 9-22.

Arazi H, Malakoutinia F, Izadi M, 2018. 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, 6,73-80.

Barzegari M, Shojaedin S, Karimi Z, 2019. The effect of a 4-week suspension training with total resistance exercises on performance and balance in healthy children. department of sport pathology and corrective movements. School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Beachle T, Earle RW, 2008. Essentials of strength training and conditioning. Human Kinetics, Third Edition, USA, 225-50.

Bettendorf B, 2010. TRX suspension training body weight exercises. Scientific Foundation sand Practical Applications. San Francisco, CA: FitnessAnywhereInc. 4-6.

Bompa TO, 2000. Total training for young champions. Human Kinetics, p. 54-9.

Bompa TO, Pasquale MD, Cornacchia LJ, 2017. Nitelikli Kuvvet Antrenmanı. (Çev. Ed: Gül, G., ve Bağırgan, T). Spor Yayınevi ve Kitabevi, Üçüncü baskı, Ankara. s. 22-23.

Byrne JM, Bishop NS, Caines AM, Crane KA, Feaver AM, Pearcey GE, 2014. Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. J Strength Cond Res, *28*, 3049-55.

Campa F, Silva A.M, Toselli S, 2018. Changes in Phase Angle and Handgrip Strength Induced by Suspension training in Older Women, Int J Sports Med. Italy.

Can S, Arslan E, Ersöz G, 2015. Kronik hastalıklar ve egzersiz. International Refereed Academic J Sport Health Sci, 16, 136-67.

Christenson T, 2017. Suspension fitness. Library of Congress Control,5-9.

Cissik J, Dawes J, 2015. Maximum interval training. Human Kinetics, Sheridan Books, p. 105-30.

Cugliari G, Boccia G, 2017. Core muscle activation in suspension training exercises. J Hum Kinet, 56, 61-71.

Çavlan P, 2017. Süspansiyon egzersiz programının denge ve fiziksel performans üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kuzey Kıbrıs.

Çetin S, 2021. Sekiz haftalık trx (training resistance exercises) egzersizlerinin futbolcularda bazı motorik özelliklere ve vücut yağ yüzdesine olan etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Dağdeviren S, 2020. Fonksiyonel egzersiz bandı kullanılarak yapılan direnç antrenmanlarının voleybol performansına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Dannelly BD, Otey SC, Croy T, Harrison B, Rynders CO, Hertel JN, WeltmanA, 2011. The effectiveness of traditional and sling exercise strength training in women. J Strength Cond Res, 25, 464-71.

Dawes J, 2017. Complete guide to trx suspension training. Human Kinetics. 3-15.

Distefano LJ, Distefano MJ, Frank BS, Clark MA, Padua DA, 2013. Comparison of integrated and isolated training on performance measures and neuromuscular control. J Strength Cond Res, 27, 1083-90.

Dubina L, 2016. How wasthe trx suspension trainer created? https://www.coretrainingtips.com/randy-hetrick-biography-of-the trx-inventor/Erişim tarihi:22.12.2022.

Dündar U, 2017. Antrenman teorisi. Onuncu baskı. Ankara, Nobel Yayınevi, s.58-165.

Dyrek AJ, 2011. Agonist and stabilizer muscle activity during a push up on unstable surfaces. Master of Science in Exercise Physiology, p.29-35.

Eckstein F, Hudelmaier M, Putz R, 2006. The effects of exercise on human articular cartilage. J Anat, 208, 491-512.

Erdeğer S, 2021. 14-18 yaş grubu erkek futbolcularda fonksiyonel egzersiz bandı kullanılarak uygulanan 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının sürat, dikey sıçrama, maksimal kuvvet ve şut performansına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Fox EL, Mathews DK, 1988. The physiological basis of physical education and athletics. New York, p. 130-5.

Günay M, Şıktar E, Şıktar E, 2017. Antrenman bilimi. Birinci baskı. Ankara, İlksan Matbaası, Gazi Kitapevi, s. 112-35.

Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ, 2013. Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. Gazi Kitapevi, üçüncü basım, Ankara, s.451-63.

Gürgen K, 2021. 13 – 15 yaş erkek futbolcularda uygulanan trx egzersiz programının sportif performans üzerine etkisi, yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Hamilton N, Weimar W, Luttgens K, 2008. Kinesiology: Scientific basis of human motion. Boston, MA: McGraw-Hill Higher Education.p. 124-33.

Hartmann J, Tünnemann H, 1989. Fitness and Strength Training.One ed, p. 126-31.

Hollmann W, Hettinger T, 1980. Arbeits und training sgrundlagen. Seventh edition Stuttgart.two ed. p. 102-111

Janot J, Heltne T, Welles C, Riedl J, Anderson H, Howard A, Myhre S. L, 2013. Effects of TRX versus traditional resistance training programs on measures of muscular performance in adults. Journal of Fitness Research, 2, 23-38.

Kraemer W, Ratamess N. 2000. Physiology of resistance training: current issues. Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America, 9,4, 467-514.

Kınık AM, 2016. Elit basketbolcularda süspansiyon antrenmanlarının çeviklik ve kuvvet performansına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gedik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kyle CP, Brewer C, Ramsey MW, Byrd R, Sands WA, Stone ME, 2008. Youth resistance training, J Strength Cond Res. 12,6-9

Smith LE, Snow J, Fargo JF, Buchanan CA, Dalleck LC, 2016. The acute and chronic health benefits of trx suspension training in healthy adults, High Altitude Exercise Physiology Program, Western State Colorado University, Gunnison, CO, USA.

Mackenzie B, 2005. 101 performance evaluation test. Electric Word Plc, London, 96, 98, 117.

Martin D, 1988. Training im kindes-und Jugendalter. Schorndolrf.One ed.p.89-91.

Mate-Munoz JL, Monroy AJA, Jiménez PJ, Castaño MVG, 2014. Effects of instability versus traditional resistance training on strength, power and velocity in untrained men. J Sports Sci Med, 13, 460-8.

Mcgill SM, Cannon J, 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, s. 105-16.

Mohamed TS, 2016. Effect of trx suspensıon traınıng as a preventıon program to avoıd the shoulder paın for swımmers. Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport Science, Movement & Health, 16,s. 222-7.

Muratlı S, 1976. Antrenman ve istasyon çalışmaları. Ankara, Pars Matbaası, s. 97-9.

Muratlı S, 2007. Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor. Nobel yayın dağıtım, Ankara, s.20-30.

Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. 2011 Antrenman ve Müsabaka. Üçüncü Basım, Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti. s.375-8.

Muratlı S, Hindistan İE, 2018. Sporda Kuvvet Antrenmanı. Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara, s.16-24.

Nalbant Ö, Kinik AM, 2018. The effect of suspension workout on agility and forces performance in elite basketball players. Journal of Education and Training Studies, 6, 128-133.

Özdamar S. 2019. 14-16 Yaş Erkek Voleybolcularda Uygulanan Sekiz Haftalık Asılı Egzersiz Sistemi Ve Geleneksel Kuvvet Antrenmanlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, ,İstanbul.

Özdenk S, Yılmaz O, 2019. Çocuklarda Kuvvet Antrenmanı. Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Kitabı, Birinci Basım, Konya, Çizgi Kitabevi Yayınları, s. 124-38.

Özer K, 2016. Fiziksel Uygunluk. Nobel Yayın Dağıtım, Altıncı Basım, Ankara, s.126-7.

Pancar S, Topçu H, Arabacı R, Vardar T, 2021. Trx Süspansiyon Eğitiminin Genç Sedanterlerin Fiziksel Kapasitesine Etkisi. Avrasya Spor Bilimleri ve Tıp Dergisi , 3,24-32.

Pastucha D, Filipcikova R, Bezdickova M, Blazkova Z, Oborna I, Brezinova J, Machalek L, Sovova E, Cajka, Bajorek J, 2012. Clinical anatomy aspects of functional 3D training case study. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub, 156, 63-9.

Sannicandro I, Cofano G, Rosa AR, 2015. Strength and power analysis in half squat exercise with suspension training tools. J Phy Edu Sport, 15, 433-40.

Sevim Y, 2007. Antrenman bilgisi. Sekizinci basım. Ankara, Fil Yayınevi, s.31-53.

Smela P, 2016. TRX traınıng ın physıcal educatıon. Croatıan Kınesıology Assocıatıon, Zagreb,209-16.

Snarr RL, Esco MR, 2013. Electromyographic comparison of traditional and suspension push-ups. J Hum Kinet, 39, 75-80.

Şenol M, 2015. Fonksiyonel egzersiz bandı ve vücut ağırlığı kullanılarak yaptırılan kuvvet antrenmalarının yüzme performansına etkisi,Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tamer K, 2000. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. İkinci baskı. Ankara, Bağırgan Yayımevi, s. 110-20.

Tomljanovic M, Spasic M, Gabrilo G, Uljevic O, Foretic N, 2011. Effect of five weeks of functional vs. traditional resistance training on anthropometric and motor performance variables, Faculty of Kinesiology, University of Split, Croatia, 2, 145-154.

Weiss T, Kreitinger J, Wilde H, Wiora C,Steege M, Dalleck L, Janot J. 2010. Effect of functional resistance training on muscular fitness outcomes in younger adults, J Exerc Sci Fit, 8, 113-22.

Yu K, Suk M, Kang S, Shin Y, 2015. Effects of combined resistance training with trx on physical fitness and competition times in fin swimmers, International Journal of Sport Studies, 5, 508-15.

Zorba E, 2001. Fiziksel uygunluk. İkinci Baskı. Ankara Gazi Kitabevi. s. 54-65.

Zorba E, Saygın Ö, 2013. Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk. (Geliştirilmiş ve düzeltilmiş 3. Baskı). Ankara: Fırat Matbaacılık. s.25-35.

EK-C: Turnitin Raporu



SEDANTER BİREYLERDE FOKSİYONEL EGZERSİZ BANDI (TRX) ANTRENMANLARI İLE GELENEKSEL KUVVET ANTRENMANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

ORİJİNALLİK RAPORU

%16	%15	%4	%6
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%3
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	%2
3	pdfs.semanticscholar.org İnternet Kaynağı	%2
4	acikerisim.gedik.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
5	acikerisim.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
6	www.iecses.org İnternet Kaynağı	%1
7	www.akademiksporarastirmalarikongresi.com İnternet Kaynağı	%1
8	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	%1
	dspace.gazi.edu.tr	