

# 14-16 Yaş Kız Voleybolcularda Alt Ekstremiteye Uygulanan 8 Haftalık Elastik Bantlarla Yapılan Direnç Egzersizlerinin Dikey Sıçrama ve Sürat Performansına Etkisi

Özgür AKTÜRK

Nişantaşı Üniversitesi, Hareket ve Antrenman Bilimleri, İstanbul/Türkiye

<https://orcid.org/0009-0006-6444-7428>

Murat TUTAR

Gedik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Bilimleri Bölümü, İstanbul/Türkiye

<https://orcid.org/0009-0009-1726-7581>

## Özet

Bu çalışma, elastik bantlarla yapılan direnç antrenmanlarının, 14-16 yaş kız voleybolcuların sürat ve dikey sıçrama performanslarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Voleybolculara alt ekstremitelerini arttıracak 10 istasyondan oluşan 8 haftalık elastik bant antrenman programı uygulandı. Katılımcılar; elastik bant grubu (EG) (n=10) ve kontrol grubu (KG) (n=12) olmak üzere randomize şekilde iki gruba ayrıldı. Katılımcıların ön testleri için antropometrik ölçümleri, dikey sıçrama ve 20 mt. sürat performansları alındı. Sekiz hafta sonra katılımcıların son testleri alınarak ölçümler tamamlandı. Elastik bant grubunun ön test ve son test verileri karşılaştırıldığında dikey sıçrama ( $p=0,001$ ;  $p<0,05$ ) ve vücut ağırlığı ( $p=0,031$ ;  $p<0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken 20 mt. Sürat (0.308) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). EG vücut ağırlığı ön test (58,75±11,29) son test arasında (58,36±8,35) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). 20 mt. sürat ön test (3,60±0,20) son test (3,54±0,24) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Antrenman grubu Dikey sıçrama ön test (29,29cm.±4,55) son test (31,67±5,24) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). KG ön test (53,37±8,35) son test (57,48±7,62) değerleri karşılaştırıldığında vücut ağırlığı ( $p=0,003$ ;  $p<0,05$ ) ve 20 mt. Sürat ( $p=0,002$ ;  $p<0,05$ ) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken dikey sıçrama ( $p=0,655$ ;  $p>0,05$ ) parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Vücut ağırlığı ön test (58,37±8,35) son test (57,48±7,62) değerleri ile 20 mt. Sürat ön test (3,58sn.±030) ve son test (3,64±0,29) değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dikey sıçrama ön test (31,37.±3,46) son test (31,35±3,48) değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). EG grubu vücut ağırlığı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine bakıldığında sporcuların vücut ağırlığının azaldığı ve grupta fiziksel farklılık düzeyinde azalma görüldüğü söylenebilir ( $p=0.031$ ;  $p<0,05$ ). Sürat performansında anlamlı değişiklik görülmemiştir ( $p=0.308$ ;  $p>0,05$ ). Dikey sıçrama parametresinde anlamlı derecede artış ve farklılaşma gözlemlenmiştir ( $p=0.000$ ;  $p<0,05$ ). KG vücut ağırlığı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine bakıldığında sporcuların vücut ağırlığının ön test (58,37±8,35) son test (57,48±7,62) azaldığı ve grupta fiziksel farklılık düzeyinde azalma görüldüğü söylenebilir ( $p<0,05$ ). 20mt. Sürat performansında ön test (3,58) son test (3,64) düşüş gözlemlenmiştir. Dikey sıçrama performansında anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p=0,655$ ;  $p>0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Antrenman, dikey sıçrama, elastik bant, sürat, voleybol

## The Effect of 8-Week Resistance Exercises with Elastic Bands Applied to the Lower Extremities on Vertical Jump and Speed Performance in 14-16 Year old Female Volleyball Players

### Abstract

This study aimed to assess the impact of resistance training using elastic bands on the sprint and vertical jump performances of female volleyball players aged 14 to 16 years. An 8-week elastic band training regimen comprising 10 stations was implemented to enhance lower extremity strength in the athletes. The participants were randomly assigned to two groups: the elastic band group (EB) (n=10) and the control group (CG) (n=12). Anthropometric measurements, vertical jump, and 20-meter sprint performances were conducted for the participants' pre-tests. Eight weeks later, the participants' post-tests were administered and the measurements were finalized. A comparison of the pre-test and post-test data for the elastic band group revealed a statistically significant difference in vertical jump ( $p = 0.000$ ) and body weight ( $p = 0.031$ ), while no statistically significant difference was observed in the 20 m sprint parameter ( $p=0.308$ ;  $p>0.05$ ). A statistically significant difference was observed between the pre-test EB body weight ( $58.75\pm 11.29$ ) and the post-test ( $58.36\pm 8.35$ ). No statistically significant difference was observed between the pre-test ( $3.60\pm 0.20$ ) and post-test ( $3.54\pm 0.24$ ) results of the 20 m sprint. No statistically significant difference was observed between the vertical jump pre-test ( $29.29 \text{ cm} \pm 4.55$ ) and post-test ( $31.67 \text{ cm} \pm 5.24$ ) results of EB. Comparing the CG pre-test ( $53.37\pm 8.35$ ) and post-test ( $57.48\pm 7.62$ ) values revealed statistically significant differences in body weight ( $p=0.003$ ) and 20-meter sprint ( $p=0.002$ ), whereas no statistically significant difference was observed in vertical jump ( $p=0.655$ ). A statistically significant difference was observed in body weight between the pre-test ( $58.37\pm 8.35$ ) and post-test ( $57.48\pm 7.62$ ). The 20-meter sprint pre-test ( $3.58 \text{ sec} \pm 0.30$ ) and post-test ( $3.64 \text{ sec} \pm 0.29$ ) speed parameters exhibited a significant difference. The vertical jump pre-test measured at  $31.37 \pm 3.46$  and the post-test at  $31.35 \pm 3.48$ , indicating no statistically significant difference in the vertical jump parameter. Analyzing the physical and physiological parameters of body weight in the EB group, it can be concluded that the athletes experienced a reduction in body weight, accompanied by a decrease in the level of physical variance within the group ( $0.031$ ). No significant difference in sprint performance was observed ( $0.308$ ). A significant rise and differentiation were observed in the vertical jump parameter ( $0.000$ ). Analyzing the physical and physiological parameters of CG body weight, it is evident that the athletes' body weight diminished from the pre-test ( $58.37\pm 8.35$ ) to the post-test ( $57.48\pm 7.62$ ), indicating a reduction in the level of physical variance within the group. The 20-meter sprint performance exhibited a decline from the pre-test ( $3.58$ ) to the post-test ( $3.64$ ). No substantial difference was observed in vertical jump performance ( $0.655$ ).

**Key Words:** Elastic band, speed, training, vertical jump, volleyball

## SUMMARY

### Introduction and Aim

The capacity for jumping is crucial in the sport of volleyball. This capability enhances the likelihood of successful blocking during offensive maneuvers and enables the attainment of an optimal blocking stance for more effective defense against adversarial assaults (Sheppard et al., 2007; Sheppard and Borgeaud, 2008; Meriçli and Tutar, 2024). Loaded jumps are frequently employed to enhance lower body strength and power for improving vertical jump performance. This has demonstrated significant benefits in enhancing the strength and power of the leg extensors, which consequently seems to partially contribute to an improvement in vertical jump height. (Newton, Kraemer, & Hakkinen, 1999; Newton et al., 2006). Another method for applying resistance is the use of elastic bands. These bands are manufactured by various producers under distinct product names, including bands, Thera-band, elastic resistance bands, and tubing. Elastic resistance bands are extensively utilized in rehabilitation, fitness, and light strength training within a brief exercise regimen (4-5 weeks) (Aboodarda, Page, & Behm, 2016; Joy et al., 2013; Yolcu et al., 2024). Elastic resistance bands do not counteract gravity and can facilitate simultaneous training of multiple joints (Gonener, 2017). Consequently, they may serve as an appropriate substitute for resistance training (Iversen et al., 2017) and have gained traction owing to their affordability, simplicity, versatility, accessibility, safety, and portability.

Elastic resistance bands are recognized as an effective instrument for enhancing muscle strength in both young and elderly adults, regardless of gender or the presence of musculoskeletal pain (Labat & Hey, 2017), and can also facilitate the physical development of volleyball players (Hedrick, 2007). Nonetheless, there is a lack of research investigating the impact of 8-week resistance training targeting the lower extremities on vertical jump and sprint performance among younger female volleyball players. The objective of this study was to examine the impact of an 8-week resistance training regimen utilizing elastic bands on vertical jump and sprint performance in female volleyball players aged 14 to 16 years.

### Material & Method

#### Participants

Twenty-two licensed female volleyball players from a private sports club participated in the study, with a mean age of  $16.18 \pm 0.73$  years. Prior to the study, participants and their guardians were apprised of the study's framework, potential risks, and their right to withdraw at any time; written consent was secured to confirm their voluntary participation. Athletes who experienced any injury or medical procedure within the past three months were excluded from the study. All procedures received approval from the Institutional Ethics Committee of Nisantasi University (approval code: 2023/25; approval date: 04/07/2023) and were conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (2023/06).

#### Training Protocol

Over the 8-week duration, the players engaged in regular training sessions three times per week (on Mondays, Wednesdays, and Fridays), encompassing comprehensive volleyball technical and tactical instruction (totaling 24 training sessions). The sessions lasted 60 minutes daily and included dynamic warm-up, jumping exercises, resistance training, volleyball-specific speed and agility drills, and flexibility training. The players engaged in the Thera-Band program for 8 weeks, with training sessions conducted twice weekly on Tuesdays and Thursdays, totaling 16 sessions.

## Measurements

### Height and body weight

The height and weight of both the control group and the experimental group were measured before the pre-test and post-test using the Dikomsan BMI 200 kg electronic weight/height scale and the measurement results were recorded. The participants' heights were measured barefoot and in an upright posture, with their heels close together and their eyes facing forwards. This measurement was performed while holding the breath after taking a deep breath and the results were recorded as height (cm) and body weight (kg). For body weight measurements, participants were given the opportunity to go barefoot, wearing shorts or tights.

### Vertical Jump

The athlete was asked to jump on a Microgate witty, wireles training timer (Italy) jump mat with feet apart and upright to the highest point she could reach. The measurement was done 2 times and the best degree was recorded.

### 20 meter speed test

Participants performed a maximum sprint of 20 meters starting from a stationary standing position. To avoid a premature start, they placed their forefoot on an additional line placed 20 cm behind the photocell. Sprint times were measured with an accuracy of 0.01 s using three 1.2 m high and 1.5 m wide photocells (Microgate, Bolzano, Italy).

### Statistical Analyses

The obtained data were transferred to SPSS 26 programme for statistical analyses. In addition to the Kolmogorov-Smirnov test results, indicators of normal distribution such as histograms, normal Q-Q graphs and box-plot graphs were analysed to evaluate whether the data were normally distributed. As a result of these analyses, it was determined that the data exhibited a normal distribution. Since the skewness and kurtosis coefficients of the data were between  $\pm 2.0$ , it was accepted that the data were normally distributed. In the intra-group comparisons of normally distributed data, the difference between the averages was examined with the paired simple t test. When evaluating the statistical significance of the obtained data, 0.05 significance level was accepted.

### Result and Discussion

In this study, it was aimed to investigate the effect of 8-week resistance exercises with elastic bands applied to the lower extremities on vertical jump and sprint performance in 14-16 years old female volleyball players.

When Gürbüz's (2013) study titled 'The effects of six-week maximum strength training' was examined, no statistically significant difference was found in body weights in post-test measurements between the groups. When the study titled 'The effect of weight training on some physical and haematological parameters' was examined, a statistically significant difference was found in the body weight post-test results of the subject groups compared to the other groups (Çınar, 2012). In our study, there was a significant difference between the pre-test and post-test values of body weight parameters of the training group ( $p=0.031$ ) and between the pre-test and post-test values of body weight parameters of the control group ( $p=0.003$ ). However, when training group pre-test and control group pre-test body weight parameters were compared ( $p=0.928$ ) and when training group post-test and control group post-test body weight parameters were compared, no significant difference was found ( $p=0.984$ ).

In Kılıç's (2012) study in which he examined the effects of eight-week camp training on boxers, a statistically significant difference was found in the post-test vertical jump strength in favour of the group. In Gürbüz's (2013) study titled 'The effect of six-week maximum strength training', when the post-test vertical jump strength results between the groups were examined, it was determined that there was a statistically significant difference in the experimental group compared to the control group. In Çınar's (2012) study titled 'The Effect of Weight Training', when the vertical jump strength in the post-test measurements between the groups were examined, it was determined that there was a statistically significant difference between the groups that performed strength training and the groups that did not perform training. Savaş et al. (2004) examined the effect of an eight-week training programme on the physical and physiological characteristics of male university boxing, taekwondo and karate athletes. A significant difference was observed between the pre-test and post-test results on the vertical jump parameters of boxers. When Kaya (2019) examined the effect of 8-week rapid strength training on the performance of mixed martial arts and boxers, it was observed that there was no statistically significant difference between the pre-test and post-test results of the vertical jump parameters of the control groups, that is, the vertical jump parameters of the control group in this study ( $p>0.05$ ). In the study of Çınar et al. (2008) titled 'Comparison of some physical fitness values of Turkey and Ukraine national boxing teams', no statistically significant difference was found in vertical jump values ( $p>0.05$ ). In this study, eccentric and contraction loads provided by elastic band training significantly increased jump height performance in the AG group after 8 weeks of training. A statistically significant difference was found in the pre-test post-test intragroup comparison in the vertical jump parameter ( $p=0.000$ ). In the control group, no statistically significant difference was found in the pre-test post-test intra-group comparison in the vertical jump parameter ( $p=0.655$ ). However, no statistically significant difference was found between the pre-test / pre-test ( $p=0.235$ ) and post-test / post-test values of the physical and physiological parameters between the training and control groups ( $p=0.865$ ). Elastic band resistance training combined with volleyball training also had effects on the mean height of vertical jumps according to Lara et al. (Lara et al., 2006). In addition, Imachi et al. (1997) investigated the effects of resistance training with elastic bands on vertical jumping ability over a 10-week period and found that elastic band application increased jump height by approximately 8-10 cm. Due to the differences in training models, it is not possible to directly compare the findings of this study with previous studies. However, our results regarding the increase in vertical jump performance confirm previous studies with different training models (Markovic et al., 2004; Pereira et al., 2015; Häkkinen, 1993; Doğru et al., 2024).

As another finding of this study, when the studies on speed were examined, Erim (2006) applied a training focusing on continuity in technique and strength to table tennis players aged 16-18 years, and a total of 10 control and 10 experimental groups were included to examine the effects on some physical and physiological characteristics. The experimental group participated in the whole training for 8 weeks, 3 days a week, while the control group participated only in the technical training part. A statistically significant difference was observed between the intragroup values of the experimental group before and after the training. In another study conducted by Yıldız (2007), experimental and control groups were formed before the study and the study lasted for 6 weeks. When the speed values of the experimental group and the control group were compared before and after the study, statistically significant differences were observed. In a study conducted by Kır (2017) with badminton players aged 11-15 years, when the results of the sprint test were examined, a significant difference was found only in favour of the experimental group and no significant difference was found in the control group. Bıyıklı (2018) revealed significant statistical differences in the speed values of 11-13 years old female swimmers with a 10-week training programme.



## 1. GİRİŞ

Sıçrama yeteneği voleybol oyununda büyük bir öneme sahiptir. Bu yetenek, hücumda daha yüksek bir blok yapma şansı sağlarken, savunmada da rakip hücumları daha etkili bir şekilde engellemek için yüksek bir blok pozisyonu elde etmeyi kolaylaştırır (Sheppard ve ark., 2007; Sheppard ve Borgeaud, 2008; Meriçli ve Tutar, 2024). Dikey sıçramayı artırmada, alt vücut kuvvetini ve gücünü eğitmek için genellikle yüklü sıçramalar kullanılır. Bunun, bacak ekstansörlerinin kuvvetini ve gücünü artırmada çok yararlı olduğu gösterilmiştir ve sonuç olarak, bu artışın kısmen dikey sıçrama yüksekliğinde bir iyileşmeye katkıda bulunduğu görülmektedir. (Newton, Kraemer ve Hakkinen, 1999; Newton ve ark., 2006). Bir diğer direnç uygulama yöntemi ise elastik bantlardır. Bu bantlar bantlar, Thera-band, Elastic Resistance Bands ve Tubing gibi farklı ürün adları altında birçok üretici tarafından üretilmektedir. Elastik direnç bantları, terapötik, fitness ve kısa süreli (4-5 hafta) bir egzersiz planı ile hafif kuvvet antrenmanında yaygın olarak kullanılmaktadır (Aboodarda, Page, ve Behm, 2016; Joy ve ark., 2013; Yolcu ve ark., 2024). Elastik direnç bantları yerçekimine karşı çalışmadığı için ve aynı anda birden fazla eklemi çalıştırmak için kullanılabilir (Gonener, 2017). Bu nedenle, direnç eğitimi için uygun bir alternatif olarak potansiyel olarak kullanılabilirler (Iversen ve ark., 2017) ve ayrıca düşük maliyetleri, basitlikleri, çok yönlülükleri, erişilebilirlikleri, güvenlikleri ve taşınabilirlikleri nedeniyle popülerlik kazanmışlardır. Elastik direnç bantlarının, kas-iskelet ağrısı olan ve olmayan hem erkek hem de kadın yetişkinlerde genç ve yaşlı popülasyonlarda kas kuvvetini artırmak için ilgili bir araç olduğu (Labat ve Hey, 2017) ve voleybolcuların fiziksel gelişimine yardımcı olmak için kullanılabileceği bildirilmiştir (Hedrick, 2007). Ancak küçük yaş grubundaki kız voleybolcularda alt ekstremiteye uygulanan 8 haftalık direnç egzersizlerinin dikey sıçrama ve sürat performansına etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden bu çalışmanın amacı 14-16 yaş kız voleybolcularda alt ekstremiteye uygulanan 8 haftalık elastik bantlarla yapılan direnç egzersizlerinin dikey sıçrama ve sürat performansına etkisini araştırmaktır. Araştırmanın soruları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- 14-16 yaş kız voleybolcularda alt ekstremiteye uygulanan 8 haftalık elastik bantlarla yapılan direnç egzersizlerinin dikey sıçrama performansına etkisi var mıdır?
- 14-16 yaş kız voleybolcularda alt ekstremiteye uygulanan 8 haftalık elastik bantlarla yapılan direnç egzersizlerinin sürat performansına etkisi var mıdır?

Mevcut araştırma sorularına yanıtlar aranırken; kontrol grubunun herhangi bir egzersiz yapmadığı antrenman grubunun ise rutin uygulanan antrenmanın dışında bir antrenman yapmadıkları varsayılmıştır. Yapılan çalışma yalnızca 14-16 yaş arası 22 kız sporcuyla sınırlıdır.

## 2. MATERYAL & METOT

### Katılımcılar

Çalışmaya özel bir spor kulübünden 22 (ortalama 16.18±0.73) lisanslı kadın voleybolcu katılmıştır. Çalışma öncesinde katılımcılara ve ebeveynlerine çalışmanın yapısı, olası riskleri ve istedikleri zaman çalışmadan ayrılacakları hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü olarak katılmayı kabul ettiklerine dair yazılı onamları alınmıştır. Son üç ay içinde herhangi bir sakatlık, yaralanma veya tıbbi işlem geçiren sporcular çalışma dışında bırakılmıştır.

### Antrenman Protokolü

Katılımcılar 8 haftalık dönem boyunca oyuncular haftada 3 seans (Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri) düzenli voleybol teknik ve taktik antrenmanı yaptılar (toplam 24 antrenman seansı). Antrenmanlar her gün 60 dakika sürmüş ve dinamik ısınma, sıçrama egzersizleri, direnç antrenmanı, voleybola özgü hız ve çeviklik egzersizleri ve esneklikten oluşmuştur. Buna ek olarak, oyuncular 8 hafta boyunca haftada 2 gün (Salı ve Perşembe) antrenman seanslarıyla elastik bant (Thera-Band) programına katıldılar (toplam 16 antrenman seansı).

## Ölçümler

### Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı

Hem kontrol grubunun hem de deney grubunun boy ve kiloları ön test ve son test öncesinde Dikomsan BMI 200 kg elektronik ağırlık/boy ölçer kullanılarak ölçülmüş ve ölçüm sonuçları kaydedilmiştir. Katılımcıların boyları çıplak ayakla ve dik bir duruşta, topukları birbirine yakın ve gözleri öne bakacak şekilde ölçülmüştür. Bu ölçüm derin bir nefes aldıktan sonra nefes tutularak yapılmış ve sonuçlar boy (cm) ve vücut ağırlığı (kg) olarak kaydedilmiştir. Vücut ağırlığı ölçümleri için katılımcılara çıplak ayakla, şort veya tayt giyme fırsatı verilmiştir.

### Dikey Sıçrama

Sporcudan Microgate witty, wireless training timer (İtalya) atlama matı üzerinde ayakları açık ve dik bir şekilde ulaşabildiği en yüksek noktaya atlaması istenmiştir. Ölçüm 2 kez yapılmış ve en iyi derece kaydedilmiştir.

### 20 metre hız testi

Katılımcılar sabit durma pozisyonundan başlayarak 20 metrelik bir maksimum sprint gerçekleştirmiştir. Erken bir başlangıçtan kaçınmak için, ön ayaklarını fotoselin 20 cm gerisine yerleştirilen ek bir çizgiye yerleştirdiler. Sprint süreleri, 1,2 m yüksekliğinde ve 1,5 m genişliğinde üç fotosel (Microgate, Bolzano, İtalya) kullanılarak 0,01 sn hassasiyetle ölçülmüştür.

### Verilerin analizi

Elde edilen veriler, istatistiksel analizler için SPSS 26 programına aktarılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini değerlendirmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov test sonuçlarına ek olarak histogramlar, normal Q-Q grafikleri ve box-plot grafikleri gibi normal dağılımın göstergeleri incelenmiştir. Bu analizler sonucunda, verilerin normal bir dağılım sergilediği tespit edilmiştir. Verilerin çarpıklık-basıklık katsayılarının  $\pm 2,0$  arasında olmasından normal dağıldığı kabul edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerde grup içi karşılaştırmalarında paired simple t testi ile ortalamalar arası farka bakılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel anlamlılığını değerlendirirken, 0.05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

### Etik Olur

Çalışma kapsamında Nişantaşı Üniversitesi Kurumsal Etik Kurulu'ndan etik onay alınmış olup (onay kodu: 2023/25; onay tarihi: 04/07/2023), tüm uygulamalar Helsinki Bildirgesi'ne (2023/06) göre gerçekleştirilmiştir.

## 3. BULGULAR

**Tablo 1.** Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri

| Ölçümler             | Kolmogorov Smirnov |       | Çarpıklık | Basıklık |
|----------------------|--------------------|-------|-----------|----------|
|                      | İstatis.           | p     |           |          |
| Yaş (yıl)            | 0,234              | 0,003 | -0,30     | 0,95     |
| Boy (cm)             | 0,169              | 0,102 | 0,78      | -0,29    |
| Vücut ağırlığı (ön)  | 0,118              | 0,200 | 0,90      | 1,75     |
| Vücut ağırlığı (son) | 0,110              | 0,200 | 0,87      | 1,58     |
| Sürat (ön)           | 0,245              | 0,001 | 0,98      | 0,69     |
| Sürat (son)          | 0,171              | 0,094 | 0,95      | 0,61     |
| Dikey sıçrama (ön)   | 0,126              | 0,200 | 0,18      | -1,08    |
| Dikey sıçrama (son)  | 0,135              | 0,200 | 0,40      | -0,77    |

Tablo 1’de gösterildiği gibi sporculardan elde edilen ölçüm değerlerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov Smirnov sonuçlarına ve normal dağılımın diğer göstergeleri olan histogram, normal Q-Q grafiği ve box-plots normal dağılım eğrisinin çizildiği, basıklık çarpıklık katsayıları göz önüne alındığında verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Verilerin çarpıklık-basıklık katsayılarının  $\pm 2,0$  arasında olmasından normal dağılım kabul edilmiştir.

**Tablo 2.** Katılımcıların fiziksel parametrelerine ait ön-test ve son-test bulguları

| Gruplar   | Vücut Ağırlığı |            |        | 20m. Sürat |           |        | Dikey Sıçrama |            |        |
|-----------|----------------|------------|--------|------------|-----------|--------|---------------|------------|--------|
|           | (Ort±SS)       |            |        | (Ort±SS)   |           |        | (Ort±SS)      |            |        |
|           | Ön test        | Son test   | P      | Ön test    | Son test  | P      | Ön test       | Son test   | P      |
| EG (n=10) | 58,75±11,29    | 58,36±8,35 | 0.031* | 3,60±0,20  | 3,54±0,24 | 0.308  | 29,29±4,55    | 31,67±5,24 | 0.000* |
| KG (n=12) | 58,37±8,35     | 57,48±7,62 | 0.003* | 3,58±0,30  | 3,64±0,29 | 0.002* | 31,37±3,46    | 31,35±3,48 | 0.655  |

EG: Elastik bant grubu, KG: Kontrol grubu, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Elastik bant grubunun ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında vücut ağırlığı ve dikey sıçrama parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken 20 m sürat parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında vücut ağırlığı ve 20 m sürat parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken dikey sıçrama parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 3.** Antrenman ve kontrol grubu ön-son test verileri

| Gruplar   | Vücut Ağırlığı |            | 20m. Sürat |           | Dikey Sıçrama |            |
|-----------|----------------|------------|------------|-----------|---------------|------------|
|           | (Ort±SS)       |            | (Ort±SS)   |           | (Ort±SS)      |            |
|           | Ön test        | Son test   | Ön test    | Son test  | Ön test       | Son test   |
| EG (n=10) | 58,75±11,29    | 57,40±9,82 | 3,60±0,20  | 3,54±0,24 | 29,29±4,55    | 31,67±5,42 |
| KG (n=12) | 58,37±8,35     | 57,47±7,61 | 3,59±0,30  | 3,64±0,29 | 31,37±3,46    | 31,35±3,48 |
| P         | 0,928          | 0,984      | 0,915      | 0,410     | 0,235         | 0,865      |

EG: Elastik bant grubu, KG: Kontrol grubu, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Tablo 3’teki verilere göre, antrenman ve kontrol grupları arasında fiziksel ve fizyolojik parametrelerin ön-test ve son-test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanamamıştır.

#### 4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada 14-16 yaş kız voleybolcularda alt ekstremiteye uygulanan 8 haftalık elastik bantlarla yapılan direnç egzersizlerinin dikey sıçrama ve sürat performansına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Gürbüz’ün (2013) "Altı haftalık maksimum kuvvet antrenmanlarının etkileri" başlıklı çalışması incelendiğinde, gruplar arasında son-test ölçümlerinde vücut ağırlıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. "Ağırlık antrenmanının bazı fiziksel ve hematolojik parametreler üzerine etkisi" başlıklı çalışmaya bakıldığında ise, konu gruplarının vücut ağırlığı son-test sonuçlarında diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Çınar, 2012). Çalışmamızda, antrenman grubu vücut ağırlığı parametreleri ön-test ve son-test değerleri arasında ( $p=0.031$ ) ve kontrol grubu vücut ağırlığı parametreleri ön-test ve son-test değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p=0.003$ ). Ancak, antrenman grubu ön-test kontrol grubu ön-test vücut ağırlığı parametreleri karşılaştırıldığında ( $p=0,928$ ) ve antrenman grubu son-test kontrol grubu son-test vücut ağırlığı parametreleri karşılaştırıldığında ve anlamlı bir fark saptanamamıştır ( $p=0,984$ ). Kılıç’ın (2012)



boksörler üzerinde sekiz haftalık kamp antrenmanlarının etkilerini incelediği çalışmada, grup lehine son-test dikey sıçrama kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Gürbüz'ün (2013) "Altı haftalık maksimum kuvvet antrenmanının etkisi" başlıklı çalışmada, gruplar arasındaki son-test dikey sıçrama kuvveti sonuçları incelendiğinde, deneysel grupta kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Çınar'ın (2012) "Ağırlık Antrenmanının Etkisi" başlıklı çalışmada, gruplar arasındaki post-test ölçümlerinde dikey sıçrama kuvveti incelendiğinde, kuvvet antrenmanı yapan gruplar ile antrenman yapmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlendi. Savaş ve arkadaşlarının (2004) erkek üniversite boks, taekwondo ve karate sporcularının fiziksel ve fizyolojik özelliklerine etkisini incelediği sekiz haftalık antrenman programının boksörlerin dikey sıçrama parametreleri üzerindeki ön-test ve son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Kaya'nın (2019) karma dövüş sanatları ve boksörler üzerinde uygulanan 8 haftalık hızlı kuvvet antrenmanının performans üzerindeki etkisini incelediği çalışmaya bakıldığında, kontrol gruplarının dikey sıçrama parametrelerinin, yani bu çalışmadaki kontrol grubunun dikey sıçrama parametrelerinin, ön-test ve son-test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ). Çınar ve arkadaşlarının (2008) "Türkiye ve Ukrayna milli boks takımlarının bazı fiziksel uygunluk değerlerinin karşılaştırılması" başlıklı çalışmaya bakıldığında, dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Bu çalışmada, elastik bant antrenmanı ile sağlanan eksantrik ve kontraksiyon yükleri, 8 haftalık antrenmanın ardından EG grubunda sıçrama yüksekliği performansını belirgin şekilde artırmıştır. Dikey sıçrama parametresinde ön-test son-test grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p=0.000$ ). Kontrol grubu dikey sıçrama parametresinde ön-test son-test grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit bulunamamıştır ( $p=0.655$ ). Ancak, antrenman ve kontrol grupları gruplar arası fiziksel ve fizyolojik parametrelerin ön-test / ön test ( $p=0,235$ ) ve son-test / son-test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,865$ ).

Voleybol antrenmanı ile birleştirilmiş elastik bant direnç antrenmanının, Lara ve ark. (2006)' na göre de dikey sıçramaların ortalama yüksekliği üzerinde etkileri olmuştur. Imachi ve ark. (1997) 'nın 10 haftalık bir süre boyunca elastik bantla yapılan direnç antrenmanlarının dikey sıçrama becerisi üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmada elastik bant uygulamasının sıçrama yüksekliğini yaklaşık 8-10 cm artırdığı bulunmuştur. Antrenman modellerindeki farklılıklar nedeniyle, çalışmanın bulguları ile önceki araştırmaların doğrudan karşılaştırılması mümkün değildir. Ancak yine de dikey sıçrama performansındaki artışla ilgili sonuçlarımız, farklı antrenman modelleriyle yapılan önceki çalışmalarını doğrulamaktadır (Markovic ve ark., 2004; Pereira ve ark., 2015; Häkkinen, 1993; Doğru ve ark., 2024).

Bu çalışmanın bir diğer bulgusu olarak, sürat üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, Erim (2006) 16-18 yaş arası masa tenisi oyuncularına teknik ve kuvvette sürekliliği odaklayan bir antrenman uygulaması ve bazı fiziksel ve fizyolojik özellikler üzerindeki etkilerini incelemek için toplam 10 kontrol ve 10 deney grubu dâhil edilmiştir. Deney grubu, haftada 3 gün olmak üzere 8 hafta boyunca gerçekleştirilen tüm antrenmana katılmışken, kontrol grubu sadece teknik antrenman kısmına katılmıştır. Denek grubunun grup içi değerleri arasında antrenmandan önce ve sonra istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Yıldız (2007) tarafından yapılan başka bir çalışmada, çalışma öncesinde deney ve kontrol grupları oluşturulmuş ve çalışma 6 hafta sürmüştür. Çalışmanın öncesinde ve sonrasında deney grubu ile kontrol grubunun sürat değerleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu gözlemlenmiştir. Kır (2017) tarafından 11-15 yaş arasındaki badminton oyuncularıyla yapılan bir çalışmada, sürat testi sonuçları incelendiğinde, sadece deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş ve kontrol grubunda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bıyıklı (2018), 11-13 yaş arasındaki kız yüzücülerde 10 haftalık bir antrenman programıyla, sürat değerlerinde önemli istatistiksel farklılıklar ortaya koymuştur. Soylu (2023), 14-16 yaş arasındaki

yüzücülerin 8 haftalık antrenman döneminde, hız değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucunda ise grup içi parametreler kıyaslandığında antrenman grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken ( $p=0.308$ ) kontrol grubunda grup içinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p=0.002$ ). Gruplar arasında ise öntest /öntest ( $p=0,915$ ) ve son-test/ son-test ( $0,410$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

Alt ekstremite gücündeki artış, iyileştirilmiş koşu hızıyla ilişkilendirilmiştir (Seitz ve ark., 2014). Ancak sporcunun çalışma kapasitesi birçok faktöre bağlıdır ve her bir faktörün ve bunların toplamının adaptasyonu özel egzersizler gerektirir (Kraemer ve Ratamess, 2004; Sale, 1988). Bu nedenle, yüksek yük direnç antrenmanından sonra süratın artmaması şaşırtıcı değildi. Çok yüksek dirençli antrenmanla elde edilen maksimum kas kuvveti, yüksek hızdaki hareketlerin performansını engelleyebilir. Bu da antrenman grubunda 20 m sprint süresinin iyileşmemesinin bir nedeni olabilir. Çalışmamızın bazı sınırlılıkları vardır. Hamstring kasının sprint gibi karmaşık bir göreve katkısını tahmin etmek zordur. Ancak farklı testler için sonuçların tutarlı olması uygulanan yöntemlerin uygunluğunu desteklemektedir. Diğer bir kısıtlılık ise farklı direnç antrenmanlarına sahip grupların olmaması ve bu nedenle hareket sıklığı testinin yapılmamasıdır. Çoğu antrenman çalışması için olağan boyutta olmasına rağmen örneklem boyutu küçüktür (Campos ve diğerleri, 2012; de Lira ve diğerleri, 2013). Sonuçlardaki bu farklılıkların nedeni antrenmanın süresi, şiddeti, sıklığı, katılımcıların antrenman yaşı vb. gibi durumlar olabilir.

## 5. SINIRLIKLAR VE ÖNERİLER

Patlayıcı bacak kas gücü, dikey sıçrama performansını artırmanın önemli bir parçasıdır ve bu nedenle voleybol oyuncularının genel kondisyon programına bacak kas gücünü geliştiren egzersizleri dahil etmek faydalıdır. Voleybolda daha yüksek bir sıçrama yüksekliğinin elde edilmesi, hücum ve blok için avantajlar sağlar, bu da atlama yüksekliğinin voleyboldaki performansla doğrudan ilişkili olduğu anlamına gelir. Eş merkezli yüklemekten daha yüksek kuvvet değerleri ile ilişkili olduğu bildirilen elastik bantların kullanımıyla artan eksenrik yükleme meydana gelir.

Bu çalışmanın amacı, 14-16 yaş arası kız voleybolcularda 8 haftalık elastik bant antrenmanının dikey sıçrama ve sürat performansına etkisini incelemektir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

- Antrenman grubunun ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında vücut ağırlığı ( $p=0.031$ ) ve dikey sıçrama parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken ( $p=0.000$ ) 20 m sürat parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p=0.308$ ).
- Kontrol grubunun ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında vücut ağırlığı ( $p=0.003$ ) ve 20 m sürat parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken ( $p=0.002$ ) dikey sıçrama parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p=0.655$ ).
- Antrenman ve kontrol grupları arasında fiziksel ve fizyolojik parametrelerin ön-test/öntest (Vücut Ağırlığı:  $p= 0,928$ , 20m Sürat:  $p=0,915$  ve Dikey Sıçrama:  $p=0,235$ ) ve son-test/son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (Vücut Ağırlığı:  $p=0,984$ , 20m Sürat:  $p=0,410$  ve Dikey Sıçrama:  $p=0,865$ ).

Elastik bant antrenmanının dikey sıçrama performansını geliştirmede etkili olduğu, önceki çalışmalarla da tutarlıdır. Elastik bantlar, eksenrik ve konsantrik kas kasılmalarını sağlayarak, dikey sıçrama için gerekli olan patlayıcı kuvveti geliştirmeye yardımcı olur. Antrenman grubunun 20 metre sprint süresinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gözlemlenmemesinin birkaç olası nedeni olabilir. İlk olarak, kullanılan elastik bantların direnci çok yüksek olabilir ve bu da yüksek hızdaki hareketlerin performansını engelleyebilir. İkinci olarak, antrenman programı sprint performansını geliştirmeye özel olarak tasarlanmamış olabilir.

Bu çalışmanın sonuçları yorumlanırken dikkate alınması gereken bazı sınırlılıklar vardır. Bu çalışmanın ana metodolojik sınırlaması, küçük örneklem boyutuydu, ancak değişkenlerin çoğu için orta ila büyük etki boyutları elde edildi. Bulgularımız belirli bir voleybolcu kategorisi olan genç kızlarla sınırlıydı. Kontrol grubu 8 hafta boyunca ekstra direnç antrenmanına maruz kalmadı ancak mevcut antrenmanlarına devam ettiler. Dolayısıyla gruplar arası farklılık çıkmamasının bir nedeni de bu olabilir. Bu nedenle, bu çalışmanın sonuçları keşfedici olarak değerlendirilmeli ve gelecekteki araştırmalar için yöntemler önermeye hizmet etmelidir. Gelecekteki çalışmalar, bu gözlemleri daha büyük örneklem boyutlarına sahip diğer rakip seviyelerindeki farklı yaş ve cinsiyet gruplarına genişletmelidir.

#### Yazar Katkıları

Yazarlar ortak derecede katkı vermiştir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

#### Etik Olur

Çalışmada bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyulmuş ve çalışma kapsamında Nişantaşı Üniversitesi Kurumsal Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (onay kodu: 2023/25; onay tarihi: 04/07/2023). Tüm uygulamalar Helsinki Bildirgesi'ne (2023/06) göre gerçekleştirilmiştir.

#### KAYNAKÇA

- Aboodarda, S. J., Page, P. A., & Behm, D. G. (2016). Muscle activation comparisons between elastic and isoinertial resistance: A meta-analysis. *Clinical Biomechanics*, 39, 52-61.
- Bıyıklı, T. (2018). 10 haftalık core antrenmanın 11-13 yaş arası kız yüzücülerde fiziksel performansa etkisi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 81-91.
- Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F., & Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology*, 112(4), 1221-1228.
- Çınar, V. (2012). *Sporcu ve sedanterlerde ağırlık antrenmanları ile çinko takviyesinin bazı fiziksel ve hemotolojik parametrelere etkisi* (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Doğru Z. C., Tutar M., & İlhan M. A. (2024). Physical Fitness Perspective on Physical Education Lesson with Rampage Method Application. *Balneo and PRM Research Journal*, 15(2), 686. <https://doi.org/10.12680/balneo.2024.686>
- Gonener, A., Gonener, U., Yılmaz, O., Horoz, T., & Demirci, D. (2017). The effect of 8-week thera-band exercises on male swimmers' 100 m freestyle swimming performance. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 3950-3955.
- Gürbüz, M. H. (2013). *17-22 Yaş grubu genç erkeklerde 6 haftalık maksimal kuvvet antrenmanlarının fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Häkkinen, K. (1993). Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(3), 223-232.
- Hedrick, A. (2007). Training for high level performance in women's collegiate volleyball: Part I training requirements. *Strength and Conditioning Journal*, 29(6), 50-53.
- Iversen, V. M., Mork, P. J., Vasseljen, O., Bergquist, R., & Fimland, M. S. (2017). Multiple-joint exercises using elastic resistance bands vs. conventional resistance-training equipment: A crossover study. *European Journal of Sport Science*, 17(8), 973-982.
- Joy, J. M., Lowery, R. P., Oliveira de Souza, E., & Wilson, J. M. (2013). Elastic bands as a component of periodized resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(8), 2100-2106.

- Kaya, O. (2019). *Karma dövüş sporcularına ve boksörlere uygulanan 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanlarının performansa etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Kılıç, Y. (2012). *13-14 yaş boksörlerde 8 haftalık kamp eğitiminin bazı fiziksel uygunluk, fizyolojik ve antropometrik özelliklerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kır, R. (2017). *11-15 yaş arası tenis sporcularında kor antrenman programının kuvvet, sürat, çeviklik ve denge üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 674-688.
- Labat, G., & Hey, W. (2017). Can an elastic band resistance training program increase muscular strength?. *Kentucky Association of Health, Physical Education, Recreation and Dance Journal*, 55(1), 33-38.
- Lara, A., Abian, J., Alegre, L. M., Jimenez, L., Urena, A., & Aguado, X. (2006). The selection of a method for estimating power output from jump performance. *Journal of Human Movement Studies*, 5(6), 399-410.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551-555.
- Meriçli, S. İ., & Tutar, M. (2024). Voleybolcularda farklı ısınma protokollerinin patlayıcı kuvvet üzerine etkileri. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 1-11. <https://doi.org/10.33468/sbsebd.361>
- Newton, R. U., Kraemer, W. J., & Hakkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Med Sci Sports Exerc*, 31, 323-330.
- Newton, R. U., Rogers, R. A. & Volek J. S. (2006). Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. *J Strength Cond Res.*, 20, 955-961.
- Pereira, A., Costa, A. M., Santos, P., Figueiredo, T., & João, P. V. (2015). Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina*, 51(2), 126-131.
- Sale, D. G. (1991). Testing strength and power. MacDougall, J. D., Wenger, H. A., Green, H. J., (Eds.). *Physiological testing of the high-performance athlete* (pp: 21-103). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Savaş, S., & Uğraş, A. (2004). Sekiz haftalık sezon öncesi antrenman programının üniversiteli erkek boks, taekwondo ve karete sporcularının fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 257-274.
- Seitz L. B., Reyes, A., Tran, T. T., Saez de Villarreal E., & Haff, G. G. (2014). Increases in lower-body strength transfer positively to sprint performance: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 44(12), 1693-1702.
- Sheppard, J. M., & Borgeaud, R. (2008). Influence of stature on movement speed and repeated efforts in elite volleyball players. *J Aust Strength Cond.*, 16(3),12-14
- Sheppard, J. M., Cronin, J., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etxebarria, N., & Newton, R. U. (2007). Relative importance of strength and power qualities to jump performance in elite male volleyball players. *J Strength Cond Res.*, 22(3),758-765.
- Soylu, T. Y. (2023) *Adölesan dönemdeki erkek güreşçilerin 8 haftalık core antrenmanlarının sürat, çeviklik ve sıçrama üzerine olan etkilerinin incelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat.
- Yıldız, H. (2007). *Çabuk kuvvet çalışmalarının 12-14 yaş grubu masa teniçilerin bazı motorik özelliklerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Yolcu, S. O., Tutar, M., Ercan, H., Bulent, K., & İlhan, M. (2024). Investigation of the effect of strength training on thereband and resistance machines in children. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 24(1).

**Makale Geliş** : 24.09.2024

**Makale Kabul** : 10.12.2024

#### **Açık Erişim Politikası**

Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.tr>