



## Hentbolcularda Sekiz Haftalık Piramidal Kuvvet Antrenman Yönteminin Sürat, Dikey Sıçrama ve Maksimal Kuvvet Değişkenlerine Etkisi

Mehmet Hilmi GÖKMEN<sup>1</sup>, Nurten DİNÇ<sup>2</sup>

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı hentbolculara uygulanan 8 haftalık piramidal kuvvet antrenmanının sürat, dikey sıçrama ve kuvvet üzerine etkisini incelemektir.

**Materyal ve Metot:** Bu araştırmaya Manisa Celal Bayar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi erkek hentbol takımında oynayan 17 gönüllü katılmıştır. 17 katılımcı randomize yöntem kullanılarak; antrenman (n=9) ve kontrol (n=8) olarak üzere iki gruba ayrılmıştır. Antrenman grubuna 8 hafta boyunca piramidal kuvvet antrenmanı uygulanırken, kontrol grubuna kuvvet antrenmanı programı uygulanmamıştır. Her iki test dönemi öncesinde katılımcıların boy, kilo ve beden kütle indeksi ölçümleri alınmıştır. Sekiz haftalık antrenman programı öncesi ve sonrasında sırasıyla; 1 tekrar maksimum bench press-skuat testi, dikey sıçrama testi ve 20 metre sürat testi uygulanmıştır. Tüm veriler Windows 10 işletim sistemi altında çalışan SPSS 23.0 programında analiz edilmiştir. Wilcoxon sıralı işaretler testi ve Mann-Withney U testi uygulanmıştır.

**Bulgular:** Analizler sonucunda, elde edilen bulgulara göre; antrenman grubunun 1 tekrar maksimum bench press ve squat testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunurken ( $p < 0.05$ ), kontrol grubunun sadece dikey sıçrama testinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Gruplar arası karşılaştırma yaptığımızda ise grupların ön test sonuçlarında sadece 1 tekrar maksimum bench press testinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunurken ( $p < 0.05$ ), grupların son test sonuçlarında 1 tekrar maksimum bench press, 1 tekrar maksimum squat ve dikey sıçrama testlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

**Sonuç:** Araştırma verilerinden elde edilen sonuçlara göre; hentbolculara uygulanan piramidal kuvvet antrenmanının olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Takım Sporları,  
Kuvvet,  
Piramidal Antrenman,  
Fiziksel Performans

### Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 25.12.2020

Kabul Tarihi: 13.02.2021

Online Yayın Tarihi: 15.03.2021

DOI:10.18826/useeabd.847024

## The Effect of Eight-Week Pyramidal Strength Training Method on Speed, Vertical Jump and Maximal Force Variables in Handball Players

### Abstract

**Aim:** This aim study is to examine the effect of 8-week pyramidal strength training applied to handball players on speed, vertical jump and strength.

**Methods:** This study consists of 17 male handball players playing in Manisa Celal Bayar University Sport Sciences Faculty. 17 participants using randomized method; It was divided into two groups as training (n=9) and control (n=8). While pyramidal strength training was applied to the training group for 8 weeks, the strength training program was not applied to the control group. Body height, body mass and body-mass index measurements of participants were measured. During the pre and post-test 1 repetition maximum bench press and squat test, vertical jump test, and 20 meters speed tests were applied. Data analysis were performed SPSS 23.0 for Windows 10. The collecting data were analyzed with Wilcoxon signed rank test and Mann-Withney U tests.

**Results:** As a result of the analysis, according to the findings obtained; While a statistically significant difference was found in the 1 repetition maximum bench press and squat test results of the training group ( $p < 0.05$ ), a statistically significant difference was found only in the vertical jump test of the control group ( $p < 0.05$ ). When we make a comparison between the groups, there is a statistically significant difference in the pre-test results of the groups only in the 1 repetition maximum bench press test ( $p < 0.05$ ), while there is a statistically significant difference in the post-test results of the groups in the 1-rep maximum bench press, 1 repetition maximum squat and vertical jump tests. was determined ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** According to the results obtained from the research data; It has been determined that pyramidal strength training applied to handball players has positive effects.

### Keywords

Team Sports,  
Strength,  
Pyramidal Training,  
Physical Performance

### Article Info

Received: 25.12.2020

Accepted: 13.02.2021

Online Published: 15.03.2021

DOI:10.18826/useeabd.847024

The role and contributions of each authors as in the section of IJSETS Writing Rules "Criteria for Authorship" is reported that: **1. Author** and **2. Author:** Contributions to the conception or design of the paper, data collection, writing of the paper and final approval of the version to be published paper. Data collection, preparation of the paper according to rules of the journal, final approval of the version to be published paper;

<sup>1</sup>**Sorumlu Yazar:** Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi. Manisa/Türkiye, [mehmethilmi93@gmail.com](mailto:mehmethilmi93@gmail.com) Orcid: 0000-0002-3848-7569

<sup>2</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi. Manisa/Türkiye, [nurten.dinc@hotmail.com](mailto:nurten.dinc@hotmail.com) Orcid: 0000-0001-9365-2574

## GİRİŞ

Kuvvet antrenmanları sağlık düzeyini ve spor performansını artırmak için önemli bir antrenman bileşenidir (Naclerio ve ark. 2013). Kuvvet performansını en üst düzeye çıkarma ihtiyacı, birçok sporcu için özel bir önem taşır. Çünkü sporcular branşlarının ihtiyacına göre belli düzeyde kuvvet üretmek zorundadırlar (Schoenfeld ve ark. 2015). Daha spesifik olarak güç çıktısı, atletik yeteneklerin belirlenmesinde ve farklı spor branşlarında kimin daha başarılı olabileceğinin tahmin edilmesinde önemli bir özelliktir (Sarabia ve ark. 2017). Ayrıca kuvvet belirli hareketlerin (atma, atlama, koşma vb.) temeli olduğundan dolayı kas gücü ve kuvveti, müsabık takım sporlarında kritik öneme sahiptir. Hentbol sporunda hentbol oyuncularının maç esnasında ani hızlanma, yavaşlama ve sprint gibi motorik özellikleri art arda uygulamaları gerekmektedir (Massuca ve ark. 2014). Bu motorik özellikleri uygulayabilmek içinse elit hentbolcuların hem alt ekstremitedeki hem de üst ekstremitedeki kaslarının güçlü ve kuvvetli olması gerekmektedir (Chelly ve ark. 2010). Buna ek olarak kas gücü ve kuvvetinin teknik ve taktik becerileri sergilemenin yanında elit seviyedeki hentbol maçlarında iyi bir sonuç alabilmek için önemli olduğu bilinmektedir (Hermassi ve ark. 2011).

Antrenörler ve kondisyonerler, kas hacminde ciddi bir azalma olmadan daha yüksek yükler ile antrenman yapabilmek için bazı antrenman sistemleri önermişlerdir. Bu antrenman sistemlerinden bir tanesi de piramidal antrenman metodudur. Piramidal sistemin en göze çarpan özelliği, her basamakta yükselen dış dirence karşılık tekrar sayısındaki düşüştür. Dinlenme aralıkları ise yönetime göre çeşitlilik gösterir. Uzun bir dinlenme süresi uygulanarak farklı amaçlar içeren ikinci, üçüncü, dördüncü piramidaller uygulanabilir. Bu metod yük artarken tekrar sayısının düşmesinden dolayı, kas kütlelerinde ciddi bir kayba neden olmadan daha yüksek yoğunluklardaki yükler ile çalışma imkânı sağlamaktadır. Ek olarak piramidal antrenman metodu hem kas kuvvetinin artırılması hem de kas hipertrofisi elde etmek için anabolik bir ortam sağladığından dolayı tercih edilmektedir. Yapılan antrenman artan yük yerine azalan yük şeklinde de uygulanabilmektedir ancak bu durumda tekrar sayısı sonraki setlerde artmaktadır. Piramidal antrenman farklı varyasyonlarda kullanılabilir. Antrenman verimliliği arttırmak için optimal şiddetin, tekrarların, set sayılarının ve dinlenme aralıklarının iyi ayarlanması gerekmektedir (Santos ve ark. 2018; Nazik 2018). Literatürde piramidal antrenman ile ilgili yapılmış çalışmaları incelediğimizde Ribeiro ve arkadaşlarının (2016) 65 yaş üzerindeki kadınlarla yaptıkları çalışmada piramidal antrenman metodunun kas gücünü ve hipertrofisini geliştirmede olumlu etkisi olduğunu bildirmektedir. Ayrıca Ravé ve arkadaşlarının (2018) yüzücülerle yaptıkları çalışmada 6 hafta uygulanan piramidal antrenman metodunun yüzücülerin kuvvet artışlarında aynı süreyle uygulanan spesifik kuvvet antrenmanı metoduna göre daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Ek olarak Cinel ve ark. (2006) voleybolcuların kuvvet gelişimleri üzerine yaptıkları çalışmada piramidal antrenman metodunun, tekrar yüklenme yöntemi metoduna göre voleybol sporcularında daha fazla kuvvet artışı sağladığı bulunmuştur. Yapılan diğer bir çalışmada Nazik ve ark. (2017) elit haltercilerle yaptıkları çalışmada piramidal kuvvet antrenmanı metodunun haltercilerde koparma, silikme, çekiş ve squat hareketlerinde daha fazla maksimal kilo kaldırma ve kol ve bacak kaslarında hipertrofi oluşumuyla birlikte çevre ve çap ölçümlerinin artmasına olumlu katkı yaptığı tespit edilmiştir. Ancak Angleri ve arkadaşlarının (2017) kuvvet sporcuları ile yaptıkları çalışmada piramidal antrenman metodunun drop set ve geleneksel kuvvet antrenman metoduna göre daha az etkili olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde piramidal kuvvet antrenmanının farklı bireylerde ve spor branşlarında kuvvet ve hipertrofi gelişiminde rol oynadığı görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı hentbolcularda sekiz haftalık piramidal kuvvet antrenman yönteminin sürat, dikey sıçrama ve maksimal kuvvet değişkenlerine etkisinin araştırılmasıdır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Katılımcılar

**Araştırma Grubu:** Bu araştırmaya Manisa Celal Bayar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi erkek hentbol takımında oynayan 17 gönüllü sporcu katılmıştır. Katılımcılar antrenman (n= 9) ve kontrol (n= 8) grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmışlardır. Katılımcılara ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de yer almaktadır. Antrenman grubu haftada 3 gün yaptıkları hentbol antrenman programlarına ilaveten piramidal kuvvet antrenman programını uygularken, kontrol grubu sadece hentbol antrenman programına katılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce katılımcılara yapılacak çalışmalar ve testler konusunda gerekli bilgiler verilmiş ve gönüllü onam formları kendileri tarafından imzalanmıştır. Buna

ek olarak Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünden 05.12.2018 tarihli 20.478.486 nolu karar ile etik kurul onayı alınmıştır.

**Tablo 1.** Araştırma Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistikler (N=17)

Değişkenler	Antrenman Grubu (N=9) $\bar{x} \pm S.S$	Kontrol Grubu (N=8) $\bar{x} \pm S.S$
Yaş (yıl)	20,89±2,14	20,88±1,24
Boy (cm)	181,7±5,51	178,6±5,20
Vücut ağırlığı (kg)	79,37±7,21	77,21±10,7

**Çalışma Dizaynı:** Çalışma 8 hafta sürmüştür ve katılımcılara 8 hafta boyunca 2 farklı piramidal antrenman metodu uygulanmıştır. İnsan vücudu nörolojik ve fizyolojik olarak antrenman programlarına uyum sağlamaktadır ve bu durum kuvvet antrenmanları içinde geçerlidir. İnsan vücudu kuvvet antrenmanlarına 4 ile 6 hafta arasında uyum sağlamaktadır ve vücut kuvvet antrenmanlarına uyum sağlamaya başladığı zaman kuvvet gelişimi yavaşlamaktadır bu yüzden kuvvet antrenmanı programlarının maksimum 6 haftadan sonra değiştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Suchomel et al., 2018; Del Vecchio et al., 2019). Bu nedenle çalışmamızda iki farklı 8 haftalık kuvvet antrenmanı programı uygulanmıştır. Çalışmanın hem başında hem de sonunda katılımcılara dikey sıçrama testi, 1 tekrar maksimum (1TM) bench press testi (BP), 1TM squat testi (SQ) ve 20 metre sürat testleri yapıldı ayrıca katılımcıların antropometrik ölçümleri alındı.

#### Antrenman Programı

Antrenman grubundaki katılımcılara haftanın 3 günü (Pazartesi, Çarşamba, Cuma) teknik taktik antrenman uygulanırken, haftanın 2 günü (Salı ve Perşembe) ve bir antrenman seansı 1 saat 10 dk. süren piramidal kuvvet antrenmanı programı uygulandı. 1 saat 10 dk. süren programın ilk 15 dk. kısmı ısınma ve son 15 dk. bölümü soğuma programları için kullanıldı. 8 haftalık programda hareketler orta hızda yaptırıldı. İlk 4 haftalık antrenman programı set arası dinleme süresiyle birlikte toplamda 35 dk. İkinci 4 haftalık antrenman programı dinlenme süresiyle birlikte 30 dk. sürdü.

İlk 4 haftalık piramidal antrenman programı tablo 2’de, son 4 haftalık piramidal antrenman programı tablo’3 te verilmiştir.

**Tablo 2.** İlk 4 Haftalık Piramidal Antrenman Programı

Hareket Adı	Set Sayısı	Yüklenme Şiddeti	Tekrar Sayısı	Setler Arası Dinlenme Süresi
Machine Seated Row	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
Chest Press	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
Shoulder Press	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
Dumbell Curl	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
T Bar Push Down	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
Leg Extansion	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
Leg Curl	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
Seated Calf Raises	4	% 60.65.70.75	10.8.6.4	1.5 dk.
Abs Crunch	4		Maksimum Tekrar	1.5 dk.
Dumbell Side Bend	4		Maksimum Tekrar	1.5 dk.

**Tablo 3.** Son 4 Haftalık Piramidal Antrenman Programı

Hareket Adı	Set Sayısı	Yüklenme Şiddeti	Tekrar Sayısı	Setler Arası Dinlenme Süresi
Lat Front Down	4	% 60.65.70.75	8.6.4.2	1.5 dk.
Flat Bench Press	4	% 60.65.70.75	8.6.4.2	1.5 dk.
Seated Over Head Press	4	% 60.65.70.75	8.6.4.2	1.5 dk.
Barbell Curl	4	% 60.65.70.75	8.6.4.2	1.5 dk.
Rope Push Down	4	% 60.65.70.75	8.6.4.2	1.5 dk.
Squat	4	% 60.65.70.75	8.6.4.2	1.5 dk.
Standing Calf Raises	4	% 60.65.70.75	8.6.4.2	1.5 dk.
Plank	4		45 sn.	1.5 dk.
Knee Up	4		Maksimum Tekrar	1.5 dk.

**Antropometrik Ölçümler:** Katılımcıların kilosu, vücut kütle indeksleri (VKİ), vücut yağ oranları (VYO) ve toplam kas oranları Tanita MC 780 MA marka 0,1 kg hassasiyetli vücut kompozisyonu ölçer cihaz ile ölçüldü. Katılımcılar ölçüme dinlenik ve aç karnına katılmışlardır. Antropometrik ölçümler yalın ayak alındı.

**Dikey sıçrama testi:** Katılımcıların dikey sıçrama testi ölçümleri smart speed marka cihazın smart jump dikey sıçrama ölçme matı ile yapılmıştır. Katılımcılar spor kıyafetleri ve spor ayakkabıları ile sıçrama matının üzerine çıkmışlardır. Matın üzerinde sporcuların elleri belde çift ayakla matın üzerinde dizler 90° squatta hızlı bir şekilde aşağıya inerek sıçrayabildikleri kadar yukarı sıçramaları istenmiştir (Loturco et al., 2020). Her katılımcıya 2 defa sıçrama hakkı verilmiştir ve iki sıçrama hakkı arasında maksimum performansını gösterebilmesi için minimum 3 dk. dinlenme hakkı verilmiştir. Katılımcı iki sıçrama hakkını da kullandıktan sonra en iyi dikey sıçrama değeri kayıt edildi.

**1 Tekrar maksimum bench press testi:** Katılımcıların BP maksimal kuvvet ölçümü testi 1TM metoduna göre yapılmıştır. Bu yöntemde herhangi bir kas grubu ya da kas grupları için katılımcının maksimal kaldırma kapasitesinin bulunması amaçlanmaktadır. Testin prosedürünü açıklamak gerekirse katılımcı ilk önce hafif kilolarla ısınır ardından düşük kilolar ile teste başlar başlangıçta set arası dinlenme aralığı ortalama 1 dk. Ancak kaldırdığı kilolar arttıkça tekrar sayısı düşer ve katılımcının dinlenme süresi 5 dk. kadar çıkar. Test katılımcı maksimum kaldırma kuvvetine erişene kadar devam eder (Akdağcık 2014).

**1 Tekrar maksimum squat testi:** Katılımcıların SQ maksimal kuvvet ölçümü testi 1TM metoduna göre yapılmıştır. Bu yöntemde herhangi bir kas grubu ya da kas grupları için katılımcının maksimal kaldırma kapasitesinin bulunması amaçlanmaktadır. Testin prosedürünü açıklamak gerekirse katılımcı ilk önce hafif kilolarla ısınır ardından düşük kilolar ile teste başlar başlangıçta set arası dinlenme aralığı ortalama 1 dk. Ancak kaldırdığı kilolar arttıkça tekrar sayısı düşer ve katılımcının dinlenme süresi 5 dk. kadar çıkar. Test katılımcı maksimum kaldırma kuvvetine erişene kadar devam eder (Akdağcık 2014).

**20 Metre sürat testi:** Katılımcılar spor salonunda işaretler ile 20 metre olarak belirlenmiş alanda teste katılmışlardır. Her katılımcıya iki hak verilmiştir ve katılımcının maksimum ölçümünü alabilmek için iki ölçüm arasında minimum 3 dk. dinlenme hakkı verilmiştir. Katılımcı her iki denemeyi de yaptıktan sonra en iyi koştuğu değer kayıt edilmiştir. Katılımcıların 20 metre sürat testi süre ölçümleri dijital el kronometresi ile yapıldı.

### İstatistiksel Analiz

Araştırmadan elde edilen veriler, Windows 10 altında çalışan SPSS 23.0 programında yapıldı. Çalışmanın demografik bilgileri, vücut kompozisyonu ölçümleri ve uygulanan ön ve son testlerin ortalama ve standart sapmalarını hesaplamak için ve çalışmanın istatistik açıdan geçerliliği ve güvenilirliğini sağlamak için frekans analizi yapıldı. Çalışmada antrenman ve kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarını grupların kendi aralarında karşılaştırmak için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılırken, gruplar arasında karşılaştırma yapabilmek içinse Mann-Withney U testi kullanıldı. Çalışmamızda non parametrik test kullanmamızın nedeni toplam katılımcı sayımızın 20'nin altında olmasıdır. Çalışmanın istatistiksel anlamlılık değeri  $p < 0,05$  olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

**Tablo 4.** Antrenman ve kontrol grubunun, Wilcoxon sıralı işaretler testi değerleri

Değişkenler	Gruplar	Ön Test $\bar{x} \pm S.S$	Son Test $\bar{x} \pm S.S$	P	Z
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	Antrenman (N=9)	23,92±1,64	24,05±1,58	0.495	-0.682 <sup>b</sup>
	Kontrol (N=8)	24,51±2,48	24,41±2,82	0.726	-0.351 <sup>b</sup>
VYO (%)	Antrenman (N=9)	11,15±2,63	12,32±2,09	0.075	-1.779 <sup>b</sup>
	Kontrol (N=8)	11,60±3,78	12,43±4,59	0.208	-1,260 <sup>b</sup>
Toplam Kas Kütle (kg)	Antrenman (N=9)	67,52±4,11	66,83±5,20	0.553	-0.593 <sup>c</sup>
	Kontrol (N=8)	65,12±5,77	64,93±6,10	0.575	-0.561 <sup>b</sup>
Dikey sıçrama (cm)	Antrenman (N=9)	43,82±4,01	44,90±3,61	0.110	-1.599 <sup>b</sup>
	Kontrol (N=8)	40,57±7,52	37,10±7,58	<b>0.012</b>	-2.521 <sup>c</sup>
1 TM Bench Press (kg)	Antrenman (N=9)	83,89±14,0	96,11±14,0	<b>0.005</b>	-2.810 <sup>b</sup>
	Kontrol (N=8)	72,50±12,2	70,00±8,01	0.461	-0.736 <sup>c</sup>
1 TM Squat (kg)	Antrenman (N=9)	105,5±12,3	124,4±10,1	<b>0.006</b>	-2.739 <sup>b</sup>
	Kontrol (N=8)	106,2±14,0	103,1±15,7	0.131	-1.512 <sup>c</sup>

<b>20 Metre sürat testi (sn)</b>	Antrenman (N=9)	3,24±0,16	3,16±0,23	0.065	-1.843 <sup>c</sup>
	Kontrol (N=8)	3,31±0,29	3,32±0,24	0.611	-0.508 <sup>b</sup>

Grupların Wilcoxon sıralı işaretler test sonuçları \* $p < 0,05$  VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VYO: Vücut Yağ Oranı, SS: Standart Sapma

Grupların % değişimlerine baktığımızda antrenman grubunun sadece BP ve SQ değişiklik olduğu tespit edildi. Buna göre katılımcıların BP ön testte % 22,2'si 70, %55,6'sı 80, %11,1'i 105 ve 110 kg kaldırmıştır. BP son testte katılımcıların % 22,2'si 80, %33,3'ü 90, %22,2'si 100, %11,1'i 115 ve 120 kg kaldırmıştır. SQ ön testte katılımcıların % 11,1'i 90, %55,6'sı 100 ve %11,1'i 110, 120 ve 130 kg. kaldırırken, son testte katılımcıların % 22,2'si 110 ve 120, %44,4'ü 130 ve %11,1'i 140 kg. kaldırdığı belirlendi.

Kontrol grubunda antrenman grubu gibi sadece BP ve SQ değişiklik olmuştur BP ön testte katılımcıların %12,5'i 60, %25'i 65, 70, 75 ve %12,5'i 100 kg. kaldırdığı bulunurken, son testte % 12,5'i 65 ve 75, %25'i 60, 70 ve 80 kg. kaldırdığı bulundu. SQ ön testte %25'i 90, 110, 110, % 12,5'i 120 ve 130 kg. kaldırdığı belirlenirken, son testte %12,5'i 80, 100, 120, 125, %25'i 90 ve 120 kg kaldırdıkları tespit edildi.

**Tablo 5.** Antrenman ve kontrol grubunun Man Withney U son test sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	P	Z	U	SO	ST
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	Antrenman (N=9)	0.564	-0.577	30.000	9.67	87.00
	Kontrol (N=8)				8.25	66.00
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	Antrenman (N=9)	0.847	-0.193	34.000	9.22	83.00
	Kontrol (N=8)				8.75	70.00
<b>VYO (%)</b>	Antrenman (N=9)	0.630	-0.481	31.000	9.56	86.00
	Kontrol (N=8)				8.38	67.00
<b>Toplam Kas kütlesi (kg)</b>	Antrenman (N=9)	0.531	-0.626	29.500	9.72	87.50
	Kontrol (N=8)				8.19	65.50
<b>Dikey sıçrama (cm)</b>	Antrenman (N=9)	<b>0.012</b>	-2.502	10.000	11.89	107.00
	Kontrol (N=8)				5.75	46.00
<b>1 TM Bench press (kg)</b>	Antrenman (N=9)	<b>0.001</b>	-3.306	2.000	12.78	115.00
	Kontrol (N=8)				4.75	38.00
<b>1 TM Squat (kg)</b>	Antrenman (N=9)	<b>0.008</b>	-2.639	9.000	12.00	108.00
	Kontrol (N=8)				5.63	45.00
<b>20 Metre sürat testi (sn)</b>	Antrenman (N=9)	0.248	-1.155	24.000	7.67	69.00
	Kontrol (N=8)				10.50	84.00

Grupların son test Mann–Whitney U-test sonuçları \* $p < 0,05$  VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VYO: Vücut Yağ Oranı, SS: Standart Sapma, SO: Sıra Ortalaması, ST: Sıra Toplamı

Bu çalışmada antrenman ve kontrol grubunun son test sonuçlarını karşılaştırdığımızda dikey sıçrama, 1 TM BP ve 1 TM SQ testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken ( $p < 0,05$ ), kilo, VKİ, VYO, toplam kas kütlesi ve 20 metre sürat testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p > 0,05$ ).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada hentbol branşındaki sporculara yaptırılan piramidal kuvvet antrenmanın sürat, dikey sıçrama ve maksimal kuvvet değişkenlerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda antrenman grubunun ön ve son test sonuçları karşılaştırıldığından 1TM BP ve SQ değerlerinde anlamlı farklılıklar bulunurken, kontrol grubunun sadece dikey sıçrama testinde ön ve son test sonuçları arasında fark bulundu. Gruplar arası son test sonuçlarında 1TM BP, SQ ve dikey sıçramada anlamlı farklılık tespit edildi.

Yaptığımız çalışmada antrenman ve kontrol grubunun hem grup içi hemde gruplar arasında 20 metre sürat testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi. Araştırmamızda bulduğumuz sonuç ile literatürdeki diğer çalışmaları kıyasladığımızda Shareef (2017) 16-19 yaş arası 24 erkek hentbolcuyu 2 eşit gruba ayırdı. Deney grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenman yaptırırken, kontrol grubuna pliometrik antrenman yaptırmamıştır. Çalışmanın sonucunda antrenman ve kontrol grubunun 30 metre sürat değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında ön ve son test değerlerinin çalışmada bulduğumuz sonuç ile paralellik gösterdiği tespit edildi. Diğer yandan Çakır (2016) genç erkek hentbolcularda pliometrik antrenmanların izokinetik diz kuvveti, dinamik denge,

anaerobik güç, sürat ve çevikliğe etkisini araştırdığı çalışmasında yaşları 18-30 arasında değişen 14 hentbolcuyu eşit sayıda iki gruba ayırdı. 1 gruba teknik antrenmanlarının yanında 8 hafta boyunca haftada 2 gün pliometrik antrenman yaptırırken, diğer gruba sadece teknik antrenman yaptırdı. Yaptığı araştırmanın sonucunda pliometrik antrenman grubunun 30 metre sürat testi sonuçlarında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu sonuç bizim bulduğumuz sonuç ile zıtlık göstermektedir. Çakır'ın (2016) yaptığı çalışmaya ek olarak Styles ve arkadaşlarının (2015), Ronnestad ve arkadaşlarının (2008) ve Chelly ve arkadaşlarının (2010) yaptıkları çalışmalarda buldukları sonuçlarda bizim bulduğumuz sonuçlar ile zıtlık göstermektedir. Araştırmamızda 20 metre sürat performansının ön ve son testi arasında anlamlı farklılık bulamamızın nedeni olarak yaptırdığımız antrenman programının patlayıcı kuvveti değil genel kuvveti geliştirmeye yönelik olmasıdır ayrıca bizim grubumuzdaki hentbolcular amatör sporculardır. Ek olarak sürat temelde genetik yapı ile ilişkilidir. Bu çalışmada sürat performansında bir gelişme olmamasının nedeni olarak bireylerin genetik yapısındaki farklılıklar olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda antrenman grubunun dikey sıçrama testinde anlamlı bir farklılık tespit edilmezken, kontrol grubunda anlamlı farklılık tespit edildi. Gruplar arası karşılaştırmada son test sonuçlarında anlamlı farklılık bulundu. Araştırmamızda bulduğumuz sonuç ile Carvalho ve arkadaşlarının (2014) yaş ortalamaları 21 olan 20 elit erkek hentbolcuya 12 hafta boyunca pliometrik ve kuvvet antrenmanının kombine ettiği ve dikey sıçrama performansını ölçtükleri çalışmada ön ve son test arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Bu sonuç bizim bulduğumuz sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Ancak Spieszny ve Zubik'in (2018) yaş ortalaması 22 olan 28 elit erkek hentbol oyuncusu ile yaptıkları çalışmada 28 hentbolcuyu kuvvet antrenmanı grubu (n= 8), pliometrik antrenman grubu (n= 8) ve standart antrenman grubu (n= 12) olarak 3 gruba ayırmışlardır. Kuvvet antrenmanı grubuna ve pliometrik antrenman grubuna 16 hafta boyunca antrenman yaptırmışlardır. 16 haftanın sonunda kuvvet antrenmanı grubunun Counter Movement Jump (CMJ) ön ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Spieszny ve Zubik'in (2018) yaptıkları çalışmaya ek olarak Cherif ve arkadaşlarının (2012), Harmandeep ve arkadaşlarının (2015) ve Pérez ve arkadaşlarının (2014) yaptıkları çalışmalar ile bizim çalışmamızın sonuçlarının paralellik göstermediği belirlendi. Dikey sıçrama çok kompleks bir insan hareketidir ve sadece kuvvetli olmak bireyin dikey sıçrama performansını arttırmaz dikey sıçrama performansını arttırmak için alt ve üst vücut arasındaki koordinasyonun iyi olması gerekmektedir, plyometrik antrenmanların düzenli bir şekilde yapılması gereklidir ayrıca hızlı kasılan kas fibril tipine sahip olan bireylerin dikey sıçrama performansları daha iyidir ve dikey sıçrama performansını etkileyen daha bir çok sebep vardır. Araştırmamızda anlamlı fark bulamamızın nedeni yukarıda saydığımız faktörlerden biri yada bir kaçının eksik olması yada gelişmemiş olmasıdır.

Araştırmamızda antrenman grubunun 1 TM BP testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit ederken, kontrol grubunda anlamlı bir farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma yaptığımızda son test sonuçlarında 1TM BP testinde anlamlı farklılık tespit edildi. Çalışmada bulduğumuz sonuç ile literatürdeki diğer çalışmaların sonuçlarını karşılaştırdığımızda Hermassi ve arkadaşlarının (2015) yaş ortalaması 16-19 arasında değişen 34 elit erkek hentbolcuyu kontrol grubu (n= 10), kuvvet antrenmanı grubu (n= 12) ve sürekli teknik taktik antrenman yapan grup (n= 12) olarak 3 gruba ayırmışlardır. Bu gruplar içerisinde kuvvet antrenmanı grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün kuvvet antrenmanı yaptırmışlardır. 8 haftalık kuvvet antrenmanı yapan grubun 1 TM bench press ön ve son test sonucu arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu çalışmalara ek olarak Crewther ve arkadaşlarının (2016), Hermassi ve arkadaşlarının (2010), Jones (2014) ve Speranza ve arkadaşlarının (2016) yaptıkları çalışmalarda buldukları sonuçlar bizim bulduğumuz sonuçlar ile paralellik gösterdiği tespit edildi. İncelenen çalışmalarda olumlu sonuçlar elde etmelerinin sebebi olarak sporcuların genetik yapılarının kuvvet gerektiren sporlara yatkın olması, sporcuların genç olması, yapılan kuvvet antrenmanlarının şiddetinin %80'in üzerinde olması 1 TM bench press performansı üzerinde olumlu etki yarattığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda antrenman grubunun 1 TM squat ön ve son test sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken, kontrol grubunun 1 TM squat ön test ve son test sonucu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilemedi. Gruplar arası karşılaştırmada son test sonuçlarında anlamlı farklılık bulundu. Bulduğumuz sonuç ile literatürdeki diğer çalışmaları kıyasladığımızda Hermassi ve arkadaşlarının (2011), Veliz ve arkadaşlarının (2014), Brito ve arkadaşlarının (2014) ve Winwood ve arkadaşlarının (2015) buldukları sonuçlar çalışmada bulduğumuz sonuçlar ile paralellik gösterdiği

bulundu. Olumlu sonuç bulunmasının nedeni olarak yaptırılan kuvvet antrenmanı şiddetinin %90'ın üzerinde olması ve sporcuların daha önce deadlift, back squat gibi hareketleri yaptıkları için fiziksel ve fizyolojik olarak bu hareketlere uyum sağlamış oldukları düşünülmektedir. Öte yandan Kvorning ve arkadaşlarının (2017) yaş ortalaması 29,5 olan 19 elit erkek hentbolcu ile yaptıkları çalışmada kuvvet, hipertrofi, uzun mesafe interval ve kısa mesafe interval koşusunu içeren bir antrenman programı yaptırılmışlardır. Çalışma toplamda 8 hafta sürmüştür. Çalışmanın 5 haftası kas hipertrofisini arttırmaya, 3 haftası ise kas kuvveti ve gücünü arttırmaya yönelik yaptırılmışlardır. 8 haftalık kuvvet antrenmanı yapan grubun 1 tekrar maksimum tam squat ön ve son testi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuç ile zıtlık gösterdi. Kvorning ve arkadaşlarının (2017) anlamlı farklılık elde edememesinin nedeni olarak Danimarka erkek olimpiyat takımının 2008 pekin olimpiyatları öncesi uyguladıkları yüksek yoğunluklu antrenman programları ve sezon içerisindeki müsabaka programları nedeniyle oyuncuların yorgun oldukları ve gerekli performansı gösteremedikleri düşünülmektedir.

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Çalışmanın sonucunda piramidal antrenman metodunu uygulayan antrenman grubunun ön test ve son test ölçüm sonuçlarında bench press ve squat performansında kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı fark tespit edilirken, gruplar arası karşılaştırmalarda ise piramidal antrenman metodu uygulaması sonucunda dikey sıçrama, bench press ve squat performanslarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçları göre kuvvet antrenmanı yapan bireylerin programlarında piramidal antrenman metoduna yer vermeleri bireylerin fiziksel performans üzerinde olumlu etki sağladığı sonucuna varılmıştır. Bu araştırmadan sonraki yapılacak çalışmalarda daha fazla katılımcı sayısı ve profesyonel hentbol oynayan sporcular ile yapılması önerilebilir. Bu araştırmada herhangi bir beslenme programı uygulanmamıştır. Bundan sonraki araştırmalarda hem düzenli bir diyet programı hem de ek besin desteği verilerek daha iyi sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca Süper Set, Tri Set, Giant Set, Compound Set ve Spilit Sistem gibi farklı antrenman programları uygulanarak farklı çalışmalar oluşturulabilir.

### **PRATİK/SAHA UYGULAMALARI**

Piramidal antrenman metodu hem kas kuvvetinin artması hem de kas hipertrofisi oluşturmak için anabolik bir ortam sağladığından sporcular tarafından tercih edilmektedir. Çalışmamızın sonuçlarına göre 8 hafta boyunca teknik taktik antrenman ile birlikte uygulanan piramidal antrenman metodunun hentbol branşındaki sporcuların kuvvet gelişimine ve dikey sıçrama performanslarına olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca sporcuların genel maksimal kuvvetlerinde de bir artış gözlemlenmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla ilgili olarak genellikle kuvvet sporcuları (halterci, power lifter vb.) ya da vücut geliştirme sporcuları tarafından kullanılan bir antrenman metodu olan piramidal antrenman metodu takım sporcularının kuvvetlerini arttırmaları için de kullanılabilir. Literatürü incelendiğinde takım sporcularına uygulanan kuvvet çalışmalarına baktığımızda genellikle klasik hale gelmiş kuvvet antrenmanı metodlarının uygulandığı görülmektedir. Piramidal antrenman metodu bu antrenman programlarına iyi bir alternatif olabilir.

### **TEŞEKKÜR**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi hentbol takımının antrenör Oğuzhan Pilçaya'ya ve 17 sporcuya teşekkür ederim.

### **KAYNAKÇA**

- Akdağcık Ümran İ. (2014). Bench press tekniğinde bir tekrarda kaldırılan maksimum ağırlığın indirekt olarak araştırılması. *International Journal of Human Sciences*. 11: 177-191.
- Angleri, V, Ugrinowitsch, C, Libardi, C.A. (2017). Crescent pyramid and drop-set systems do not promote greater strength gains, muscle hypertrophy, and changes on muscle architecture compared with traditional resistance training in welltrained men. *Eur J Appl Physiol*. 117: 359-369.
- Brito, J, Vasconcellos, F, Oliveira, J, Krustup, P, Rebelo, A. (2014). Short-term performance effects of three different low-volume strength-training programmes in college male soccer players. *Journal of Human Kinetics*. 40: 121-128.

- Carvalho, A, Mourão, P, Abade, E. (2014). Effects of Strength Training Combined with Specific Plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of Human Kinetics*. 2014; 41: 125-132.
- Chelly, M.S, Ghenem, M.A, Abıd, K, Hermassi, S, Tabka, Z, Shephard, R.J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 10: 2670-2676.
- Chelly, M.S, Hermassi, S, Shephard, R.J. (2010). Relationships between power and strength of the upper and lower limb muscles and throwing velocity in male handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24: 1480-1487.
- Cherif, M, Said, M, Chaatani, S, Nejlaoui O, Gomri D, Abdallah A. (2012). The effect of a combined high-intensity plyometric and speed training program on the running and jumping ability of male handball players. *Asian Journal of Sports Medicine*. 3: 21-28.
- Cinel, Y, Yenigün, Ö, Çolak, T, Özbek, A, Yenigün, N, Çolak, E. (2006). Voleybolcularda maksimal kuvvet gelişimi için uygulanacak antrenman programı seçiminde piramidal yüklenme yöntemi ve tekrar yüklenme yöntemlerinin karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 1: 25-29.
- Crewther, B.T, Heke, T, Keogh, J.W.L. (2016). The effects of two equal-volume training protocols upon strength, body composition and salivary hormones in male rugby union players. *Biol. Sport*. 33: 111-116.
- Çakır, Z. (2016). Genç hentbolcularda pliometrik antrenmanların izokinetik diz kuvveti, dinamik denge, anaerobik güç, sürat ve çevikliğe etkisi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Danışmanı: Doç. Dr. S. Uzun). İstanbul.
- Del Vecchio, A, Casolo, A, Negro, F, Scorcelletti, M, Bazzucchi, I, Enoka, R, Felici, F, & Farina, D. (2019). The increase in muscle force after 4 weeks of strength training is mediated by adaptations in motor unit recruitment and rate coding. *Journal of Physiology*, 597(7), 1873–1887. <https://doi.org/10.1113/JP277250>
- Harmandeep, S, Satinder, K, Amita, R, Anupriya, S. (2015). Effects of six-week plyometrics on vertical jumping ability of volleyball players. *Research Journal of Physical Education Sciences*. 4: 1-4.
- Hermassi, S, Chelly M.S, Tabka, Z, Shephard, R.J, Chamari K. (2011). Effects of 8-week in-season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25: 2424-2433.
- Hermassi S, Tillaar, R.V.D, Khlifa, R, Chelly M.S, Chamari, K. (2015). Comparison of in-season-specific resistance vs. a regular throwing training program on throwing velocity, anthropometry, and power performance in elite handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29: 2105-2114.
- Hermassi, S, Chelly, M.S, Fathloun, M, Shephard R.J. (2010). The effect of heavy- vs. moderate-load training on the development of strength, power, and throwing ball velocity in male handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24: 2408-2418.
- Jones, M.T. (2014). Effect of compensatory acceleration training in combination with accommodating resistance on upper body strength in collegiate athletes. *Journal of Sports Medicine*. 5: 183-189.
- Kvorning, T, Hansen M.R.B, Jensen, K. (2017). Strength and conditioning training by the danish national handball team before an olympic tournament. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 31: 1759-1765.
- Loturco, I, Pereira, L. A, Fílter, A, Olivares-Jabalera, J, Reis, V. P, Fernandes, V, Freitas, T. T, & Requena, B. (2020). Curve sprinting in soccer: Relationship with linear sprints and vertical jump performance. *Biology of Sport*, 37(3), 277–283. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2020.96271>
- Massuca, L.M, Fragoso, I, Teles, J. (2014). Attributes of top elite team-handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 28: 178-186.



- Naclerio, F, Faigenbaum, A.D, Zabala, E.L, Bibao, T.P, Kang, J, Ratamess, N.A, Triplett, N.T. (2013). Effects of different resistance training volumes on strength and power in team sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 27: 1832-1840.
- Nazik, F.C, Kılınç, F, Salici, O, Orhan, H. (2017). Elit haltercilere uygulanan 6 haftalık yoğun piramidal ve maksimal kuvvet antrenmanlarının kas çevresi ile performanslarına etkilerinin araştırılması. *Akademik Bakış Dergisi (Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi)*. 61: 387-403.
- Nazik, N.K. (2018). Elit Haltercilerde Farklı Kuvvet Antrenman Protokollerinin Anaerobik Güce ve Vücut Kompozisyonuna Etkisi. Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Danışman: Dr. Öğretim Üyesi O. Yüksel). Kütahya.
- Pérez, J.A.T, Zmijewski, P, Jimenez, J.M.O, Jové, M.A.T, Martínez, A.C, Suárez, C.L, Andreu, E.C. (2014). Effects of whole body vibration on strength and jumping performance in volleyball and beach volleyball players. *Biology of Sport*. 3: 239-245.
- Ravé, J.M.G, Arrese, A.L, Mohino, F.G, Yustres, I, Barragán, R, Fernández, F.D.A, Juárez, D, Toledo, J.J.A. (2018). The effects of two different resisted swim training load protocols on swimming strength and performance. *Journal of Human Kinetics*. 64: 195-204.
- Ribeiro, A.S, Schoenfeld, B.J, Fleck, S.J, Pina, F.L.C, Nascimento, M.A, Cyrino, E.S. (2016). Effects of traditional and pyramidal resistance training systems on muscular strength, muscle mass, and hormonal responses in older women: a randomized crossover trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 31(7): 1888-1896.
- Rønnestad, B.R, Kvamme, N.H, Sunde, A, Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 3: 773-780.
- Santos, L.D, Ribeiro, A.S, Cavalcante, E.F, Nabuca, H.C, Antunes, M, Schoenfeld, B.J, Cyrino, E.S. (2018). Effects of modified pyramid system on muscular strength and hypertrophy in older women. *Int J Sports Med*. 39: 613–618.
- Sarabia, J.M, Ramon, M.M, Davo, J.L.H, Fernandez, J.F, Sabido, R. (2017). The effects of training with loads that maximise power output and individualised repetitions vs. traditional power training. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186601>.
- Schoenfeld, B.J, Peterson, M.D, Ogborn, D, Contreras, B, Sonmez, G.L. (2015). Effects of low- vs. high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29: 2954-2963.
- Shareef, S.S.N. (2017). 16-19 Yaşlar arası hentbolcularda 8 haftalık pliometrik antrenmanın bazı motorik özelliklere etkisi. Ömer Halis Demir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Danışman: Dr. Öğretim Üyesi C. Berkan Alpay). Niğde.
- Speranza, M.J.A, Gabbett, T.J, Johnston, R.D, Sheppard, J.M. (2016). Effect of strength and power training on tackling ability in semiprofessional rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2: 336-343.
- Spieszny, M, Zubik, M. (2018). Modification of strength training programs in handball players and its influence on power during the competitive period. *Journal of Human Kinetics*. 63: 149-160.
- Styles, W.J, Matthews, M.J, Comfort, P. (2015). Effects of strength training on squat and sprint performance in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 6: 1534-1539.
- Suchomel, T. J, Nimphius, S, Bellon, C. R, & Stone, M. H. (2018). The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Medicine*, 48(4), 765–785. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0862-z>
- Veliz, R.R, Requena, B, Arrones, L.S, Newton, R.U, Villarreal, E.S.D. (2014). Effects of 18-week in-season heavy-resistance and power training on throwing velocity, strength, jumping, and maximal sprint swim performance of elite male water polo players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 28: 1007-1014.
- Winwood, P.W, Cronin, J.B, Posthumus, L.R, Finlayson, S.J, Gill, N.D, Keogh, J.W.L. (2015). Strongman vs. traditional resistance training effects on muscular function and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

#### **CITATION OF THIS ARTICLE**

Gökmen, N.H. & Dinç, N. (2021) The Effect of Eight-Week Pyramidal Strength Training Method on Speed, Vertical Jump and Maximal Force Variables in Handball Players. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences - IJSETS*, 7(1), 12-21. Doi: 10.18826/useabd.748024