

doi <http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.1876>

ID **Doktora Öğrencisi Abdullah ÇETİNDEMİR**
Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalı, Trabzon / TÜRKİYE

ID **Prof. Dr. Selami YÜKSEK**
Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Trabzon / TÜRKİYE

ID **Doç. Dr. Hamit CİHAN**
Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Trabzon / TÜRKİYE

Citation: Çetindemir, A., Yüksek, S. & Cihan, H. (2020). Genç futbolcularda (U16) farklı kuvvet türlerinin ilişkisinin incelenmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(54), 1348-1356.

GENÇ FUTBOLCULARDA (U16) FARKLI KUVVET TÜRLERİNİN İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, genç futbolcularda farklı kuvvet türlerinin ilişkisinin incelenmesidir. Çalışmaya 2019-2020 sezonu, U16 elit liginde ve amatör liginde mücadele eden Trabzonspor takımı ve Trabzon Ortahisar Kanuni takımı oyuncuları olmak üzere toplamda 31 futbolcu gönüllülük esasına göre dâhil edildi. Sporcuların boy ortalamaları 171 ± 69 cm, vücut ağırlığı ortalamaları $65,19 \pm \text{kg}$, yaş ortalamaları $15 \pm$ yıl, beden kitle indeksi ortalamaları 22 ± 09 kg/m^2 ve spor yapma yaş ortalamaları 6 ± 25 yıldır. Nicel araştırma yaklaşımına göre düzenlenen bu çalışmada deneysel desenler araştırma yöntemi kullanılmıştır. Örneklem grubunun sırasıyla, ilk hafta demografik bilgileri olmak üzere, İkinci hafta maksimal kuvvet (1TM) ölçümleri, üçüncü hafta statik kuvvet ölçümleri tamamlanmıştır. Dördüncü ve beşinci haftalar ise çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık ölçümleri gerçekleştirildi. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 23 paket programı kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde istatistiki yöntem olarak; Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu kullanılmış olup verilerin analizinde anlamlılık düzeyleri 0.05 olarak alınmıştır. Maksimal kuvvet ile kuvvette devamlılık, çabuk kuvvet ve relatif kuvvetin kg puanları arasında ($p < 0.01$) pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bunun yanında kuvvette devamlılık ile çabuk kuvvet ve relatif kuvvet kg puanları arasında da ($p < 0.01$) pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki görülmektedir. Ayrıca çabuk kuvvetin kg puanları ile relatif kuvvetin kg puanları arasında ($p < 0.01$) pozitif yönde anlamlı düzeyde ilişki bulunmuştur. Diğer taraftan statik kuvvetin sn puanları ile kuvvette devamlılık, çabuk kuvvet, maksimal kuvvet ve relatif kuvvet kg puanları arasında ($r = .06$, $p > 0.05$) ise anlamlı bir farklılık bulunamadı. Sonuç olarak bu araştırma, örneklem grubunun gerçekleştirdiği branş ve sahip olduğu yaş özelliklerinin her bir kuvvet türüne özgü antrenman programlarının planlanması açısından mevcut literatüre katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Futbol, Kuvvet, Statik, Dinamik, Leg press

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DIFFERENT KIND OF STRENGTH IN YOUNG FOOTBALL PLAYERS (U16)

ABSTRACT

The purpose of this research is to examine the relationship between different strength types in young footballers. A total of 31 football players, including Trabzonspor team and Trabzon Ortahisar Kanuni team players, who competed in the U16 elite league and amateur league, were included in the study on a voluntary basis. The average height of athletes are 171 ± 69 cm, the average body weight is $65.19 \pm \text{kg}$, the average age is $15 \pm$ years, the average body mass index is 22 ± 09 kg/m^2 and the average age of training is 6 ± 25 years. In this study, which was organized according to the quantitative research approach, experimental design research was used. In the first week, the demographic information of the sample group, the second-week maximal strength (1RM) measurements and the third-week static strength measurements were completed. In the fourth and fifth weeks, explosive power and strength endurance measurements were performed. SPSS 23 package program was used for statistical analysis of the data. As a statistical method in the evaluation of the data; Pearson Moments Product Correlation was used and significance levels were taken as 0.05 in the analysis of the data. Between maximal strength and strength in endurance, explosive power and relative strength in kg scores ($p < 0.01$) a positive high level of significant relationship was found. In addition, a high level of positive correlation is observed between strength endurance and explosive power and relative strength kg scores ($p < 0.01$). In addition, a significant positive correlation was found between kg points of the explosive power and kg points of the relative strength ($p < 0.01$). On the other hand, no significant difference was found between the points of static

strength sn and strength in endurance, explosive power, maximal strength and relative strength kg scores ($r = .06, p > 0.05$). As a result, this research will contribute to the existing literature in terms of planning the training programs specific to each type of strength of the branch and the age characteristics of the sample group.

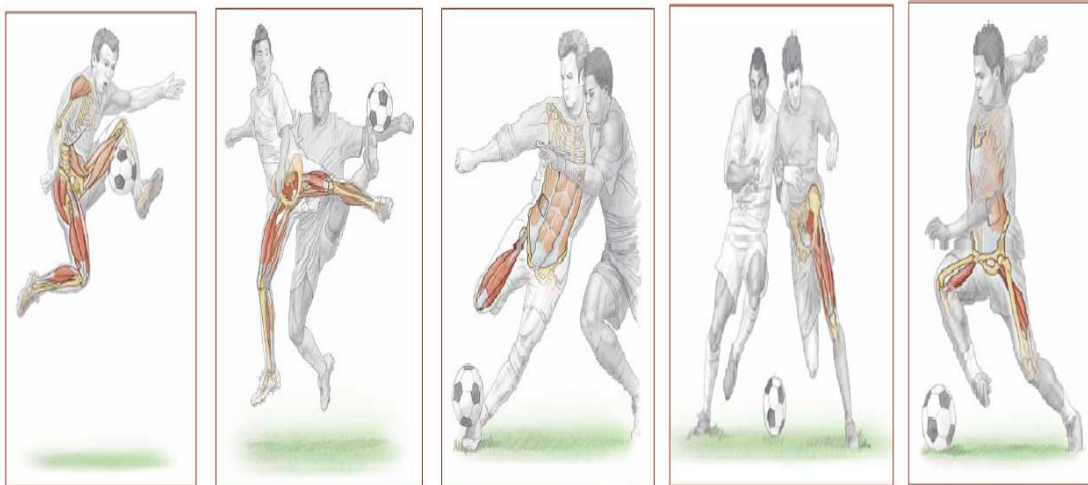
Keywords: Football, Strength, Static, Dynamic, Leg press

1. GİRİŞ

Hareket ve antrenman bilimleri, geçmişten günümüze kadar özellikle performansın fizik ve enerji bileşenleri ile ilgilenmişlerdir. Bu süre boyunca performansın sadece farklı fonksiyonel düzeylerde gerçekleştirilen enerji süreçlerine bağlı olmadığını, aynı zamanda biomotor özellikler arasında sıkı bir bağ olduğu keşfedilmiştir (Karatosun, 2010). Sporsal verim düzeyi, biomotor yetiler olarak adlandırılan kuvvet, sürat ve dayanıklılığın bir bütünlük içinde etkimesiyle ortaya çıkmaktadır (Bompa ve Haff, 2017).

Tüm bu yetiler arasında kuvvet (maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık) birçok spor dalında olduğu gibi futbolda da çok önemli bir performans göstergesi olarak öne çıkmaktadır (Bompa, 2011). Önemli bir performans göstergesi olarak kuvveti, sinir kas sisteminin iç ve dış dirençlere karşı kuvvet üretebilme ya da onu yenebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Sevim, 1995).

Bu bağlamda bilindiği üzere, sprintler, yön değiştirmeler, aniden duruşlar, dönüşler, yavaşlamalar ve sıçramalar bir futbol müsabakasında oldukça sık gerçekleşmektedir (Karatosun, 2012). Bu aksiyonların dışında müsabakalar sırasında futbolcuların uzun paslar atabilmeleri, hava toplarına sahip olabilmeleri, güçlü şutlar çekebilmeleri ve ortalar atabilmeleri için kuvvete, özelliklede bacak kuvvetine (hamstrings ve quadriceps) ihtiyaç duymaktadırlar (Karatosun, 2012; Menevşe, 2011; Willigenburg, McNally ve Hewett, 2015).



Resim 1. Futbol Müsabakalarında Gerçekleşen Çeşitli Aksiyonlar **Kaynak:** (Kirkendall, 2011)

Bu tür hareketli yâda durağan aksiyonların ortaya koyulabilmesinde statik ve dinamik kuvvet türlerinin de önemi büyüktür. Dinamik kuvvet; izotonik (konsantrik-eksantrik-oksotonik) kas çalışması sonucu meydana çıkan kuvvet türüdür. Bu kuvvet türünde kasın kasılma şekli, bir ağırlık kaldırıp indirmek ya da itip çekmek genel anlamda dinamik kuvvet kavramını açıklamaktadır. Statik kuvvet; izometrik kas kasılması sonucu ortaya çıkan kuvvet türüdür. Bu kuvvet türünde ise kasta gözle görülen bir kısalma olmaz ama yüksek bir gerilim ile kuvvet açığa çıkmaktadır. Bir başka deyişle kasın origin ve insertio noktalarında bir yaklaşma görülememektedir. Bu tip kuvvette direnç karşısında birey durumunu korur, iç ve dış kuvvetler birbirine paraleldir (Muratlı, 1997).

Çalışmamızda kullanmış olduğumuz Leg press (dinamik) ve wall sit (statik) egzersizleri yaygın olarak sporcuların performans düzeylerini arttırmak için antrenman programlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Böyle çok eklemlili egzersizler, en büyük ve en güçlü kasları geliştirmektedir (Escamilla ve diğerleri, 2001). Ayrıca bu egzersizler hem biyomekanik olarak birçok atletik aksiyon (koşmak ve sıçramak) ile benzerlik gösterdiği için hem de kapalı kinetik zincirli egzersizler olarak kabul edildiği için yaygın

olarak gerek sporcuların verim düzeylerini arttırmak gerekse sakatlıklarının rehabilitasyonları için önerilmektedir (Escamilla ve diğerleri., 1998; Harput, 2017; 1998; Wilk ve diğerleri, 1996).

Mevcut literatürü incelediğimizde, genel olarak kuvvetin enerji sistemleri ile olan ilişkisini, branşlar arasındaki farklılıkları ya da biomotor yetiler arasında ki farklılıkların araştırıldığını görmekteyiz (Açıkada, Hazır, Aşçı, Turnagöl & Özkara, 1999; Özkan, Arıburun ve Kin-İşler, 2009; Uğraş, Özkan ve Savaş, 2002). Dolayısı ile bu çalışma, örneklem grubunun sahip olduğu yaş özelliği ve gerçekleştirdikleri branş gereğine uygun kuvvet özellikleri ile ilişkisi açısından mevcut literatüre katkı sağlayacaktır. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı, genç futbolcularda (U16) farklı kuvvet türlerinin ilişkisinin incelenmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma Grubu

Araştırma grubunu 2019-2020 sezonu U16 elit liginde mücadele eden Trabzonspor takımı (11) ile U16 amatör liginde mücadele eden Trabzon Ortahisar Kanuni takımı (20) oyuncularını olmak üzere toplamda 31 futbolcu oluşturmaktadır. Bu araştırmaya katılan katılımcıların ortalama boy, kilo, yaş, vki ve spor yapma yaş değerleri sırasıyla 171,69 cm, 65,19 kg, 15 yıl, 22,09 kg/m², 6,25 yıl'dır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırma için kullanılan verilerin tamamı; aynı fitness salonunda, sporcuların serbest zamanında, haftaların aynı gününde ve toplamda beş haftada gerçekleştirilen ölçümler ile elde edilmiştir. Sırasıyla, ilk hafta sporcuların yalnızca demografik bilgileri elde edilmiştir. İkinci hafta maksimal kuvvet (1TM) ölçümleri, üçüncü hafta statik kuvvet ölçümleri tamamlanmıştır. Dördüncü ve beşinci haftalar ise maksimal kuvvet (1TM) ölçüm testleri sonucu elde edilen değerler yardımı ile çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık testleri gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerin gerçekleştirildiği günlerin öncesinde ağır ve yoğun antrenmanların yürütülmediği bunun yerine toparlanma yani yenileme antrenmanları uygulandığı düşünülmektedir. Çalışmada yer alan katılımcıların; maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık değerlerini elde edebilmek için oturarak bacak itiş (leg press machine - dinamik) hareketi ve statik bacak kuvveti değerlerini elde edebilmek için de duvara yaslanarak oturma (wall sitting - statik) egzersiz testleri uygulanmıştır.

Tablo 1. Araştırma Süresince İzlenen Veri Toplama Planı

Haftalar:	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta
Uygulanan testler	Demografik bilgiler	Maksimal kuvvet testi	Statik kuvvet testi	Çabuk kuvvet testi	Kuvvette devamlılık testi

2.2.1. Boy ve Vücut Ağırlığı

Sporcuların boy uzunluğu (Holtain marka) stadiometre ile vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi vücut kompozisyonu analizörü (Tanita TBF-300) ile belirlendi.

2.2.2. Maksimal Kuvvet (Leg Press Machine) Testi

Araştırmamızda kuvvetin belirlenebilmesi için test öncesi yedi dakikalık koşu ile ısınmadan sonra üç dakikalık aktif dinlenme sırasında özellikle bacak kaslarına yönelik germe egzersizleri yapılmıştır. Ayrıca bu süre içerisinde sporculardan kaldırabilecekleri ağırlıkların 1 ila 10 tekrar arasında olması gerektiği söylenmiştir.

Leg press testi için sporculara testin başlangıç safhası ve uygulanışı hakkında gerekli bilgilendirmeler detaylı bir biçimde aktarılmıştır. Bununla ilgili olarak; Leg press makinesinin oturma yerine kollar yanda bulunan destekli kısımları tutacak şekilde sporcuların pozisyon almaları sağlandı. Devamında sporculardan makinenin arka kısmında bulunan alana iyice sırtlarını yerleştirerek sıkıca baskı uygulamaları ve destek almaları istenilmiştir. Ardından ayakları düz olarak omuz genişliğinde ve ayak parmakları dışa doğru açık bir biçimde makinenin itme yüzeyine yerleştirildi. Daha sonra bacak itiş evresine geçilerek kollar yanda bulunan destek yerlerinden iyice tutturularak, dizlerin yavaşça göğse

doğru çekildiğinden emin olundu. Son safhada ise dizler 90 derece den biraz daha geniş bir açığa (110-115 derece) ulaştığında yeniden başlangıç pozisyonuna dönüşüm için bacaklar gerdirilerek hareket akışının sürdürülebilirliğinden emin olundu (Baechle ve Earle, 2019; Bompa, Pasquale ve Cornacchia, 2017; Delavier, 2010).



Resim 2. Leg Press Hareketi **Kaynak:** (URL-1)

2.2.2.1. Maksimal Kuvvetin Endirekt Olarak Hesaplanması

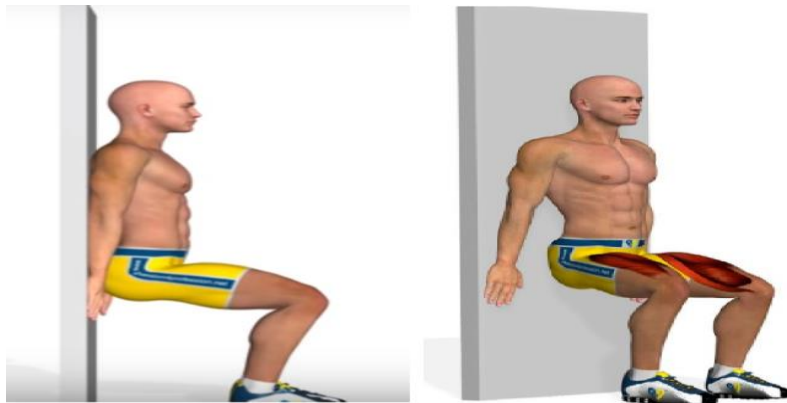
İstenilen tekrar sayısına ulaşıldığında yani sporcuların tükendiği tekrar sayısı ve kaldırdığı kilogram araştırmacı tarafından kayıt edilmiştir. Maksimal ağırlığın endirekt olarak hesaplanmasında Brzycki (1993) geliştirmiş olduğu aşağıdaki formülden ($1TM = (Kaldırılan\ ağırlık) / [1,0278 - (Tekrar\ sayısı \times 0,0278)]$) faydalanılmıştır.

Örneğin; kaldırdığı ağırlık= 160kg, tekrar sayısı= 2 olan katılımcının 1 TM'si aşağıdaki gibidir;

$$1TM = 160 / [1,0278 - (2 \times 0,0278)] = 164,6 \text{ yani } 165\text{kg}'\text{dır.}$$

2.2.3. Statik Kuvvet (Wall Sitting) Testi

Statik bacak kuvveti ölçümü için oldukça yaygın bir biçimde kullanılan ve literatürde birçok farklı isimle daha karşımıza çıkması muhtemel olan wall sit testi kullanılmıştır. Katılımcılara test ile ilgili gerekli detaylar aktarılmış olup katılımcılardan mümkün olduğu kadar uzun bir süre doğru test pozisyonunda kalmaları istenmiştir. Test için doğru pozisyon olarak kabul edilen biçim; ayaklar düz bir şekilde omuz genişliği kadar açık, dizler 90 derece kadar bükülü, omuzlar duvara yaslı ve kollar aşağıda doğru uzanmış şekildedir. Ayrıca baş duvara değecek biçimde karşıya bakar. Testi başlatmak için araştırmacı "Başla" komutunu vererek kronometresini başlatmıştır. Katılımcılar test için uygun pozisyonu bozmaları veya tükenmeleri durumunda araştırmacı kronometresini durdurarak test skorunu kayıt etmiştir (Tomchuk, 2011).



Resim 3. Wall Sitting Hareketi **Kaynak:** (URL-2)

2.2.4. Çabuk Kuvvet Testi

Kuvvet antrenmanlarının yada test uygulamalarının optimal düzeyde yönlendirilebilmesi için öncelikli olarak sporcuların maksimal kuvvet ağırlığı (1TM) yani tek seferde kaldırabilecekleri en yüksek ağırlık miktarlarının belirlenmesi gerekmektedir. Maksimal ağırlığın endirekt olarak hesaplanmasında yaygın olarak kullanılan Brzycki (1993)'nin geliştirmiş olduğu formülden ($1TM = (Kaldırılan\ ağırlık) / [1,0278 - (Tekrar\ sayısı \times 0,0278)]$) yararlanılmıştır. 1TM elde edildikten sonra değerlerin yüzde ellisi ($\%50 = 1TM \times 50 / 100$) esas alınıp, çabuk kuvvet antrenmanlarına uygun şekilde ağırlık miktarı belirlenmiştir (Bompa, 1994; Bompa, 2011). Daha sonra 30sn boyunca sporcuların bacak itiş makinesinde (leg press machine) seçilen yüzde elli ağırlık miktarına karşı ortaya koyabildikleri en yüksek test tekrar sayıları elde edilmiştir (Erol ve Sevim, 1993; Öztin, Emre ve Pulur, 2003; Sevim, Önder ve Gökdemir, 1996).

Örneğin; 1TM'si 100kg olarak kabul edilen sporcunun çabuk kuvvet testi aşağıdaki gibidir. $100kg \times 50 / 100 = 50kg$, 50kg olarak tespit edilen test ağırlık miktarı 30sn boyunca sporcudan en yüksek tekrarda yapılması istenir.

2.2.5. Kuvvette Devamlılık Testi

Çabuk kuvvet testinde olduğu gibi yine öncelikli olarak sporcuların maksimal kuvvet ağırlığı (1TM) yani tek seferde kaldırabilecekleri en yüksek ağırlık miktarları tespit edilmiş olup bunun için yine Brzycki (1993)'nin geliştirmiş olduğu formülden ($1TM = (Kaldırılan\ ağırlık) / [1,0278 - (Tekrar\ sayısı \times 0,0278)]$) faydalanılmıştır. 1TM elde edildikten sonra değerlerin bu kez yüzde yirmisi ($\%20 = 1TM \times 20 / 100$) esas alınıp, kuvvette devamlılık antrenmanlarına uygun şekilde ağırlık miktarı belirlenmiştir (Bompa, 1994; Bompa, 2011). Daha sonra 30sn boyunca sporcuların bacak itiş makinesinde (leg press machine) seçilen yüzde yirmi ağırlık miktarına karşı ortaya koyabildikleri en yüksek test tekrar sayıları elde edilmiştir (Erol ve Sevim, 1993; Öztin, Emre ve Pulur, 2003; Sevim, Önder ve Gökdemir, 1996).

Örneğin; 1TM'si 100kg olarak kabul edilen sporcunun kuvvette devamlılık testi aşağıdaki gibidir. $100kg \times 20 / 100 = 20kg$, 20kg olarak tespit edilen test ağırlık miktarı 30sn boyunca sporcudan en yüksek tekrarda yapılması istenir.

2.2.6. Relatif (Göreceli) Kuvvet

Literatürü incelediğimizde relatif kuvvet kavramı görece yâda nisbi kuvvet olarak da karşımıza çıkmaktadır. Relatif kuvvet, sporcunun salt kuvveti ile vücut ağırlığı arasındaki oran (Relatif kuvvet = Salt kuvvet / vücut ağırlığı) yâda vücut ağırlığı başına uygulanan kuvvet miktarı olarak ifade edilebilir (Bompa, 2011).

Örneğin; 1TM'si 152kg olan ve vücut ağırlığı 67kg olan sporcunun relatif kuvveti hesaplanması yandaki gibidir. $152kg / 67kg = 2,27kg$.

2.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Gönüllülük esasına göre katılımın gerçekleştirildiği araştırmada katılımcıların değerleri uygun bir şekilde sayısal ifadelerle dönüştürüldükten sonra SPSS istatistik programının 23 sürümü ile analizler gerçekleştirilmiştir. Verilerin normallik varsayımları çarpıklık ve basıklık değerleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Bu bölümde, değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu çarpıklık ve basıklık değerleri ile incelenmiş olup, demografik bilgiler ve araştırma değişkenine ilişkin betimsel değerler gösterilmiştir. Sonrasında ise, test sonuçlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 2. Sporculara Ait Demografik Bilgilerin Dağılımı

	N	Ort.	Ss	Minimum	Maksimum
Sporcu yaşı (yıl)	31	15,00	,00	15,00	15,00
Antrenman yaşı (yıl)	31	6,25	,89	4,00	8,00
Boy (cm)	31	171,69	5,61	161,00	182,00
Kilo (kg)	31	65,19	6,03	55,00	80,00
Bmi (kg/m ²)	31	22,09	1,48	19,93	27,28

Tablo 3. Araştırma Değişkenlerine İlişkin Farklı Kuvvet Türlerinin İstatistiki Dağılımı

	N	Ort.	Ss	Minimum	Maksimum
Maksimal kuvvet (kg)	31	182,12	38,32	129,00	253,00
Çabuk kuvvet (kg)	31	92,09	19,52	65,00	125,00
Kuvvette devamlılık (kg)	31	36,45	8,18	25,00	50,00
Statik kuvvet (sn)	31	129,54	42,99	76,00	306,00
Relatif kuvvet (kg)	31	2,80	,56	1,84	3,92
Çabuk kuvvet toplam kaldırılan ağırlık (kg)	31	2753,70	1034,69	1300,00	5000,00
Kuvvette devamlılık toplam kaldırılan ağırlık (kg)	31	1352,90	552,47	750,00	2500,00

Tablo 4. Maksimal Kuvvet, Çabuk Kuvvet, Kuvvette Devamlılık, Statik ve Relatif Kuvvet Çeşitleri İle Toplamda Kaldırılan Ağırlık (TK kg) Miktarları Arasındaki İlişki

	Kuvvette devamlılık (kg)	Çabuk kuvvet (kg)	Statik kuvvet (sn)	Relatif kuvvet (kg)	Max. kuvvet (kg)	Kuvvette devamlılık (TK kg)	Çabuk kuvvet (TK kg)
Kuvvette devam. (kg)	1	,981**	-,012	,897**	,986**	,857**	,542**
Çabuk kuvvet (kg)		1	-,034	,891**	,992**	,847**	,543**
Statik Kuvvet (sn)			1	-,108	-,047	,089	-,072
Relatif kuvvet (kg)				1	,903**	,824**	,609**
Maksimal kuvvet (kg)					1	,865**	,572**
Kuvvette devamlılık (TK kg)						1	,622**
Çabuk kuvvet (TK kg)							1

* = p<0.05 **=p<0.01

Katılımcıların kuvvette devamlılık, çabuk kuvvet, statik kuvvet, relatif kuvvet, maksimal kuvvet ile toplam 30sn boyunca gerçekleştirilen tekrar sayıları ve kuvvette devamlılık, çabuk kuvvet toplam kilogram miktarları arasındaki ilişkiler pearson korelasyonu ile incelenmiştir.

Değişkenler arası ilişkilere bakıldığında, Tablo 4'te görüldüğü üzere, maksimal kuvvetin kg puanları ile kuvvette devamlılık, çabuk kuvvet ve relatif kuvvetin kg puanları sırasıyla ($r=.99$, $p<0.01$), ($r=.99$, $p<0.01$) ve ($r=.90$, $p<0.01$) pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bunun yanında kuvvette devamlılık ile çabuk kuvvet ve relatif kuvvet kg puanları arasında da ($r=.98$, $p<0.01$), ($r=.90$, $p<0.01$) pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki görülmektedir. Ayrıca çabuk kuvvetin kg puanları ile relatif kuvvetin kg puanları arasında ($r=.89$, $p<0.01$) pozitif yönde anlamlı düzeyde ilişki bulgulanmıştır. Diğer taraftan statik kuvvetin sn puanları ile kuvvette devamlılık, çabuk kuvvet, maksimal kuvvet ve relatif kuvvet kg puanları arasında sırasıyla ($r=-01$, $p>0.05$), ($r=-.03$, $p>0.05$), ($r=-.05$, $p>0.05$), ($r=-.11$, $p>0.05$) anlamlı ilişki görülmemektedir. 30sn boyunca gerçekleştirilen tekrar sayılarında kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvet toplam kilogram miktarları arasındaki kg puanları arasında ($r=.62$, $p<0.01$) pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki görülmektedir. Ayrıca maksimal kuvvetin kg puanları ile 30sn'de gerçekleştirilen kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvet arasında ($r=.86$, $p<0.01$), ($r=.57$, $p<0.01$) pozitif yönde anlamlı düzeyde ilişki bulgulanmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, genç futbolcularda farklı kuvvet türlerinin ilişkisinin incelenmesidir. Tüm spor dallarında olduğu gibi futbolda da başarıya ulaşmak en önemli gayedir. Bu anlamda başarının oldukça önemli olduğu günümüzde atletik performans oldukça önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla atletik performansın geliştirilmesinde kuvvet özelliğinin önemli bir performans göstergesi olduğu söylenilebilir (Bompa, 2011). Çünkü gerekli sportif aksiyonların uygulanışında oldukça önemli bir motorik özelliktir.

Sportif etkinlikler incelendiğinde, dış dirençlere karşı kuvvet üretiminin sağlanmasının çok önemli olduğu görülmektedir (Mcbride, Triplett-Mcbride, Davie ve Newton,1999). Kuvvetin gelişimi açısından antrenörlerin daha faydalı antrenman programları dizayn edebilmeleri için bilmeleri gereken birçok kuvvet türü vardır. Basit bir örnekle, vücut ağırlığı ile kuvvet arasındaki oranın, sporcular arasında karşılaştırma açısından oldukça önemli olurken bu oran sporcuların hangi yetenekleri başarılı şekilde yapıp yapamayacağını da göstermektedir. Bu nedenle kuvvet türlerinin iyi bilinmesi antrenörler açısından büyük bir öneme sahiptir (Bompa, 2011).

Araştırma bulgularında futbolculara ait demografik bilgilere ilişkin istatistiki bilgiler yer almaktadır. Bu bilgilere göre katılımcılara ait ortalama değerler şu şekildedir boy 171,69 cm, kilo 65,19 kg ve bmi 22,09 kg/m². Katılımcılara ait bu değerler literatürde yer alan çalışmalarla hatta örneklem gruplarının profesyonel olduğu çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Ak, 2010; Şahin, Kırandı ve Uysal, 2017).

Bulgular bölümünde Tablo 4'te yer alan farklı kuvvet türlerine ilişkin istatistiksel veriler yer almaktadır. Bu bölümde maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık ve relatif kuvvet değerleri arasında anlamlı bir artış varken beklenenin aksine statik kuvvet arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buradan hareketle ilgili literatür incelendiğinde kuvveti etkilen bir takım unsurlara rastlanmak mümkündür; kuvvet gelişimi, kasların kasılabilme büyüklüğü, kasılma süre ve kapsamına, yapılan antrenmanların verimliliğine, beslenme alışkanlıklarına vb. (Klein'den aktaran Çimen ve Günay, 1996; Sailors ve Berg 'den aktaran Çimen ve Günay, 1996; Weineck'den aktaran Çimen ve Günay, 1996). Dolayısıyla atletik verimliliğin geliştirilebilmesi hususunda antrenman programlarının, özellikle kuvvet antrenmanlarının dizayn edilmesinde ve planlanmasında statik kuvvetin gelişimini destekleyici antrenman metotlarına ayrıca yer verilmesi önerilmektedir. Maksimal kuvvet, sinir kas sisteminin istemli bir şekilde kasılması sonucu elde ettiği en yüksek kuvvet miktarıdır (Açıkada ve Ergen 1990). Christou ve arkadaşlarının 2006'da yapmış oldukları çalışmada on sekiz haftalık bir kuvvet antrenmanı sonucunda sporcuların tek tekrar maksimal kuvvet ağırlığının ortalama 170 kg civarında olduğu bulgulamışlardır. Loturco ve arkadaşlarının 2006'da yapmış oldukları çalışmada katılımcılara ait ortalama tek tekrar maksimal kuvvet ağırlığını 168 kg civarında bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim çalışmamızdaki sonuçlara yakın olarak görülse de mevcut katılımcılarımıza ait ortalama tek tekrar maksimal kuvvet ağırlığının 182,12 kg ile daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda ilgili literatür incelendiğinde kuvveti etkilen bir takım unsurların (kuvvet gelişimi, kasların kasılabilme büyüklüğü, kasılma süre ve kapsamına, yapılan antrenmanların verimliliğine, beslenme alışkanlıklarına vb.) aradaki farklılığa neden olduğu söylenilebilir (Klein' den aktaran Çimen ve Günay, 1996; Sailors ve Berg 'den aktaran Çimen ve Günay, 1996; Weineck'den aktaran Çimen ve Günay, 1996). Ayrıca maksimal kuvvet değerlerine ilişkin yüzde değerlere paralel olarak çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık ve relatif kuvvet türlerine ilişkin pozitif yöndeki anlamlılığı açıklamaktadır. Yani maksimal kuvvet kapasitesi yüksek olan bir atletin çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık ve relatif kuvvet değerlerinde de aynı düzeyde bir artış olması beklenmektedir.

Statik kuvvet, bu kuvvet şeklinde bir dirençle karşı karşıya kalan kaslarda gözle görülebilir bir kas boyu uzaması yâda kısılması olmamaktadır. Bunun yerine kaslar yüksek bir gerilime sahiptir ve kuvveti bu şekilde üretmektedir (Sevim, 1995). Statik kuvvet antrenman uygulamalarının çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık gibi birçok kuvvet türünün gelişiminde tamamlayıcı kuvvet türü olarak önemli rol oynadığı varsayılmaktadır (Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2007). Yine aynı şekilde Folland ve arkadaşlarının 2005'te yapmış oldukları çalışma sonucuna göre statik kuvvet antrenmanlarının diğer kuvvet türlerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedirler. Araştırma sonucunda maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık ve relatif kuvvet değerleri arasında anlamlı bir artış varken

beklenilenin aksine statik kuvvet değeri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonucun, mevcut araştırmaya katılan katılımcıların antrenman uygulamaları sırasında izometrik kasılma egzersizlerini gerçekleştirip gerçekleştirmedikleri ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Buradan hareketle kuvvet antrenmanlarına ilişkin antrenman programlarının planlanması sırasında tüm kuvvet türlerine (maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık, statik kuvvet vb.) ait antrenman uygulamaları optimal düzeyde düzenli olarak yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- AÇIKADA, C. ve ERGEN, E. (1990). *Bilim ve spor*. Ankara: Büro-Tek Ofset Matbaacılık.
- AÇIKADA, C., HAZIR, T., AŞÇI, A., TURNAGÖL, H. & ÖZKARA, A. (1999). Bir ikinci lig futbol takımının sezon öncesi hazırlık döneminde fiziksel ve fizyolojik profili. *Spor Bilimleri Dergisi*, 9(1), 3-14.
- AK, M. (2010). *Türkiye ve Azarbaycan futbol liglerinde mücadele eden U15 U16 U17 takım futbolcularının aerobik güç performanslarının karşılaştırılması*. Yüksek lisans, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri, Enstitüsü, Konya.
- BAECHLE, T. R. & EARLE, R. W. (2019). *Weight training: steps to success*. Human Kinetics.
- BOMPA, T. O. (1994). *Theory and methodology of training*. Kendall/Hant: Iowa of University.
- BOMPA, T. O. & HAFF, G. G. (2017). *Dönemleme: Antrenman kuramı ve yöntemi* (5. baskı). Tanju Bağırhan (Çev.). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- BOMPA, T. O., DI PASQUALE, M. & CORNACCHIA L. (2017). *Nitelikli kuvvet antrenmanı* (3.baskı). Tanju Bağırhan (Çev.). Ankara: Spor yayınevi ve Kitabevi.
- BOMPA, T. O. (2011). “Dönemleme” *Antrenman kuramı ve yöntemi* (4.baskı). İlknur Keskin, Burcu Tüner, Hatice Küçükğöz, Tanju Bağırhan (Çev.). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- BRZYCKII, M. (1993). Strength testing-predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88-90.
- CHRISTOU, M., SMILIOS, I., SOTIROPOULOS, K., VOLAKLIS, K., PILIANIDIS, T. & TOKMAKIDIS, S. P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 783-791.
- ÇİMEN, O. & GÜNAY, M. (1996). Dairesel çabuk kuvvet antrenmanlarının 16-18 yaş grubu genç erkek masa teniçilerin bazı motorik özelliklerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(3), 3-11.
- DELAVIER, F. (2010). *Strength training anatomy*. Human Kinetics.
- EROL, A. E. & SEVİM, Y. (1993). Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu basketbolcuların motorsal özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 25-37.
- ESCAMILLA, R. F., FLEISIG, G. S., ZHENG, N., LANDER, J. E., BARRENTINE, S. W., ANDREWS, J. R., BERGEMANN, B. W. & MOORMAN III, C. T. (2001). Effects of technique variations on knee biomechanics during the squat and leg press. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(9), 1552-1566.
- ESCAMILLA, R. F., FLEISIG, G. S., ZHENG, N., BARRENTINE, S. W., WILK, K. E. & ANDREWS, J. R. (1998). Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(4), 556-569.
- FOLLAND, J. P., HAWKER, K., LEACH, K., LEACH, B., LITTLE, T. & JONES, D.A. (2005). Strength training: isometric training at a range of joint angles versus dynamic training. *J. Sports Sc.*, August. 23(8), 817 – 824.
- HARPUT, G. (2017). *Kuvvet Eğitim Yaklaşımları*.
- KARATOSUN, H. (2012). *Futbol'da fiziksel performans gelişimi* (1. baskı). Isparta: Altıntuğ Ofset.

- KARATOSUN, H. (2010). *Antrenmanın fizyolojik temelleri* (3. baskı). Isparta: Altıntuğ Matbaası.
- KIRKENDALL, D. T. (2011). *Soccer anatomy*. Human Kinetics.
- LOTURCO, I., ABAD, C. C. C., NAKAMURA, F. Y., RAMOS, S. D. P., KOBAL, R., GIL, S., ... & TRICOLI, V. (2016). Effects of far infrared rays emitting clothing on recovery after an intense plyometric exercise bout applied to elite soccer players: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Biology of sport*, 33(3), 277.
- McBRIDE, J. M., TRIPLETT-McBRIDE, T., DAVIE, A. & NEWTON, R. U. (1999). .Acomparision of strength and power characteristics between power lifters, Olympiclifters and sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research* 13(1), 58-66.
- MENEVŞE, A. (2011). Erkek taekwandocu ve futbolcuların bazı motorik özelliklerinin karşılaştırılması. *Türkiye Kickbox Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 14-22.
- MURATLI, S. (1997). *Çocuk ve spor*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- MURATLI, S., KALYONCU, O. & ŞAHİN, G. (2007). Antrenman ve müsabaka. Antalya: Ladin Matbaası.
- ÖZKAN, A., ARIBURUN, B. & KİN-İŞLER, A. (2009). Amerikan futbolu oyuncularında vücut kompozisyonu, izokinetik bacak kuvveti ve anaerobik performans arasındaki ilişki. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 1(1), 47-52.
- ÖZTİN, S., EMRE, E. & PULUR, A. (2003). 15-16 yaş grubu basketbolculara uygulanan çabuk kuvvet ve pliometrik çalışmalarının fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 41-52.
- SEVİM, Y. (1995). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Gazi Büro Kitapevi.
- SEVİM, Y., ÖNDER, O. & GÖKDEMİR, K. (1996). Çabuk kuvvete yönelik istasyon çalışmasının 18-19 yaş grubu erkek öğrencilerin bazı kondüsyonel özellikleri üzerine etkileri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(3), 18-24.
- ŞAHİN, M., KIRANDI, Ö. & UYSAL, M. (2017). Gelişim ligi futbolcularında aerobik dayanıklılık özelliğinin müsabaka performansıyla ilişkisi. *Spor Eğitim Dergisi*, 1(1), 34-41.
- TOMCHUK, D. (2011). *Companion guide to measurement and evaluation for kinesiology*. Jones & Bartlett Publishers.
- UĞRAŞ, A., ÖZKAN, H. & SAVAŞ, S. (2002). Bilkent üniversitesi futbol takımının 10 haftalık ön hazırlık sonrasındaki fiziksel ve fizyolojik karakteristikleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 241-252.
- WILK, K. E., ESCAMILLA, R. F., FLEISIG, G. S., BARRENTINE, S. W., ANDREWS, J. R. & BOYD, M. L. (1996). A comparison of tibiofemoral joint forces and electromyographic activit during open and closed kinetic chain exercises. *The American journal of sports medicine*, 24(4), 518-527.
- WILLIGENBURG, N. W., McNALLY, M. P. & HEWETT, T. E. (2015). *Quadriceps and hamstrings strength in athletes in: kaeding, cc, brochers, jr, editors. Hamstrings and quadriceps injuries in athletes: A clinical guide*. New York: Springer Science Business Media.

İnternet Kaynakları

URL-1, <http://www.jasestuart.com/seated-machine-squats> Erişim Tarihi: 24.04.2020

URL-2, <https://www.youtube.com/watch?v=-0Q7Lds7B8A> Erişim Tarihi: 24.04.2020