



FUTBOLCULARDA BACAK KUVVETİ İLE AEROBİK VE ANAEROBİK KAPASİTE İLİŞKİSİ

Cansel Arslanoğlu¹, Kadir Baynaz¹, Kürşat Acar¹, Ahmet Mor¹, Gökhan İpekoğlu¹, Erkal Arslanoğlu¹

ÖZ

Spor bilimleri alanında birçok spor dalında aerobik ve anaerobik performans ile bacak kuvveti arasındaki ilişkileri tanımlayan çalışmalara rastlanmaktadır. Futbol branşında performansı etkileyen temel motorik özelliklerin yanı sıra, aerobik ve anaerobik kapasite de önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, futbolcularda bacak kuvvetinin aerobik ve anaerobik kapasite ile ilişkisinin incelenmesidir. Araştırmaya Sinop ili Futbol Takımlarında oynayan 44 futbolcu katılmıştır. Deneklerin sırasıyla yaş, boy, vücut ağırlığı ve spor yaşı değerleri, $18.75 \pm 0,25$ yıl, $174.16 \pm 1,55$ cm, $69.28 \pm 0,82$ kg, ve $7.61 \pm 0,33$ yıldır. Deneklerin bacak kuvvetini ölçmek için Takei marka izometrik bacak dinamometresi, aerobik kapasitelerini ölçmek için 20 m mekik koşu testi, anaerobik kapasitelerini belirlemek için de RAST (Running-Based Anaerobic Sprint Test) kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin öncelikle Shapiro Wilk ve Levene testleri ile normal dağılım göstermediği belirlendi. Normal dağılım göstermeyen veriler, nonparametrik bir test olan Spearman Korelasyon testi kullanılarak analiz edildi. Futbolcuların bacak kuvveti ortalamaları $134,886 \pm 15,92$ kg, aerobik kapasite ortalamaları $50,07 \pm 5,84$ ml/kg/dk ve anaerobik yorgunluk indeksleri $9,07 \pm 2,72$ w/s olarak bulunmuştur. Yapılan analiz sonucunda futbolcularda bacak kuvveti-aerobik kapasite ve bacak kuvveti-anaerobik kapasite arasında ilişki tespit edilememiştir $p > 0.05$. Araştırma sonucunda, futbolcularda izometrik bacak dinamometresi ile ölçülen bacak kuvveti ile aerobik ve anaerobik kapasite arasında ilişki olmadığı bulunmuştur. Gelecekte yapılacak çalışmaların farklı sporcu profilleri ve antrenman periyotlarıyla birlikte ele alınması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Bacak Kuvveti, Aerobik Kapasite, Anaerobik Kapasite, Futbol.

THE RELATIONSHIP BETWEEN LEG STRENGTH AND AEROBIC ANAEROBIC CAPACITY ON FOOTBALL PLAYERS

ABSTRACT

In the field of sport sciences, there are a lot of studies that describe the relationship between aerobic-anaerobic capacity and leg strength. Beside the basic motoric features that affect performance in the football branch, aerobic and anaerobic capacity are also an important factor. The aim of this study is to examine the relationship between leg strength and aerobic-anaerobic capacity of football players. 44 football player participated to this study in Sinop Province Football Teams. The subjects' age, height, body weight and training year were $18.75 \pm 0,25$ years, $174.16 \pm 1,55$ cm, $69.28 \pm 0,82$ kg, and $7.61 \pm 0,33$ years respectively. Takei isometric leg dynamometer was used to measure leg strength of subjects, 20 m shuttle run test was used for aerobic capacity and RAST (Running-Based Anaerobic Sprint Test) were applied for anaerobic capacity and fatigue index. First, it was determined with Shapiro Wilk and Levene test whether the data showed a normal distribution or not. Spearman's correlations were used to explore associations between The average leg strength, aerobic capacity and anaerobic fatigue index of subjects were found $134,886 \pm 15,92$ kg, $50,07 \pm 5,84$ ml/kg/min and $9,07 \pm 2,72$ w/s respectively. As a result of the analyze, there was no correlation between leg strength-aerobic capacity and leg strength-anaerobic capacity in football palyers $p > 0.05$. There are no relationship leg strength and aerobic-anaerobic capacity. It is recommended that, the future studies be considered with different athlete profiles and training periods.

Keywords: Leg Strength, Aerobic Capacity, Anaerobic Capacity, Football.

GİRİŞ

Futbol, aerobik ve anaerobik eforların art arda kullanıldığı, nöromüsküler ve kardiyorespiratuar dayanıklılık ile koordinasyon gibi faktörlerin performansa etki ettiği, yüksek şiddetli, aralıklı yüklenmeleri, dayanıklılığı, çabuk sprintleri, top becerilerini, koordinasyonu, istikrarlı karar vermeyi ve dengeyi içeren bir spor dalıdır. Fakat futbol oyununun geniş bir alanda oynanması ve oyuncuların top taşıma, paslaşma gibi görevlerinin farklılıkları nedeni ile fiziksel ve fizyolojik gereksinimlerine bağlı olarak temel motorik özelliklerden kassal kuvvet ve dayanıklılık daha da ön plana çıkmaktadır. Bir futbol maçında maçın sonucu futbolcuların aerobik ve anaerobik kapasitelerine bağlı olsa da şiddeti yüksek aktiviteler futbolcuların anaerobik kuvvetlerine bağlıdır 7,32 23,20.

Futbolda, futbolcunun önemini sporun bazı bileşenleri belirlemektedir. Bunlar; aerobik dayanıklılık, anaerobik dayanıklılık (zıplama kabiliyeti ve ivmelenme gibi), güç ve esnekliği de kapsayan birtakım özelliklerdir²⁵. Aerobik kapasite, egzersiz sırasında gerekli enerjiyi oluşturmak için kullanılacak oksijeni kaslara verebilme kapasitesi olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle aerobik kapasite akciğerler, kardiyovasküler ve hematolojik komponentlerin fizyolojik kapasitelerine ve egzersiz sırasında aktif olan kasların oksidatif mekanizmalarının etkinliğine bağlıdır³⁴. Futbolda oyun süresi itibariyle aerobik metabolizmanın müsabaka boyunca devam ettirilmesi önem taşır. İyi bir aerobik kapasite futbolda oyunun temposunda, topla yapılan aksiyonlarda, müsabaka boyunca kat edilen toplam mesafede artış sağlayarak oyunda oyuncunun daha aktif olmasını sağlar Anaerobik performans ise, bir oyuncunun anaerobik eşiğinin yüksek olması, antrenmanlı sporcularda daha az oksijen tüketimine ve oyun boyunca laktat birikmesinin yapılan yüksek şiddete karşılık gelmektedir¹³.

Yorgunluk, egzersize yanıt olarak zihinsel bozukluklara, merkezi sinir sistemi anormalliklerine, disfonksiyon veya iskelet kası hastalıklarına, mekanik yorgunluğa, kasılma bozukluklarına ve genel kuvvet kapasitesi kaybına neden olabilir^{14,19,10}. Bu karmaşık süreç sonucunda ortaya çıkan yorgunluk, kasların ortaya çıkardığı kuvvet ve güç yeteneğini azaltmaktadır. Spor bilimciler bu noktada, spor performansına katkıda bulunan özellikleri geliştirmek ve belirlemek için devamlı olarak etkili yöntemler araştırmaktadır. Özellikle takım sporlarındaki oyuncuların fizyolojik özelliklerini ölçmek için çeşitli saha ve laboratuvar testleri

kullanılmaktadır. Bu gibi testler genç sporcuların yeteneklerini belirlemek, kuvvet ve güç gelişimi sağlamak, bireyselleştirilen antrenman programı için bilgi sağlamak ve antrenman döneminin bir sonucu olan fiziksel özelliklerdeki değişimleri belirlemek için antrenörlere yardım etmektedir12,18,11..

Spor bilimleri alanında farklı branşlarda kuvvet, aerobik ve anaerobik performans gibi özellikleri tanımlayan ve ilişkilerinin belirlenmesi gibi çalışmalar olmasına rağmen, futbolda aerobik-anaerobik performans ve bacak kuvveti özelliklerini tanımlayan çalışmalar sınırlıdır. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, futbolcularda bacak kuvveti ile aerobik ve anaerobik kapasite ilişkisini incelemektir.

YÖNTEM

Araştırma Grubu

Çalışma 2016-2017 Futbol Sezonu öncesi ilk hazırlık döneminde yapılmıştır. Araştırmaya Sinop İli'nin çeşit kulüplerinde oynayan, yaş ortalaması $18,75 \pm 0,25$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $69,28 \pm 0,82$ kg, boy ortalamaları $174,16 \pm 1,55$ cm ve spor yaşı ortalamaları $7,61 \pm 0,33$ yıl olan toplamda 44 erkek futbolcu katılmıştır. Araştırmaya gönüllü ve herhangi bir sakatlığı ve sağlık sorunu olmayan futbolcular dâhil edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Boy Uzunluğu: Sporcuların boy uzunluklarını ölçmek için hassasiyeti ± 1 mm olan (Holtain, UK) stadiometre kullanılmıştır. Boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, baş üstü tablası verteks noktasına degecek şekilde ölçülmüştür.

Vücut ağırlığı: Sporcuların vücut ağırlıklarını ölçmek için hassasiyeti $\pm 0,1$ kg olan standart klinik baskülü (standard balance beam scale) kullanılmıştır. Deneklerin vücut ağırlıkları; tişört ve şortla, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken ölçülmüştür.

Bacak kuvveti ölçümü: Bacak kuvvetini ölçmek için Takei marka izometrik bacak dinamometresi kullanılmıştır.

20 metre mekik koşusu: 20 metre mekik koşusu testi, 8.5 km.s^{-1} (9 sn)'dan başlayan ve her 1 dakikada koşu hızının 0.5 km.s^{-1} arttığı, 20 metrelik mesafenin gidiş-dönüş olarak

koşulduğu aerobik kapasiteyi ölçen bir testtir. Koşu hızı belli aralıklarla sinyal veren bir teyple denetlenmiştir. Test, sporcu üst üste iki sinyale yetişemediği zaman ya da testi bıraktığı zaman sonlandırılmıştır.

RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test) testi: Çalışmada anaerobik performansı ölçmek için Newtest Powertimer yardımıyla RAST kullanılmıştır. RAST, güç ve yorgunluk endeksi ölçümlerini sağlaması açısından Wingate Anaerobik testine benzemektedir. Wingate testi bisikletçilere özgüken, RAST sporun ya da etkinliğin temelini koşu olduğu sporcularla kullanılır (Nande ve Vali, 2010). Test; sprint ve dayanıklılık sporcuları, futbol, rugby, koşu gibi dayanıklılık sporları için uygundur ve yaygın olarak kullanılmaktadır. (Adamczyk, 2011; Cipryan ve Gajda, 2011; Gwacham ve Wagner, 2012).

RAST testinde, sporcuların öncelikle beden kitle indekslerinin belirlenmesi için boy ve vücut ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra sporculardan ısınmaları istenmiş ve ısınmaları için 15 dakika süre verilmiştir. Sporcu sprintler arasında 10'ar sn aktif dinlenme vererek, arka arkaya 6 defa 35-metrelik sprintler atmıştır. Sporcu ilk sprinti atarak teste başlamış, 10sn sonra, Powertimer sesli sinyal vermiş ve sporcu 2. sprinti atmıştır. Bu şekilde tekrarlanan 6 sprintten sonra test tamamlanmıştır ve yorgunluk İndeks değerleri cihaza bağlı olan bilgisayar tarafından kaydedilmiştir. Yorgunluk Endeksi, sporcunun gücünün tükendiği oranı belirler. Düşük bir değer sporcunun laktat/laktik asit toleransını geliştirmeye odaklanması gerektiğini gösterir (Nande ve Vali, 2010).

Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen veriler, SPSS for Windows 20,0 paket programı ile değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin öncelikle Shapiro Wilk ve Levene testleri ile normal dağılım gösterip göstermediği belirlendi. Normal dağılım göstermeyen veriler, Spearman Korelasyon testiyle analiz edildi. Verilerin anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların Karakteristik Özellikleri

Parametre	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
Yaş	44	16.0	27.0	18.75±1.69
Spor Yaşı	44	4.0	13.0	7.61±2.19
Boy	44	164.00	186.00	175.43±6.16
Vücut Ağırlığı	44	57.0	81.0	69.28±5.48

p>0,05

Araştırmaya katılan sporcuların yaş, spor yaşı, boy ve vücut ağırlığı değerleri sırasıyla 18.75 ± 0,25 yıl, 174.16 ± 1,55 cm, 69.28 ± 0,82 kg, ve 7.61 ± 0,33 yıldır

Tablo 2. Katılımcıların Performans Ölçümleri

Parametre	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
20 Metre Mekik (VO2max) (ml/kg/dk)	44	39,58	61,1	50,07±5.84
Bacak Kuvveti (kg)	44	105	166	134,88±15.92
Yorgunluk İndeksi (w/s)	44	4,45	14,96	9,07±2.72

Değişkenlerin Karşılaştırılması

p

20 Metre Mekik & Bacak Kuvveti

0,557

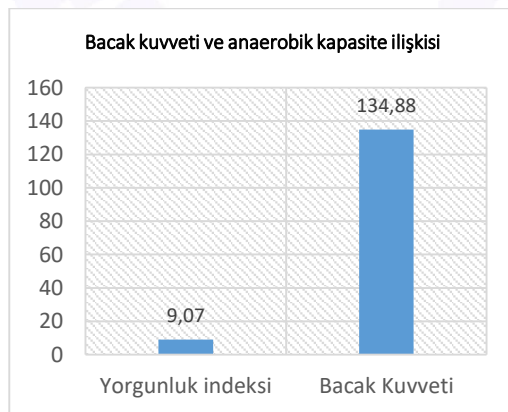
20 Metre Mekik & Yorgunluk İndeksi

0,493

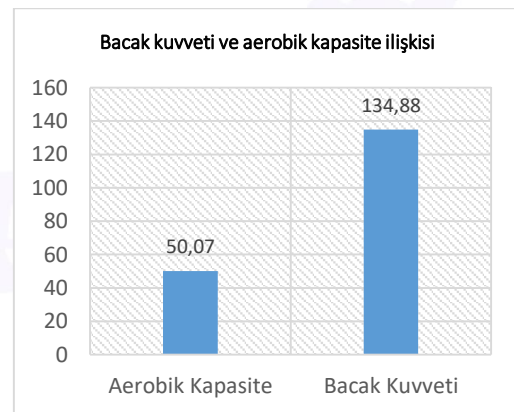
Bacak Kuvveti & Yorgunluk İndeksi

0,166

p>0,05



Grafik 1.



Grafik 2.

Elde edilen verilerin Spearman Korelasyon Analizi sonucunda değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Futbolun popüler bir spor olmasının yanında, sürekli gelişen ve değişen oyun sistemlerinin olması, futbolcularda istenen özellikleri de daha karmaşık ve kapsamlı hale getirmiştir. Futbolcularda sadece yetenek değil aynı zamanda tüm motorik ve fizyolojik özelliklerin de ön planda olması gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışmamızda futbolcularda bacak kuvveti ile aerobik ve anaerobik kapasite ilişkisi incelenmiştir.

Katılımcıların karakteristik özellikleri ortalamalarına baktığımız zaman yaş 18.75 ± 1.69 yıl, spor yaşı 7.61 ± 2.19 yıl, boy $175,43 \pm 6.16$ cm ve vücut ağırlığı ortalamaları 69.28 ± 5.48 kg'dır. Deneklerin performans ölçümleri ortalamaları incelendiğinde ise 20 Metre Mekik Testinden elde edilen VO₂max değerleri 50.07 ± 5.84 mL/kg/dak, bacak kuvvet değerleri $134,88 \pm 15.92$ kg ve yorgunluk indeksleri 9.07 ± 2.72 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda futbolcularda bacak kuvveti ile aerobik ve anaerobik kapasite arasında ilişki tespit edilememiştir $p > 0.05$.

Literatür incelendiğinde, futbol ve performans araştırmaları ile ilgili birçok çalışma olduğu görülmektedir. Farklı araştırma metodlarının kullanıldığı bu çalışmalarda; kas kuvveti (Angeli ve ark., 2007; Claudino ve ark., 2014), aerobik kapasite (Edwards ve ark., 2003), anaerobik kapasite (Rey ve ark., 2012), tekrarlı sprint performansı (Abrantes ve ark., 2004; Gwacham ve Wagner, 2012), toparlanma (Buchheit ve ark., 2011), laktat değişimleri (McMillan ve ark., 2005), fiziksel talepler (Bloomfield ve ark., 2007), beslenme ilişkisi (Angeli ve ark., 2007; Gwacham ve Wagner, 2012), sıvı tüketimi (Guerra ve ark., 2004), oksidatif stres (Arent ve ark., 2010) ve vücut kompozisyonu (Miranda ve ark., 2013) gibi çeşitli performans parametrelerinin futbol ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Çalışmamızla ilişkili olarak, birçok araştırmacı elde ettiğimiz sonuçlara kıyasla farklı bulgulara ulaşmıştır. Karatosun ve ark., (1998), bacak kas kütlesi ile anaerobik güç ve kapasite arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır. Aynı doğrultuda Özkan ve Sarol (2007), Harmancı ve ark., (2007), bacak kuvveti ile anaerobik güç arasında aynı yönlü, kuvvetli korelasyon tespit etmişlerdir. Kin-İşler ve ark., (2008) ise 28 Amerikan Futbolu oyuncusu ile anaerobik performans, kas kuvveti ve sprint yeteneği arasındaki ilişkinin tespit edilmesinin amaçlandığı çalışmada çeşitli açılarda alınan bacak kuvvetinin zirve güç ve ortalama güç ile anlamlı bir ilişkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Penailillo ve ark., (2016) yaptığı bir çalışma genç futbolcular üzerinde yapılmıştır. Bacak kuvveti ve sürat performansının ölçüldüğü araştırmada 5m, 15m, 20m ve zigzag testleri uygulanarak, bacak kuvveti ile sürat temelinde anaerobik güç arasında ilişki incelenmiş ve bu değişkenler arasında yüksek korelasyon bulunmuştur. McBride ve ark., (2009); Peterson ve ark., (2006); Wisloff ve ark., (2004) da, daha önceki tarihlerdeki benzer sonuçlarıyla literatüre katkı sağlamışlardır. Çalışmamızda ise RAST testi ile yapılan anaerobik performans ölçümünün bacak kuvveti ile ilişkisi tespit edilememiştir.

Araştırma sonucunda değişkenler arasında anlamlı ilişki olmamasının iki temel sebebi olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ilki yapılan ölçümlerin sezon öncesi ilk hazırlık döneminde olması iken, diğer nedeninin ise katılımcıların motivasyonel adaptasyon sürecinin tamamlanmamasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Gelecekte yapılacak çalışmaların farklı sporcu profilleri ve antrenman periyotlarıyla birlikte ele alınması önerilir.

KAYNAKLAR

1. **Abrantes C., Macas V., Sampaio J.** (2004). Variation in Football Players' Sprint Test Performance Across Different Ages and Levels of Competition. *Journal of Sports Science and Medicine*. 3(1). pp. 44-49.
2. **Adamczyk JG.** (2011). The Estimation of the RAST Test Usefulness in Monitoring the Anaerobic Capacity of Sprinters in Athletics. *Pol J Sport Tourism*. 18. pp. 214- 223.
3. **Angeli G, Leite de Barros T, Leite de Barros D F, Lima M.** (2007). Investigation of the Effects of Oral Supplementation of Arginine in the Increase of Muscular Strength and Mass. *Rev Bras Med Esporte*. 13(2). pp. 112-115.
4. **Arent SM., Pellegrino JK., Williams CA., Difabio DA., Greenwood JC.** (2010). Nutritional Supplementation, Performance, And Oxidative Stress in College Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(4). pp. 1117-1124.
5. **Bloomfield J., Polman R., O'Donoghue P.** (2007). Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 6. pp. 63-70.
6. **Buchheit M., Al Haddad H., Mendez-Villanueva A., Quod MJ., Bourdon PC.** (2011). Effect of Maturation on Hemodynamic and Autonomic Control Recovery Following Maximal Running Exercise in Highly Trained Young Soccer Players. *Frontiers in Physiology*. 2 (69). pp. 1-13.
7. **Cicioğlu İ., Ocak Y., Günay M.** (2001). 6 Haftalık Hazırlık Dönemi Antrenmanlarının Profesyonel Futbolcularda Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2. s. 37-47.
8. **Cipryan L., Gajda V.** (2011). The Influence of Aerobic Power on Repeated Anaerobic Exercise İn Junior Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*. 28. pp. 63-71.
9. **Claudino JG., Mezêncio B., Amaral S., Zanetti V., Benatti F., Roschel H., Gualano B., Amadio AC., Serrão JC.** (2014). Creatine Monohydrate Supplementation On Lower-Limb Muscle Power İn Brazilian Elite Soccer Players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 11(32). pp. 1-6.
10. **Colakoglu F.F, Cayci B., Yaman M., Karacan S., Gonulateş S., Ipekoglu G., Er F.** (2016). The Effects of The İntake of An Isotonic Sports Drink Before Orienteering Competitions on Skeletal Muscle Damage. *Journal of physical therapy science*. 28(11). pp. 3200-3204.
11. **Colakoglu T., Er F., Ipekoglu G., Karacan S., Colakoglu FF., Zorba E.** (2014). Evaluation of Physical, Physiological and Some Performance Parameters of the Turkish Elite Orienteers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*.152. pp. 403-408.
12. **Çınar-Medeni O., Çolakoğlu FF., Yüce K., İpekoğlu G., Baltacı G.** (2015). The Relation

- of The Knee Muscle Strength with Performance Tests in Orienteering Athletes. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 56(11). pp. 1261-1268.
13. **Edwards AM., Clark N., Macfadyen AM.** (2003). Lactate and Ventilatory Thresholds Reflect The Training Status of Professional Soccer Players Where Maximum Aerobic Power is Unchanged. Journal of Sports Science and Medicine. 2. pp. 23-29.
 14. **Finsterer J.** (2012). Biomarkers of Peripheral Muscle Fatigue During Exercise. BMC Musculoskelet Disord. 13. pp. 218-242.
 15. **Guerra I., Chaves R., Barros T., Tirapegui J.** (2004). The Influence of Fluid Ingestion on Performance of Soccer Players During a Match. Journal of Sports Science and Medicine. 3. pp. 198-202.
 16. **Gwacham N., Wagner DR.** (2012). Acute Effect of a Caffeine-Taurine Energy Drink on Repeated Sprint Performance of American College Football Players. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 22. pp.109-116.
 17. **Harmancı H., Özkan A., Hazır T., Aşçı A. ve Açıkada C.** (2007). Vücut kompozisyonu, bacak hacmi, bacak kütlesi ve anaerobik performans arasındaki ilişki. 4. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi. Antalya, Bildiri Özetleri Kitabı, s: 252.
 18. **İpekoğlu G., Balcı ŞS.** (2016). Comparison between Continuous and Intermittent Submaximal Exercise at The İntensity of Maximal Fat Oxidation. Journal of Human Sciences. 13(3). pp. 4604-4612.
 19. **İpekoğlu G., Sever O, Gönülateş S., Bayrakdar A., Arslanoğlu E., Arslanoğlu C., Mor A., Çolakoğlu FF.** (2017). Does Chronic Smoking Affect İnduced-Exercise Catecholamine Release?. International Journal of Applied Exercise Physiology. .6(1). pp. 16-20.
 20. **Karakoç B., Akalan C., Alemdaroğlu U., Arslan E.** (2012). The Relationship Between the Yo-Yo Tests, Anaerobic Performance and Aerobic Performance in Young Soccer Players. Journal of Human Kinetics. 35. pp. 81-88.
 21. **Karatosun H., Muratlı S., Erman A., Yaman H.** (1998). Anaerobik güç ve kapasite ile vücut kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi 5. Uluslar arası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Özetleri kitabı. Onay Ajans. Ankara. s. 196.
 22. **Kin-işler A., Özkan A.** (2010). Amerikan Futbolcularında Bacak Hacmi, Bacak Kütlesi, Anaerobik Performans ve İzokinetik Kuvvet Arasındaki İlişki. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 7(1). pp. 35-41.
 23. **Köklü Y., Özkan A., Alemdaroğlu U., Ersöz G.,** (2009). Genç Futbolcuların Bazı Fiziksel Uygunluk ve Somatotip Özelliklerinin Oynadıkları Mevkilere Göre Karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 7(2). pp. 61-68.
 24. **McBride JM., Blow D., Kirby TJ., Haines TL., Dayne AM., Triplett NT.** (2009). Relationship between maximal squat strength and five, ten, and forty yard sprint times. J Strength Cond Res. 23(6). pp. 1633-1636.
 25. **McMillan K., Helgerud J., Grant S J., Newell J., Wilson J., Macdonald R, Hoff J.** (2005). Lactate Threshold Responses to a Season of Professional British Youth Soccer. Br J Sports Med. 39. pp. 432-436.
 26. **Miranda REEPC., Antunes HKM., Pauli JR., Puggina EF., Da Silva ASR.** (2013). Effects of 10-Week Soccer Training Program on Anthropometric, Psychological, Technical Skills and Specific Performance Parameters in Youth Soccer Players. Science and Sports. 28. pp. 81-87.
 27. **Nande P J, Vali S A.** (2010). Fitness Evaluation Tests For Competitive Sports. 1. Press, Mumbai India, Himalaya Publishing House. p. 49-50.
 28. **Özkan A., Sarol H.** (2008). Dağcılarda Vücut Kompozisyonu, Bacak Hacmi, Bacak Kütlesi, Anaerobik Performans ve Bacak Kuvveti Arasındaki İlişki. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 6(4). s. 175-181.
 29. **Peñailillo L., Espildora F., Jannas-Vela S., Mujika İ., Zbinden-Foncea H.** (2016). Muscle Strength and Speed Performance in Youth Soccer Players, J Hum Kinet. 1(50). pp. 203-210.
 30. **Peterson MD., Alvar BA., Rhea MR.** (2006). The Contribution of Maximal Force Production to Explosive Movement Among Young Collegiate Athletes. J Strength Cond Res. 20(4). pp. 867-873.
 31. **Rey E., Lago-Penas C., Casais L., Lago-Ballesteros J.** (2012). The Effect of Immediate Post-Training Active and Passive Recovey Interventions on anaerobic Performance and Lower Limb Flexibility in Professional Soccer Players. Journal of Human Kinetics. 31. pp. 121-129.
 32. **Uğraş A., Özkan H., Savaş S.,** (2002). Bilkent Üniversitesi Futbol Takımının 10 Haftalık Ön Hazırlık Sonrasındaki Fiziksel ve Fizyolojik Karakteristikleri. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. (22)1. pp. 241-252.

33. Wisloff U., Castagna C., Helgerud J., Jones R., Hoff J. (2004). Strong Correlation of Maximal Squat Strength with Sprint Performance and Vertical Jump Height in Elite Soccer Players. *Br J Sports Med.* 38(3). pp. 285–288.

34. Yıldız SA. (2012). Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? Türkiye Solunum Araştırmaları Derneđi (TÜSAD) Solunum Dergisi. 14. s. 1-8.

