

Compound Antrenmanlarının Futbolcularda Addüktör, Abdüktör KasKuvveti ve Rasyosuna Etkisi

*Sibel YILDIRIM 

**Ömer AKYÜZ 

ORJİNAL ARAŞTIRMA

Özet

Bu çalışmada, profesyonel futbol oyuncularında sezon öncesi fiziksel hazırlık döneminde yapılan compound antrenmanların futbolcularda addüktör-abdüktör kuvveti ve rasyosuna etkisini hedeflenmektedir. Araştırmaya, profesyonel futbol oynayan toplamda 25 erkek futbolcu katılım sağlamıştır. Sporculardan antropometrik ölçümler (boy, kilo ve vücut ağırlıkları) alınıp, kalça kaslarının fleksörleri ve ekstansörleri VALD Performance, Force Frame ile maksimal izometrik kısa ve uzun kollu kalça addüktör (ADD) ve abdüktör (ABD) güçleri ölçüldükten sonra 4 haftalık hazırlık sürecinde compound egzersizleri yaptırılarak aynı ölçümler tekrardan yapılmıştır. Verilerin analizi SPSS 24 paket programında $p<0.05$ anlamlılık derecesine göre değerlendirilmiştir. Grupların karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Bulgulara göre, yaş 24.2 ± 4.98 (yıl), boy uzunluğu 179.92 ± 5.15 (cm), ve vücut ağırlığı ortalamaları 74.56 ± 5.99 (kg), olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak yapılan compound egzersizlerinin sporcuların Addüktör, Abdüktör kas kuvveti ve rasyosuna 4 haftalık egzersizin istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağlamamıştır. Daha uzun tasarlanmış bir egzersiz programının daha farklı katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Futbol, Addüktör, Abdüktör, Compound antrenman, Kuvvet.

Effect of Compound Training on Adductor and Abductor Muscle Strength and Ratio in Football Players

Abstract

This study aims to investigate the effects of training performed during the pre-season physical preparation period on professional football players' Adductor-Abductor Strength and Ratio. A total of 25 male football players playing professional football participated in the research. Anthropometric measurements (height, weight and body weight) were taken from the athletes, flexors and extensors of the hip muscles were measured with VALD Performance, Force Frame and maximal isometric short and long-armed hip adductor (ADD) and abductor (US) strengths were measured, and compound exercises were performed during the 4-week preparation period. The same measurements were made again. The analysis of the data was evaluated according to the significance level of $p<0.05$ in the SPSS 24 package program. Independent samples t test was performed to compare the groups. According to the findings, the age was determined as 24.2 ± 4.98 , the average height was 179.92 ± 5.15 and the average body weight was 74.56 ± 5.99 . As a result, the compound exercises did not provide a statistically significant increase in the adductor and abductor muscle strength and ratio of the athletes after 4 weeks of exercise. It is thought that a longer designed exercise program may provide different contributions.

Keywords: Football, Adductor, Abductor, Compound training, Strength.

*Arş. Gör. Dr., Hitit Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Çorum-Türkiye. E-posta: sibelyildirim@hitit.edu.tr

**Öğr. Gör. Dr., Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın-Türkiye, E-posta: oakyuz@bartin.edu.tr

Giriş

Futbol, birçok fiziksel ve fizyolojik parametrenin geliştirilmesi gereken bir spor dalıdır. Sürat, esneklik, dayanıklılık ve koordinasyon gibi motorik özelliklerin iyileştirilmesi performans verimliliğinde gelişme sağlar. Buna ek olarak; çeviklik, patlayıcı kuvvet (güç), sıçrama ve hareket hızı gibi kuvvet ve sürat özelliklerinin etkileşimleriyle ortaya çıkan performans değişkenleri birçok spor dalında olduğu gibi futbolda da ön plana çıkmaktadır (Bompa ve Haff, 2017).

Addüktör kasları, kol ya da bacağın, vücudun orta düşey eksenine doğru yer değiştirmesini sağlayan kaslardır. Özellikle kalça bölgesinde bulunan bu kaslar, uyluğun vücuda doğru hareketini sağlar (Doğan ve ark., 2021). Addüktör kasları, iç bölgelerde yer alır ve bu kaslar sayesinde uyluk doğru hale getirilir. Bu kaslar, merkezi stabilizasyon ve birçok hareketin yapılmasında önemli rol oynar (Kocahan T ve ark., 2020). Abdüktör kasları ise addüktör kaslarının tam tersi olarak çalışmaktadır. Bunlar, uzuvların birbirlerinden uzaklaştırılmasını sağlar (Berk ve Erdoğanoglu, 2022). Özellikle bacak bölgelerinin dış kısmında yer alan abdüktör kasları, uzuvların vücuttan uzaklaştırılmasını sağlar (Belhan ve Karakurt, 2002). Bu kaslar, dengeyi korumada işlev gösterir, yana doğru hareketlerde stabiliteyi sağlar ve tüm yan yönlerde hareket etmeye yardımcı olur (Bugalska ve ark., 2022).

Sporcular için addüktör ve abdüktör kasların gücü ve dengesi önemlidir. Bu kas gruplarının genel olarak uyumlu çalışması, sporcuların performanslarının artışı noktasında destek sağlayabilir. Örneğin futbol, basketbol, koşu ve kayak gibi sporlarda kalça kaslarının gücü ve dengesi sporcu performansı ve gelişimi açısından oldukça önemlidir (Yana ve ark., 2017; Kibler et. Al. 2006). Futbol oyuncularının sahip olduğu fizyolojik özelliklerin yüksek seviyelerde olabilmesi için özellikle bu kas grubunda kas gücü ve dengesi gibi özelliklerin önemini ortaya koymaktadır (Kürkçü, 2009; Boyle, 2004). Dengeli bir şekilde güçlendirilmiş addüktör ve abdüktör kasları sayesinde, sakatlık riskinin azaltılması, performansın artırılması ve sporcu vücudunun önemli kas gruplarının (bacak ve kol) gelişimi ve korunması mümkündür (Donati ve ark., 1991). Bu sebeple antrenman programları dizayn edilirken bu kas gruplarının dahil edildiği egzersizler içermesi gerekmektedir. Bunlar, direnç antrenmanları, izometrik egzersizler, stabilizasyon hareketlerinin içinde bulunduğu doğru hareketler içeren programlar olabilir (Plaud ve ark., 1996). Bu doğrultuda bu egzersizler, addüktör ve abdüktör kaslarını dengeleyerek sporcularda daha iyi bir performans ve daha az sakatlık riski sağlayabilir (Maranillo ve ark., 2005). Çalışmamızda sporcuların kendi antrenmanlarına ek olarak uygulayacağımız dört haftalık addüktör ve abdüktör kas gruplarının daha aktif bir şekilde çalıştıracağımız antrenmanlarla ilgili kas grubunu kuvvetlendirerek ve dengeleyerek sporcularda olası sakatlık riskini en alt seviyeye indirmeyi amaçlamaktayız. Sporda sakatlıkların önüne geçmek için yapılan birçok çalışma son zamanlarda popüler hale gelmiştir. Son

yapılmış, çalışmalara bakıldığında, agonist-antagonist kasların aralarındaki anormal kuvvet değişikliklerinin sporcularda sakatlıklara neden olduğu görülmektedir (Çolakoğlu, 1993). Futbolculara bakıldığında, alt ve üst ekstremitte kaslarının yüksek seviyede maksimal kuvvet yeteneğine sahip olması, o futbolcuların sakatlıklarını önlemek için önemli bir etkidir (Arnason ve ark. 2004).

Nordic Hamstring olarak bilinen, eksantrik kuvvet antrenmanlarının, ısınma ve germe egzersizleriyle uygulandığında, futbolcularda hamstring ve diz yaralanmalarını önlemede kritik bir rol oynar (Arnason ve ark., 2008). Compound antrenmanlar, bu kasların güçlendirilmesine yardımcı olabilir ve futbolcuların sakatlanma riskini azaltabilir. Alt ekstremitte kaslarında önemli yeri olan hamstring kaslarının kuvveti ve birbirleri arasında ki denge de sporcuların performanslarını artırabilir, yaralanma ve sakatlık riskini azaltabilir. Kas kuvveti dengesizliği, hamstring ve diz yaralanması için çeşitli risk faktörlerinden biri olarak gösterilmektedir. Hamstring kas yaralanmalarını önlemek için koruyucu bir önlem olarak kuvvet antrenmanı yapılmalıdır (Tansel 2006).

Güncel çalışmalarda, uygulanan compound antrenmanları sayesinde sporcuların temel motorik özelliklerin geliştirilmesi ile hamstring ve diz yaralanmalarının önüne geçilebileceği ve ayrıca spor branşına özgü sportif performansın arttırılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma compound antrenmanlarının futbolcularda addüktör-abdüktör kas kuvveti ve rasyosuna etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırma ön test-son test deneysel desende yürütülmüştür. Mevcut araştırma süresince “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” çerçevesinde hareket edilmiştir.

Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu

Bu çalışmaya, aktif profesyonel futbol oynayan yaş ortalamaları $24,2\pm 4,98$ (yıl) olan 25 futbolcu katılmıştır. Futbolcular, belirli sağlık kriterlerine göre seçilmiş ve gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Herhangi bir sakatlığı ve rahatsızlığı olan sporcular araştırmaya alınmamıştır.

Tablo 1. 4 Haftalık Compound Antrenman Programı

<i>Hafta</i>	Hareket	Set	Tekrar	Şiddet
1. Antrenman	Barbell Cluster	5	6	80-90% of 1-RM
	Squat	5	8	70-80% of 1-RM
2. Antrenman	Hang Saquat Clean	5	6	80-90% of 1-RM
	Deadlift	5	8	70-80% of 1-RM
3. Antrenman	Split Jerk	5	6	80-90% of 1-RM
	Barbell Push Press	5	8	70-80% of 1-RM

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın ölçümleri Karşıyaka spor kulübü atletik performans salonunda gerçekleştirildi. Sporculara çalışma ile ilgili bilgiler verilerek karşılaşılabilecekleri riskler hakkında bilgilendirme yapılarak, gönüllü olur formları doldurulup aynı gün antropometrik ölçümler (boy ve vücut ağırlıkları) yapılmıştır. Futbolcuların kuvvet ve rasyolarını belirlemek için kullanacağımız diğer veri toplama aracı olan VALD Performance, Force Frame cihazı sistemi tanıtılarak ölçümler için ön hazırlık süreci ve adaptasyon sağlanmıştır. İkinci gün yapılacak testler için sporcular, spor kulübünün fitness salonunda hazır bulunmaları sağlandı ve test protokolü uygulamalı olarak bir kez daha gösterildikten sonra sporculardan kuvvet ölçümleri alındı. Ön testlerden sonra sporculara futbol antrenmanlarının yanı sıra kulüp fitness salonunda dört hafta boyunca haftada üç gün compound egzersizleri uygulandı. Dört hafta sonrasında compound egzersiz süreci tamamlandıktan sonra çalışmanın başında alınan ölçümler son test olarak tekrar alındı. Elde edilen ham veriler istatistiksel olarak analiz edilmek üzere önceden her sporcu için ayrıca hazırlanan sporcu bilgi formlarına girilerek kayıt altına alındı.

Boy uzunluğu: Futbolcuların boy uzunlukları ayakkabısız olarak, şort-tişört haldeyken manuel stadiometre ile ölçülmüştür (Taş ve ark., 2011).

Vücut ağırlığı ölçümü: Futbolcuların vücut ağırlığı ölçümü Tanita Body Composition Analyzer BC418 modeli cihaz kullanılarak, çıplak ayakla ve ince kıyafetli haldeyken yapılmıştır (Taş ve ark., 2011).

Addüktör-Abdüktör kas kuvveti ölçüm protokolü: Sporculara kalça kuvveti test öncesinde ısınma protokolü olarak (submaksimal şiddette 5 dk, boyunca yere stabil bisiklet kullandırıldı, ayrı ayrı iki bacak için 10 tekrarlı ileri lunge hareketi yaptırıldı, sonrasında sporculara 30 saniye esneme hareketleri yaptırıldıktan sonra futbolcuların kalça abdüktör-addüktör izometrik kas kuvvetlerini

değerlendirmek için daha önce yüksek güvenilirliğe (ICC=0,94) sahip olduğu gösterilmiş olan 400 Hz'de GroinBar™ cihazı (Vald Performance, Albion, Avustralya) kullanıldı (Şekil 1). Uygulama yapılırken futbolcu mat üzerine yerleştirilmiş bir sandalye üzerine oturtuldu, oturur pozisyonda, addüktör ve abdüktör testleri yapılarak ölçümler alındı. Addüktör izometrik kas kuvvetini değerlendirmesi için kalça 60° ve dizler 90° fleksiyundayken, kuvvet test dinamosu her iki dizin medial epikondilleri ile temas edecek şekilde pozisyonlandı; abdüktör izometrik kas kuvvetini değerlendirmek için ise kalça ve dizler yine aynı pozisyonda, fakat kuvvet test dinamosu her iki dizin lateral epikondilleri ile temas edecek şekilde pozisyonlandı. futbolculardan ölçüm öncesi maksimum kuvvetlerinin %80'i oranında bir deneme yapmaları istendi. Her pozisyon için sporcu üç tekrardan oluşacak şekilde beş saniye süreyle bilateral maksimal izometrik kalça addüktör kontraksiyonu ve bunu takiben üç tekrardan oluşacak şekilde beş saniye süreyle bilateral maksimal izometrik kalça abdüktör kontraksiyonu yaptı. Futbolculara tekrarlar arasında 5-10 saniye, iki ölçüm arasında ise 20-30 saniye olacak şekilde dinlenme verildi. Test boyunca araştırmacı, maksimal kontraksiyonu desteklemek için sözel destek cesaretlendirmeleri yapıldı. testte kuvvet zirve noktaya çıkıp plato yaptıysa (maksimal istemli kontraksiyon göstergesi) deneme geçerli sayıldı. Dominant ve non-dominant bacak için kalça addüktör ve abdüktör kuvvetlerinin en yüksek değerleri Newton (N) cinsinden kaydedildi ve bunların kuvvet oranları hesaplandı. Çalışmada kassal dengesizlik değerlendirmesi için (dominant-non dominant)/dominant)x100 formülü kullanıldı (Bourne ve ark., 2020; -22; Ryan ve ark., 2019).



Resim 1. DGroinBar™ (Vald Performance, Albion, Avustralya)



Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen veriler SPSS 24.0 paket programı kullanılarak analiz edildi. Katılımcıların tüm parametreleri minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma olarak gösterildi. Verilerin ön ve son testlerinin ölçümünde non parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılıp, anlamlılık değeri $p<0.05$ olarak kabul edildi.

Araştırmanın Etiği

Etik kurul onayı, Hitit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan (karar tarihi: 03.01.2024 karar no:2023-22 alınmıştır.

Bulgular

Tablo 2. Sporcuların Demografik Bilgileri

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Yaş (yıl)	25	18	32	24.16	4.98
Boy Uzunluğu (cm)	25	169.00	189.00	179.92	5.15
Vücut Ağırlığı (kg)	25	63.50	85.90	74.56	5.99
Valid N (listwise)	25				

* $p<0.05$

Tablo 2' e bakıldığında sporcuların yaş 24.16 ± 4.98 yıl, boy uzunluğu 179.92 ± 5.15 cm. ve vücut ağırlığı ortalamalarının 74.56 ± 5.99 kg olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Addüktör-Abdüktör, Sol-Sağ Bacak, Ön-Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

Parametreler	Ön Test			Son Test			P
	Minimum	Maksimum	Ort±Ss	Minimum	Maksimum	Ort±Ss	
Addüktör Sol (N)	316.00	650.00	501.16±79.17	297.00	695.00	528.32±89.82	0.40*
Addüktör Sağ (N)	376.00	680.00	519.88±81.99	356.00	670.00	548.80±80.35	0.11*
Abdüktör Sol (N)	325.00	686.00	473.48±82.34	288.00	680.00	479.40±81.52	.211
Abdüktör Sağ (N)	349.00	669.00	496.80±82.97	334.00	677.00	499.92±90.28	.638

Tablo 3 incelendiğinde, sporcuların addüktör sol bacak ön test 501.16 ± 79.17 (N), addüktör sol bacak son test 528.32 ± 89.82 (N), addüktör sağ bacak ön test 519.88 ± 81.99 (N), addüktör sağ bacak son test 548.80 ± 80.35 (N), abdüktör sol bacak ön test 473.48 ± 82.34 (N), abdüktör sol bacak son

test 479.40±81.52 (N), abdüktör/ sağ bacak ön test 496.80±82.97 (N), abdüktör/ sağ bacak son test ortalamalarının 499.92±90.28 (N), olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre, sporcuların addüktör sol bacak (p=0.40) ve addüktör sağ bacak (p=0.11) ön-son testleri arasında istatistiksel olarak olumlu yönde anlamlı bir artış görülürken, abdüktör sol bacak ve abdüktör sağ bacak değerlerindeki artış anlamlı boyutta değildi.

Tablo 4. Rasyo Ön/Son Test Değerlerinin Karşılaştırılması

Parametreler	Ön Test			Son Test			P
	Minimum	Maksimum	Ort±Ss	Minimum	Maksimum	Ort±Ss	
Addüktör sol/sağ rasyo	.80	1.15	.96±.09	.82	1.09	.96±.08	.819
Abdüktör sol/sağ rasyo	.74	1.11	.95±.09	.76	1.13	.96±.09	.047*

Tablo 4 incelendiğinde, sporcuların addüktör sol/sağ bacak rasyo ön test 0.96±0.09, son test 0.96±0.08, olduğu ön test maksimum rasyosunun 1.15 den 1.09 a düşmesi iyi yönlü bir gelişmedir, futbolcuların abdüktör sol/sağ bacak rasyo ön test 0.95±0.09, son test ortalamaları 0.96±0.09 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, abdüktör sol/sağ bacak kassal dengesizlik ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı (p=0.047). Ancak addüktör sol/sağ bacak rasyo ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tartışma ve Sonuç, Öneriler

Sporcularda kuvvet antrenmanlarının doğru planlaması ve uygulanması, performansın istenilen düzeye çıkarılması ile birlikte sakatlık yaşanması riskinin en aza indirilmesi noktasında kritik bir önem taşımaktadır (Beato ve ark., 2021). Futbolda özellikle alt ekstremite kasları olan abdüktör ve addüktör kas gruplarının dinamiği, branşın doğası gereği gereksinimlerin karşılanması açısından büyük öneme sahiptir (Díaz, 2023).

Kompleks kuvvet antrenmanlarında ağır direnç uyarısının motor nöron aktivasyonunu arttırdığı ve sonraki patlayıcı egzersizler için uygun ve verimli antrenman ve müsabaka zemini yaratılmasına katkı sağladığı ileri sürülmüştür (Alix-Fages ve ark., 2022; Ebben, 2002). Buna bağlı olarak artan nöral aktivasyon, motor ünite katılımında, senkronizasyonunda bir gelişme, presinaptik inhibisyonda ise azalma sağlanmasına yol açar (Škarabot ve ark., 2021;).

Sporcular üzerinde egzersiz programı hazırlanırken, kuvvet ve pliyometrik sıralamasının göz önünde bulundurularak yapılması, motor ünite katılımını uyarıcı performansın PAP (Aktivasyon

Sonrası Potansiyasyon) özelliğini aktive ederek, bir hareketin gerçekleştirilmesi esnasında işlev gösteren kas sisteminin kuvvet üretme kapasitesinde önemli düzeyde artış sağladığı bilinmektedir. Ayrıca kasın patlayıcı kapasitesinin artmasıyla performansta önemli bir artış görülebilmektedir (Gallardo ve ark., 2024). Bu bağlamda kuvvet antrenmanlarının, futbolcular için hem performansın artırılması hem de sakatlık riskinin azaltılması açısından kritik bir öneme sahip olması aynı zamanda abdüktör ve addüktör kas gruplarının, özellikle alt vücut dinamiklerinde önemli bir rol oynamasından dolayı bu çalışmada profesyonel futbolcularda dört haftalık uygulanacak olan compound antrenmanların futbolcularda hamstring kas kuvveti ve rasyosu üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma profesyonel düzeyde aktif olarak futbol oynayan 25 erkek sporcunun katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Futbolcuların yaş 24.16 ± 4.98 (yıl) boy 179.92 ± 5.15 (cm), vücut ağırlık ortalamaları 74.56 ± 5.99 (kg) olarak belirlenmiştir (tablo 2). Elde edilen ham verilerin analizi sonucunda sporcuların, addüktör sol bacak ön test 501.16 ± 79.17 (N), addüktör sol bacak son test 528.32 ± 89.82 (N), addüktör sağ bacak ön test 519.88 ± 81.99 (N), addüktör sağ bacak son test 548.80 ± 80.35 (N), abdüktör sol bacak ön test 473.48 ± 82.34 (N), abdüktör sol bacak son test 479.40 ± 81.52 (N), abdüktör/ sağ bacak ön test 496.80 ± 82.97 (N), abdüktör/ sağ bacak son test ortalamalarının 499.92 ± 90.28 (N), olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre, sporcuların addüktör sol bacak ($p=0.40$) ve addüktör sağ bacak ($p=0.11$) ön-son testleri arasında istatistiksel olarak olumlu yönde anlamlı bir artış görülürken, abdüktör sol bacak ve abdüktör sağ bacak değerlerindeki artış anlamlı boyutta değildi (tablo 3). Ayrıca sporcuların addüktör sol/sağ bacak rasyo ön test 0.96 ± 0.09 , son test 0.96 ± 0.08 , olduğu, futbolcuların abdüktör sol/sağ bacak rasyo ön test 0.95 ± 0.09 , son test ortalamaları 0.96 ± 0.09 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, abdüktör sol/sağ bacak kassal dengesizlik ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p=0.047$). Ancak addüktör sol/sağ bacak rasyo ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca rasyoların 1' e yakın olması iki bacak arasındaki kuvvet dengesizliğinin azaldığını gösterir (Tablo 4).

Griffin ve ark., (2015), futbolcu grubunda yapmış oldukları araştırma da, baskın ekstremitedeki daha etkili tekmelemenin artan addüktör kası gücünden kaynaklandığını rapor etmişlerdir. Ayrıca futbolcunun kalça addüksiyonu-abdüksiyon gücü oranlarının dominant uzuvda 1.45-1.6 aralığında, baskın olmayan uzuvda ise 1.25-1.45 aralığında olması gerektiğini ve baskın ekstremitedeki addüktörlerin diğer ekstremiteden %18-22 daha güçlü olmasının gerekliliğini vurgulamışlardır. Çünkü bu parametrelerin dışındaki oranlara sahip oyuncuların sakatlanma riski altında olduğuna dikkat çekmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir.

Yıldırım ve ark., (2022) elit futbolcularda ileri, medial yan ve çapraz tek bacak sıçrama testleri: farklı lig seviyelerindeki çalışmalarında alt ekstremitte kas kuvvetinin değerlendirilmesinde sıklıkla

kullanılan tek bacak sıçrama testlerinin farklı lig seviyelerinde yer alan elit futbol oyuncularında bilateral asimetri farkı yüzde ortalamaları %15' in altında olduğunu tespit etmişlerdir. Daha elit olan 1. Lig oyunlarında 2. Lig oyuncularına göre bilateral asimetrinin daha düşük olduğunu, bu durum futbolcuların lig seviyeleri yükseldikçe iki bacak arasındaki kas kuvvetinin dengeli olduğunu vurgulamışlardır. Bilateral bacak asimetri düzeylerinin düşük olması olası sakatlanma riskini düşürerek performansı çıktılarını pozitif yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Delang ve ark., (2023), Addüktör sıkıştırma kuvvetindeki azalmalar kasık ağrısının başlangıcından bir hafta önce ve daha sonra ağrı başlangıcında azalma olduğunu tespit ederek, haftalık addüktör sıkma kuvveti, genç erkek futbolcularda kasık ağrısının erken bir dedektörü olabileceğini vurgulamışlardır. Başka bir çalışmada futbolcularda ileri ve çok yönlü tek bacak sıçrama testlerinin uygulanmış olduğu çalışmada bulguların çok düşük düzeyde asimetrileri yansıttığı ve denek grubunu oluşturan futbolcuların baskın ve baskın olmayan bacakları arasında dengeli kuvvet gelişimlerine sahip oldukları belirlendi. Bu kapsamda futbolcuların sezon öncesi yapılan ölçümlerinde sakatlık riskinin düşük olduğu değerlendirildi (Akyüz, 2022). Yine, Delang ve ark., (2020), diğer bir çalışmada, 100 elit genç futbolcuların yaşının ve kasık ağrı geçmişinin addüktör kas kuvveti üzerinde etkili bir faktör olmadığını tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak futbolculara uygulatılan dört haftalık compound egzersizlerinin sporcuların addüktör kas kuvvetinde olumlu yönde anlamlı bir artış sağlarken, abdüktör kas kuvvetinde bir artış olmasına rağmen istatistiksel olarak fark anlamlı değildir. Ayrıca sporcuların addüktör rasyolarında anlamlı fark görülmezken abdüktör kas rasyolarında anlamlı farklılık görülmüştür. Bu durum üzerinde futbolcuların egzersizler esnasında dominant - non dominant olarak kullandıkları bacakların etkisi olabilir, futbolcuların genelinde baskın bacağın sağ bacak olması kaynaklı yapılan egzersiz baskın olmayan bacakta daha olumlu etki ettiği düşünülebilir, ayrıca yapılan egzersizin içeriği veya süresi etkili olmuş olabilir. Daha uzun süreli tasarlanmış bir egzersiz programının daha farklı katkılar sağlayabileceği söylenebilir.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Etik değerlendirme kurulu: Hitit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu

Etik değerlendirme belgesinin tarihi: 03.01.2024

Etik değerlendirme belgesinin sayı numarası: 2023-287

Araştırmacıların Katkı Oranları Beyanı

Araştırmanın veri toplama ve etik kurul alımı Sibel YILDIRIM tarafından.

Araştırma antrenman yaptırımı ve verilerinin analizi Ömer AKYÜZ tarafından yapılmıştır.

Çatışma Beyanı

Yazar/yazarların arasında bu çalışma ile ilgili herhangi bir çatışma ya da çıkar bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Akyüz, Ö. (2022). Forward and multiple directions single leg hop results in soccer players: evaluation of pre-season. *Progress in Nutrition*, 24. <https://doi.org/ARTN e2022069 10.23751/pn.v24iS1.12993>
- Alix-Fages, C., Del Vecchio, A., Baz-Valle, E., Santos-Concejero, J., & Balsalobre-Fernández, C. (2022). The role of the neural stimulus in regulating skeletal muscle hypertrophy. *European journal of applied physiology*, 122(5), 1111-1128.
- Arnason, A., Andersen T., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 18, 1, 40-8.
- Arnason, A., Sigurdsson, S.B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., Bahr, R. (2004). Physical fitness injuries and team performance in soccer. *Medicine and Science of Sports and Exercise*; 36 (Suppl.2): 278-85.
- Beato, M., Maroto-Izquierdo, S., Turner, A. N., & Bishop, C. (2021). Implementing strength training strategies for injury prevention in soccer: scientific rationale and methodological recommendations. *International journal of sports physiology and performance*, 16(3), 456-461.
- Berk, R., & Erdoğanoğlu, Y. (2022). Adölesan tenis oyuncularında kalça addüktör kas kuvveti, kor kasları fonksiyonelliği ve endüransın postüral kontrol ile ilişkisinin incelenmesi. *Ankara International Congress on Scientific Research-VII*.
- Belhan, O., & Karakurt, L. (2002). Poliomyelitte bağlı kalça abdüktör kas yetmezliğinde eksternal oblik kas transferi: olgu sunumu. *Fırat Tıp Dergisi*, 7(4), 899-901.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2017). Dönemleme: antrenman kuramı ve yöntemi (5. basım) Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.(çeviri: Tanju Bağırçan).
- Bourne, M.N., Williams, M., Jackson, J., Williams, K.L., Timmins, R.G., Pizzari, T. (2020). Preseason hip/groin strength and Hagos scores are associated with subsequent injury in professional male soccer players. *J Orthop Sports Phys Ther.*;50(5):234-42.
- Boyle, M. (2004). Functional training for sports. Human Kinetics Publishers
- Bugalska, A., Hadamus, A., Wójtowicz, S., Daniluk, A., Wiaderna, K., & Grabowicz, M. (2022). Influence of force-time parameters of hip abductors on maintaining balance in frontal plane in young healthy females. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 24(1).
- Chatzinikolaou, A., Michaloglou, K., Avloniti, A., Leontsini, D., Deli, C. K., Vlachopoulos, D., Fatouros, I. G. The trainability of adolescent soccer players to brief periodized complex training. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018; 13, 645- 55.
- Çolakoğlu, B.M. Türk Elit Sprinter ve Atlayıcılarının Diz Fleksiyon/Ekstansiyon Kuvvet Oranlarının Tespiti ve İzometrik Egzersiz Programı İle Düzeltilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Doktora Tezi (Danışman: Dr. N. Gündüz). İzmir, 1993.
- DeLang, M.D., Garrison, J. C., Hannon, J. P., Ishøi, L., & Thorborg, K. (2023). Weekly screening of youth male football players: a 14-week longitudinal investigation of interactions between groin pain and long lever adductor squeeze strength. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 26(3), 159-163.
- DeLang, M. D., Garrison, J. C., Hannon, J. P., McGovern, R. P., Christoforetti, J., & Thorborg, K. (2020). Short and long lever adductor squeeze strength values in 100 elite youth soccer players: Does age and previous groin pain matter?. *Physical Therapy in Sport*, 46, 243-248.
- Diaz, J. I. B. (2023). Functional and activity profiles of professional football players in Portugal–A multidimensional analysis (Doctoral dissertation, Universidade de Coimbra).
- Doğan, F. E., Korkmaz, N., & Güzel, N. A. (2021). Futbolcularda kalça izometrik addüktör ve abdüktör kas kuvvet oranının dinamik denge ile ilişkisi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 56(4), 180-185.
- Donati, F., Meistelman, C., & Plaud, B. (1991). Vecuronium neuromuscular blockade at the adductor muscles of the larynx and adductor pollicis. *Anesthesiology*, 74(5), 833-837.
- Ebben, W. P. (2002). Complex training: A brief review. *J Sports Sci Med*. 1, 42-6.

- Gallardo, P., Giakas, G., Sakkas, G. K., & Tsaklis, P. V. (2024). Are surface electromyography parameters indicative of post-activation potentiation/post-activation performance enhancement, in terms of twitch potentiation and voluntary performance? a systematic review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(2), 106.
- Kabak, B., Kocahan, T., Akınođlu, B., Gen, A., & Hasanođlu, A. (2019). Does pes planus influence balance performance in athletes?. *Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 54(3).
- Kibler, W. B., Press, J. and Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189-198.
- Kocahan, T., zsoy, A. S., Kabak, B., & Akınoğlu, B. (2020). Erkek greŐçilerde q aısı ile kala eklemi rotasyon aıllarının pes planus deformitesine gre karşılaştırılması. *Spor ve Performans AraŐtırmaları Dergisi*, 11(2), 94-102.
- Krk, R., Afyon, Y.,A., Yaman, . zdađ., S. (2009). Comparison of some physical and physiologic properties of soccer players and badminton players of 10-12 years old group. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 547-556.
- Maranillo, E., Leon, X., Orus, C., Quer, M., & Sanudo, J. R. (2005). Variability in nerve patterns of the adductor muscle group supplied by the recurrent laryngeal nerve. *The Laryngoscope*, 115(2), 358-362.
- Plaud, B., Debaene, B., Lequeau, F., Meistelman, C., & Donati, F. (1996). Mivacurium neuromuscular block at the adductor muscles of the larynx and adductor pollicis in humans. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 85(1), 77-81.
- Ryan, S., Kempton, T., Pavecchia, E., Coutts, AJ. (2019). Measurement properties of an adductor strength assessment system in professional Australian footballers. *Int J Sports Physiol Perform.*14(2):256-9.
- Őkarabot, J., Brownstein, C. G., Casolo, A., Del Vecchio, A., & Ansdell, P. (2021). The knowns and unknowns of neural adaptations to resistance training. *European Journal of Applied Physiology*, 121, 675-685.
- Tansel, R. B. (2006). Effects of 5 week nordic hamstring strength training on 10-12 years old male basketball players (Master's thesis, Middle East Technical University).
- Taş, M., Akyz, M., Sevim, O., Akyz, ., & Taş, R. (2011). niversiteler sper ligindeki kadın basketbolcuların fiziksel uygunluk profillerinin belirlenerek vcut kompozisyonuyla iliŐkilendirilmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 834-844.
- Griffin, V. C., Everett, T., & Horsley, I. G. (2011). A comparison of hip adduction to abduction strength ratios, in the dominant and non-dominant limb, of elite academy football players (Doctoral dissertation, Cardiff University).
- Yana, M., Saraçođlu, ., Emk, Y., & Yenilmez, . (2017). Sağlıklı Genç YetiŐkinlerde Kalça Abdüktör Kas Yorgunluđunun Denge zerine Etkisi: Pilot alıŐma. *Journal of Exercise Therapy & Rehabilitation*, 4.
- Yıldıırım, S., Akyüz, M., Turna, B., & Bayazıt, B. (2022). Elit futbolcularda ileri, medial yan ve çapraz tek bacak sıçrama testleri: farklı lig seviyelerinde. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 5(zel Sayı 1), 464-473.