

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

**KUVVET-HIZ PROFİLİNE DAYALI BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ
ANTRENMAN PROGRAMININ SIÇRAMA
PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Kemal KALDIRIM

YÜKSEK LİSANS

2023-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

KUVVET-HIZ PROFİLİNE DAYALI BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ
ANTRENMAN PROGRAMININ SIÇRAMA
PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Kemal KALDIRIM

YÜKSEK LİSANS

DANIŞMAN

Doç. Dr. Emel ÇETİN ÖZDOĞAN

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TYL-
2021-5680 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Anabilim Dalı
.....Programında tezi olarak kabul edilmiştir.
.../.../.....

BUNLAR SONRA

İmza

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Emel ÇETİN ÖZDOĞAN

.....

Akdeniz Üniversitesi

Üye

:

.....

(Ünvanı, Adı Soyadı)

(Üniversite)

Üye

:

.....

(Ünvanı, Adı Soyadı)

(Üniversite)

Üye

:

.....

(Ünvanı, Adı Soyadı)

(Üniversite)

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş
ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul
edilmiştir.

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Kemal KALDIRIM

İmza

Tez Danışmanı

Emel ÇETİN ÖZDOĞAN

İmza

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana akademik bilgi birikimini, tecrübesi ve desteğini esirgemeyerek doğru bilgiye ulaşmamı bu sayede kişisel gelişimimde bana yol gösteren Sayın Doç. Dr. Emel Çetin ÖZDOĞAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Hayatım boyunca aldığım her kararda arkamda duran ailem ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın tüm süreçlerine katılarak sabırla yardımcı olan gönüllü katılımcılara teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, kuvvet-hız (F-V) profiline dayalı bireyselleştirilmiş antrenman programının sıçrama parametrelerine etkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya Antalya ilinde bulunan Akdeniz Bilgi Spor Kulübünde düzenli antrenman yapan voleybol sporcularından 9 sporcu (yaş: 13.56 ± 0.73 yıl; boy: 1.73 ± 0.08 cm; ağırlık: 57.72 ± 7.97 kg) gönüllü olarak katılmıştır. Antrenman programı öncesi katılımcıların F-V profilini belirlemek için farklı ağırlıklarla (19.5 – 34 kg) artan yüklenme protokolü ile squat sıçrama uygulaması yapıldı. Ardından sporcuların belirlenen F-V profillerine uygun olarak bireysel antrenman programı hazırlanarak, 6 hafta uygulandı. Antrenman programı öncesi ve sonrasında smaç sıçrama performansının kinematik değerlendirmesi için lateral yöne yerleştirilmiş bir kamera ile kayıt altına alındı.

Bulgular: Katılımcıların kinematik veri analizleri sonucunda sondan birinci adım uzunluğunda istatistiksel olarak %52.65 azalma görülürken son adım uzunluğunda ise %40.8 artış gözlenmiştir. Sporcuların son adım sürelerinde ise istatistiksel olarak %10.08, son adımda yerle temas sürelerinde %7.6 ve sıçrama yüksekliklerinde ise %25.92 artış gözlemlenmiştir.

Sonuç: 6 haftalık F-V profiline dayalı bireyselleştirilmiş antrenman programının sıçrama kinematiklerinde iyileştirmelere neden olduğunu gözlemlendi. Çalışma grubunun F-V profil düzeyi “*yüksek kuvvet eksikliği*” düzeyinden “*düşük kuvvet eksikliği*” düzeyine iyileşmiş, ancak optimum seviyeye gelememiştir. Ancak, F-V dengesizliğine dayalı yapılan antrenman programı, smaç yaklaşma adımlarında, adım sürelerinde olumlu etki yapmış, vücut ağırlık merkezinin yüksekliğinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir.

ABSTRACT

Objective: The aim of the study is to display parameters related to individualized training instructions based on the force-velocity (F-V) profile.

Method: 9 volleyball players (age: 13.56 ± 0.73 years; height: 1.73 ± 0.08 cm; weight: 57.72 ± 7.97 kg) voluntarily participated in the study, who regularly train at Akdeniz Bilgi Sports Club in Antalya. To determine the F-V profile of the participants before the training program, squat jumping was performed with different weights (19.5 - 34 kg) with an increasing loading protocol. Then, an individual training program was prepared in accordance with the F-V profiles of the athletes and applied for 6 weeks. For the kinematic evaluation of the spike jump performance before and after the training program, it was recorded with a camera placed in the lateral direction.

Results: As a result of the kinematic data analysis of the participants, a statistical 52.65% decrease was observed in the first-to-last step length, while an increase of 40.8% was observed in the last step length. A statistical 10.08% increase was observed in the last step times of the athletes, 7.6% increase in ground contact times and 25.92% increase in jump heights in the last step.

Conclusion: It was observed that the 6-week F-V profile-based individualized training program resulted in improvements in jump kinematics. The F-V profile level of the study group improved from "high power deficiency" to "low power deficiency" but could not reach the optimum level. However, the training program based on F-V imbalance had a positive effect on spike approach steps, step times, and a significant improvement was observed in the height of the body's center of gravity.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1.1. ÇEVİKLİK	2
2.1.2. SÜRAT	3
2.1.3. KUVVET	3
2.2. SIÇRAMA PERFORMANSINI GELİŞTİREN YÖNTEMLER	4
2.2.1 KUVVET	4
2.2.2. PLİOMETRİK ANTRENMAN	5
2.2.3. KUVVET-HIZ (F-V) DENGESİZLİĞİ (F-V _{DENGESİZLİK})	6
3. GEREÇ VE YÖNTEM	10
3.1. DENEYSEL YAKLAŞIM	10
3.2. ARAŞTIRMA GRUBU	10
3.3. UYGULANAN TESTLER	11
ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER	11

3.4. KİNEMATİK ANALİZ	12
3.5. ANTRENMAN UYGULAMASI	13
3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	14
4. BULGULAR.....	15
4.1. ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLEN SPORCULARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ.....	15
5. TARTIŞMA.....	18
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	20

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. F-V dengesizlik kategorileri ve % eşik değerleri	8
Tablo 3.1. Kuvvet-hız dengesizliği kategorileri, örnek antrenman planlaması	13
Tablo 3.2. Uygulanan antrenman programlaması	14
Tablo 4.1. Katılımcıların fiziksel ve antropometrik özellikleri	15
Tablo 4.2. Araştırmaya katılan sporcuların sıçrama parametreleri	15
Tablo 4.3. Araştırmaya katılan sporcuların F-V-P profil verileri	16
Tablo 4.4. Araştırmaya katılan sporcuların smaç sırasında belirlenen kinematik veriler	16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kasın kasılma hareketinde kasılma hızı ve güç gelişim ilişkisi

7



SİMGELER ve KISALTMALAR

DJ	: Drop Jump
F-V	: Kuvvet – Hız
F-V_{denge}	: Kuvvet- Hız Dengesizliği
P_{maks}	: Maksimum Güç
P-V	: Güç – Hız
V_{AU}	: Adım Hızı
t_{temas}	: Yerde Kalma Süresi
h_{VAM-mak}	: Vücut Ağırlık Merkezi Maksimum Yüksekliği
h_{VAM}	: Sıçrama Yüksekliği
h_{VAM-min}	: Vücut Ağırlık Merkezi Minimum Yüksekliği
F₀	: Hızın Sıfır Olduğu Andaki Teorik Kuvvet
V₀	: Kuvvetin Sıfır Olduğu Andaki Teorik Hız
AU	: Adım Uzunluğu
t_{son adım}	: Son Adım Süresi
F-V-P	: Kuvvet – Hız- Güç
F_{eksik}	: Kuvvet Eksikliği
V_{eksik}	: Hız Eksikliği

1. GİRİŞ

Son yıllarda sporcuların performanslarına yönelik birçok bilimsel araştırma teknikleri ve antrenman metotları gelişmiştir. Bu araştırmalar arasında sporcuların kuvvet-hız(F-V) profilinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak antrenman programlarının araştırmacı ve antrenörler arasında sıklıkla kullanılmaya devam etmektedir. Bu araştırmalar sporcuların sprint performansları ve dikey sıçrama performans sonuçları kullanılarak yatay ve dikey olmak üzere kuvvet-güç-hız özellikleri yardımcı olmaktadır. Belirlenen optimal F-V profilleri de sporcuların eksiklerini tamamlamak adına antrenman yöntemleri uygulanmasına ve performans gelişimlerini arttırmasına olanak sağlamaktadır. 6 hafta süren genç kız voleybol takımı üzerinde yaptığımız kuvvet-hız testleri sonucunda sporcular arasında ortaya çıkan kuvvet-hız eksikliği ve eşitliği belirlenmiştir. Kuvvet-hız eşitsizliklerini bireyselleştirilmiş antrenman yöntemleri kullanılarak sporcuların performanslarını etkili bir şekilde optimize edilebilmesi sağlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sporda sıçramanın önemi

Antrenörlerin ve sporcuların yüksek performansa ulaşma isteğiyle antrenman planlamaların da bilimsel ilkelerin ve çalışmaların önemi son yıllarda iyice artış sağlamıştır. Ayrıca sürat, çabukluk, çeviklik, kuvvet ve dayanıklılık gibi parametreleri geliştirmek için kullanılan antrenman metotlarının iyi bilinmesi sporcu performansın da olumlu bir grafik çizeceği gibi antrenörlere de temel amaç da büyük kolaylık sağlamaktadır (Esmer, 2020).

Son yıllarda antrenörler sıçrama performansını geliştirmek için birçok yöntem aramış ve bunun neticesinde sıçrama performansını geliştirici fizyolojik ve fiziksel gelişmeler kaydetmiştir (Cicioğlu ve ark., 1996). Sporcuların antropometrik özellikleri ile sıçrama yeteneği, sporcu performansı bakımından önemli bir yere sahiptir. Sıçrama yeteneğinde alt ekstremiteler önemli bir yere sahiptir çünkü performans sırasında maksimum yüklenme sırasında kuvvetli bir kas grubuna ihtiyaç vardır (Çağlayan ve ark., 2018). Bu nedenle sporcuların antrenman programların da alt ekstremiteleri kuvvetlendirecek doğrultuda hazırlanması sıçrama veriminin artışına sebebiyet verecektir.

2.1.1. Çeviklik

Sprint ve çeviklik yetenekleri, birçok spor branşı içerisinde önemli bir yere sahip olup spor branşların da performansı belirleyen bir unsur olmuştur. Aynı zaman da kuvvet kondisyon kavramları ile kullanılmıştır. Çeviklik, sporcular için motor beceriler ve sinir kas sistemi için önemli bir etmene sahip olup geliştirilmesi ile sakatlanma risklerini en aza indirerek sporcu performansını arttırmaktadır (Bavlı, 2011).

Birçok kaynakta çeviklik net bir şekilde açıklanmamakla birlikte çabukluk ile çeviklik sürekli olarak karıştırılmaktadır. Kaynaklar, çabukluğu reaksiyon, ivmelenme ve patlayıcılık gerektiren çok yönlü hareket edebilme kabiliyeti olarak tanımlamaktadır. Çevikliği ise vücudun yönlerini doğru bir şekilde ve hızlıca değiştirme kabiliyeti olarak ifade edilmektedir (Esmer, 2020). Birçok özelliğin sporcular üzerinde çeviklik

performansını etkilediğini iddia edilmektedir (Esmer, 2020). Bir gürleşçi rakibini tuş etmeye çalışırken, dönüş hareketini dengeli bir şekilde tamamlayan balerin ve rakip yumruklarından kurtulabilen bir boksör çevikliğe örnek olarak verilebilir. Çevikliğe örnek olarak, rakibini tuş etmeye çalışan bir gürleşçi, dönüşünü dengeli bir şekilde tamamlayan bir balerin ve rakibinin yumruklarından kurtulan bir boksör çeviklik teşkil etmektedir (Verstegen ve Marcello, 2001).

2.1.2. Sürat

Sürat, a noktasından b noktasına en hızlı bir şekilde hareket etme özelliği olarak tanımlanırken, aynı zamanda genetik unsurlara bağlı olan doğal bir motor beceridir (Milenković, 2011). Fonksiyonel açıdan farklılık göstermesine rağmen sürat her spor branşını oluşturan temel unsurlardan biridir. Bazı spor branşlarında sürat o spor dalı için vazgeçilmez yere sahiptir. Bununla birlikte süratin birden çok spor branşında performansa etkisi olduğu bilinmesiyle araştırmalar ağırlıklı sürat çalışmaları, sürat dirilleri ve patlayıcı egzersiz çalışmalarının sürat gelişimini arttıracaklarını ortaya koyulmuştur. (Rimmer, 2000).

Bir boksörün yumruk atmaktaki ve voleybolcunun smaç atma evresindeki kolunun hızı sürate örnek verilebilir. Sürat, reaksiyon sürati ivmelenme, maksimal sürat ve süratte devamlılık olarak kendiri içinde ayrılmaktadır (Yıldırım, 2012).

2.1.3. Kuvvet

Kuvvet içsel ve dışsal dirençlere karşı koymak ve bu dirençlerin karşısında baskın gelmeyi sağlayan kaslar ve sinirlerin yeteneğidir (Bompa, 2003).

Kuvvet, sporda verimi belirleyen özelliklerden biri olup genel olarak bir dirence karşı koyabilme veya bir dirence karşı dayanabilme durumudur (Aktaş 2010). Kuvvetin ortaya çıkış şekline göre sınıflara ayrılmaktadır. Bunlar;

1. Genel kuvvet
2. Özel kuvvet
3. Maksimal kuvvet
4. Çabuk kuvvet

5. Kuvvette devamlılık şeklinde tanımlar mevcuttur

Kuvvet ortaya çıkış şekline göre kendi içerisinde sınıflara ayrılmaktadır. Bu sınıfların genel kuvvet, özel kuvvet, maksimum kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık, statik kuvvet, dinamik kuvvet vb. şekillerde tanımları mevcuttur (Özer, 1989).

Voleybol sporunda sıçramaya bağlı smaç ve blok hareketlerinde en yükseğe sıçramak voleybol branşının temelini oluşturduğundan başarıda önemli yer alır voleybol maçı sırasında ortalama 150 sıçrama gerçekleştiren voleybol sporcularında kuvvet ciddi öneme sahiptir. Özellikle quadriceps ve hamstring kaslarının sıçrama esnasında görevi yüksek olmasıyla voleybol kuvvet antrenman planlamasında alt ekstremité çalışmalarının bu kas gruplarına hitap etmesinde fayda vardır (Çalışkan, 2020).

2.2. Sıçrama Performansını Geliştiren Yöntemler

Birçok spor branşında başarının anahtarlarından biri de dikey sıçrama yeteneğinin geliştirilmesinden geçmektedir. Ve sporcuları birbirinden ayıran en önemli sportif performans özelliklerinden birisidir (Baker 1996). Birçok spor branşında sıçrama performansı drop jump performansını etkilemektedir. Buna Amerikan futbolu gibi alt ekstremitenin baskın olduğu spor branşlarını örnek verebiliriz (Baker 1996). Ek olarak voleybolcularda performansın belirleyici unsurlarından birisi de dikey sıçrama performansıdır. Dikey sıçrama performansının geliştirilmesi için ise bacak kuvveti ve pilometrik egzersizlerin uygulanması sonucunda sporcularda fiziksel ve fizyolojik olumlu bulgular elde edilmiştir

Voleybolcularda dikey sıçrama ve bacak kuvveti performansın belirleyici temel unsurlarındandır. Bazı araştırmacılar pilometrik egzersizlerin uygulanması sonucunda fiziksel ve fizyolojik olumlu bulgular elde etmişlerdir (Cicioğlu ve ark., 1996).

2.2.1 Kuvvet

Kuvvet içsel ve dışsal dirençlere karşı koymak ve bu dirençlerin karşısında baskın gelmeyi sağlayan kaslar ve sinirlerin yeteneğidir (Bompa, 2003). Kuvvet, bir işi yapabilmeyi sağlayan temel unsurdur. Ayrıca kuvvet kendi içerisinde sınıflara ayrılmaktadır. Bunlar,

Genel kuvvet, maksimum kuvvet, özel kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık, patlayıcı kuvvet, statik kuvvet, dinamik kuvvet vb. şeklidir. (Özer, 1989).

Herhangi bir özel olmayan tüm iskelet kaslarının ürettiği ve geliştirdiği kuvvete genel kuvvet denir. Kuvvet programlarının ilk basamağı olan genel kuvvet temel başlangıç isteyen dönemlerde planlanmaktadır (Sönmez, 2014). Özel kuvvet ise, genel kuvvet ile iç içedir. Özel kuvvet planlanmasının yapılmadan önce mutlaka genel kuvvet temelini atılmış olduğuna emin olunması gerekmektedir. Bu bilgilere dikkat edilerek program planlamasının yapılırken temel kuvvetten sonra spor branşının spesifik gereksinimlerine göre planlama yapılmalıdır. Bu bilgilerle birlikte, kas sisteminin istenilerek geliştirilebildiği ve kasların kasılması ile elde edilen en büyük kuvvete maksimal kuvvet denir, direnç karşısında kas kasılmasına minimum sürede ulaşan kuvvete çabuk kuvvet denir (Kankal, 2008).

Birçok branş için önemli olan çabuk kuvvet kendi içerisinde sprint kuvveti, patlayıcı kuvvet, atma, itme, çekme, vurma ve tepki kuvveti gibi sınıflara ayrılmıştır (Dündar, 1996). Kaslarımızın belirli bir süre devam eden işe karşı dayanabilme yeteneğine ise kuvvette devamlılık denir. Kuvvette devamlılık istasyon ve pramit yöntemli çalışmalar ile geliştirilebilmektedir (Karabıyık, 2018). Bir kas kasılması sırasında kas uzunluğunun değişmediği, kuvvet uygulanan nesnenin durumunun korunmaya çalışıldığı dirence karşı konulan kuvvete statik kuvvet denir (Kankal, 2008).

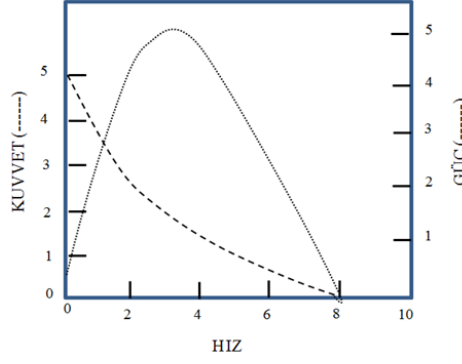
2.2.2. Pliometrik Antrenman

Pliometrik antrenmanlar, sporcuların sıçrama performansı gibi birçok performans yeteneği arasında patlayıcı gücü arttırmanın bir yolu olarak kullanılır. Pliometrik antrenmanlar aşamalı olarak arttırılmalıdır. Önce basit seviye sıçrama çalışmaları daha sonra sporcu yeterli seviyeye geldiğinde ise uzak mesafe sıçramalar ve derinlik sıçraması çalışmaları yapılmalıdır. Pliometrik antrenmanları arasında yeterli dinlenme verilmeli ve çalışılan zeminden performansı gerçekleştirilen ayakkabıya kadar özen gösterilmelidir. Düz bir zemin seçimi gerçekleştirilmeli ve ayak stabilizasyonunu bozacak yumuşak tabanlı ayakkabılar tercih edilmemelidir. Ayrıca pliometrik antrenmanın alt ekstremitelerde fonksiyonel eklem stabilitesini artırarak yaralanma riskini azaltabileceğini düşünülmektedir (Kubo, 2007).

2.2.3. Kuvvet-Hız (F-V) Dengesizliği(F-V_{dengesizlik})

Maksimum hareket hızı ve kuvvet – hız (F-V) ilişkisinin tanımlanmasıyla iskelet kasının güç üretebilme yeteneği belirlenmiş olmaktadır. Bu ilişki, belirli bir seviyedeki kas aktivasyonunda artan kısalma hızının nöromüsküler sistem tarafından üretilen kuvveti kademeli olarak düşürdüğünü ileri sürmektedir (Hill, 1938). İskelet kasının kuvvet ve hız üretmek için maksimum yetenekleri birbirine bağlandığından, F-V ilişkisi gücü üretme ve maksimum seviyeye çıkartma yeteneğini göstermektedir. Maksimum güç (P_{maks}) belirli bir hareket veya kas kasılması sırasında elde edilen kuvvet ve hızın en yüksek bileşimini ifade eder (Newton ve Kramer, 1994). F-V ve güç hız (P-V) ilişkileri performansın mekanik belirleyicileri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fiziksel performansı belirleyen en önemli faktörlerden biri de kasın F-V özelliği olması nedeniyle kasın mekanik performansını belirlemek için F-V özelliklerinin uygun bir şekilde değerlendirilmesi esastır (Yamauchi ve Ishii, 2007). Aynı zamanda sportif performans için önemli olan kasın güç üretme yeteneği ve bunun ortaya çıkmasında yine F-V özelliği önemini korumaktadır (Pazin ve ark., 2013; Smilios ve ark., 2012; Toji ve Kaneko, 2004). Hareket ve hız arttıkça kasın kasılma hızı kuvvet ve hız arasındaki ters ilişkiden dolayı artar. Sonuçta ise hareket sırasındaki oluşacak kuvvet azalır. Aynı şekilde, direnç arttıkça eş zamanlı kasılma sırasında güç üretme kabiliyeti artarak kasın kasılma hızında da bir azalma sağlanmaktadır. İzole edilmiş kas üzerinde F-V ilişkisi için gözlemlenen hiperbolik fonksiyona göre, kas gücü üreten kapasite, hız arttıkça azalır. Bu da maksimum güç çıktısının üretilmesine karşılık gelen her iki parametrenin optimal dengeye ulaşmasına neden olur. Eklem rotasyonlarını içeren durumlarda F-V ilişkisi lineerdir (Giroux ve ark., 2014).



Şekil 2.1. Kasın kasılma hareketinde kasılma hızı ve güç gelişim ilişkisi (Muratlı ve ark. 2005).

Optimal antrenman programlarının belirlenmesi, tüm diğer takım sporlarında olduğu gibi voleybol oyuncuları için de çok önemlidir. Özellikle sıçrama performansında alt ekstremitte güç gelişimi açısından önemli olan ivmelenme ve patlayıcı güç iyi bir smaç hareketinin gerçekleşmesi için gerekli parametrelerdir. İyi bir smaç hareketi için iyi bir sıçrama özelliğinin gelişmesi ve dolayısıyla sporcunun iyi bir kuvvet ve hız özelliği birleşimini sergilemesi gerekir. Sporcunun F-V dengesinin tanımlanması ve varsa F-V dengesizliğinin ($F-V_{\text{dengesizlik}}$) belirlenmesi ve bu dengesizliği giderecek şekilde antrenman programının düzenlenmesi son zamanlarda uygulanan tekniklerden biridir (Jiménez-Reyes ve ark., 2017; Jiménez-Reyes ve ark., 2019; Samozino ve ark., 2014). Örneğin kuvvet eksikliği durumunda, antrenman programı öncelikli olarak kuvvet özelliğini (F_0) artırarak $FV_{\text{dengesizlik}}$ 'ı azaltmak ve P_{maks} 'ı arttırmak amacıyla planlanmaktadır (Samozino ve ark., 2012). Teoride (Samozino ve ark., 2014) ve yapılan çalışmalarda (Morin and Samozino, 2016), böyle bir antrenman yaklaşımının $FV_{\text{dengesizlik}}$ 'ın azalmasına ve dolayısıyla sıçrama performansının artmasına neden olabileceği gösterilmiştir. F eksikliği olan sporcularda (F_{eksiklik}) kuvvet özelliğini arttıracak yönde, hız eksikliği olan sporcularda (V_{eksiklik}) hız özelliğini geliştirici antrenman programlarının uygulanması $FV_{\text{dengesizlik}}$ 'ın giderilmesinde etkin rol oynamaktadır (Jiménez-Reyes ve ark., 2017).

F-V dengesizliğini tanımlayan kategoriler ise Tablo 2.1. 'de verilmiştir.

F0(N): Teorik olarak üretilen maksimal kuvvet.

V0(m/sn): Teorik olarak üretilen maksimal hız

Pmaks (W): Maksimum dikey güç çıkışı.

FV: Kuvvet hız dengesizliği. 100'ün altındaki değerler kuvvet eksikliğini, 100'ün üzerindeki değerler ise hız eksikliğini ifade eder. 90-100 arasındaki değer dengeli bir kuvvet hız profilini temsil eder.

Tablo 2.1. F-V dengesizlik kategorileri ve % eşik değerleri

F-V dengesizlik kategorileri	Optimal eşik değer (%)
Yüksek kuvvet eksikliği	<60
Düşük kuvvet eksikliği	60-90
Dengeli	>90-110
Düşük hız eksikliği	>110-140
Yüksek hız eksikliği	>140

Voleybol, hücum ve savunmada çeşitli karmaşık hareketler kullanır. Ancak, smaç hareketi tipik olarak hücum eylemini sonuçlandırır ve en önemli ve temel tekniklerden biridir (Drikos ve ark., 2009).

Smaç hareketinin meydana gelebilmesi için öncelikli olarak sporcunun amacı, tahmin edilemez olmak için büyük bir sıçrama yüksekliği elde etmektir. Smaç sırasında oyuncunun sıçrama yüksekliği ne kadar yüksekse, daha etkili saha kontrolü ve daha yüksek top hızı elde etmek mümkündür. Smaç sırasında kullanılan sıçrama, çok özel ve karmaşık bir sıçrama hareketidir. Performansı yalnızca oyuncunun gücü ve gücüyle değil, aynı zamanda teknik ve koordinasyondan da etkilenir (Fuchs ve ark., 2019).

Voleybolda smaç hareketinin gerçekleşmesi, yaklaşma sırasında yatay hızın gelişmesi ve sonrasında büyük bir yer tepki kuvveti oluşturularak sağlanan dikey sıçrama ile tanımlanır (Waite, 2009). Alt ekstremitte kaslarının doğru aktivasyon zamanlaması, zemin reaksiyon kuvvetlerini ve dolayısıyla sıçrama yüksekliğini maksimize eden koordinasyon modeli için çok önemlidir (Bobbart ve van Ingen Schenau, 1988). Deneysel araştırmalar,

yaklaşma hızı, karşı hareket, diz açıları ve kol salınımının önemini doğrulamaktadır (Wagner ve ark., 2009).

Dikey sıçrama sırasında, ulaşılan hız mekanik impulsı, yani zemine uygulanan kuvvet ve uygulanan kuvvetin süresi ile belirlenir. Bu kapasite güç ile ilişkilidir. Güç üretiminin ölçülmesi, sadece antrenman ve rehabilitasyon amaçları için değil, aynı zamanda nöromüsküler sistemin temel özelliklerini ve işlevini anlamayı kolaylaştırmak için de önemlidir (Giroux ve ark., 2014).

Bu nedenle çalışmanın amacı olarak sıçrama performansının çok önemli olduğu voleybol oyuncularında, F-V profiline dayalı antrenman programının sıçrama parametreleri üzerindeki etkisinin kinematik açıdan incelenmesidir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Deneysel Yaklaşım

Çalışma Akdeniz Bilgi Spor Kulübünde düzenli antrenman yapan 20 kişi planlanmıştı. Ancak antrenman uygulamasının başlaması ile ortaya çıkan Covid-19 salgını nedeniyle planlanan katılımcı sayısına ulaşamamıştır. Katılımcıların program esnasında salgın nedeniyle ara vermesinden dolayı çalışma toplamda 9 sporcu ile tamamlanmıştır.

Çalışma egzersiz öncesi ve sonrası ölçümler ve bireysel antrenman uygulaması olmak üzere üç aşamada gerçekleştirildi. İlk olarak ön ölçümde sporcuların demografik bilgileri, vücut kompozisyon ölçümleri belirlendi. Sonrasında adım alarak yapılan sıçrama ve smaç hareketinin kinematik analizi için kayıt işlemi tamamlandı. Ardından bir ısınma protokolü ve sonrasında F-V-P profilini belirlemek için farklı ağırlıklarla artan yüklenme protokolü ile squat jump uygulaması yapıldı. Sporcuların belirlenen F-V profillerine bireysel antrenman programı hazırlanarak, 6 hafta uygulandı.

Antrenman uygulaması sonrasında tekrar F-V-P profil belirlendi ve kinematik analiz tekrar edildi. Bireysel F-V profilini düzenlemek için belirlenen antrenman uygulamaları takımın rutin antrenmanı sırasında yapıldı.

3.2. Araştırma Grubu

Antalya ilinde bulunan Akdeniz Bilgi Spor Kulübünde düzenli antrenman yapan voleybol sporcularından 9 sporcu (yaş: 13.56 ± 0.73 yıl; boy: 1.73 ± 0.08 cm; ağırlık: 57.72 ± 7.97 kg) gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Tarih: 09.12.2020, Karar No: KAEK-942) ve Helsinki bildirgesine uygun olarak yürütülmüştür.

3.3. Uygulanan Testler

Antropometrik Ölçümler

Boy uzunluğu: Boy ölçümü, stadiometre veya antropometreyle duvar skalası kullanılarak da yapılmıştır. Sporcular ayakları çıplak ya da kalınlığı göz ardı edilebilecek bir çorap giymiş olmalıdır. Katılımcı düz bir zeminde stadiometre ya da duvar skalasına doğru bir açıda durur. Deneğin ağırlığı iki ayağına eşit dağıtılmış, topuklar birleşik ve stadiometreye temasta, baş frankfort planında, kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumdadır. Skapula, kalça çıkıntısı ve başın arkası dikey skalaya yanaşmış olmalıdır. Ölçüm sırasında denekten derin bir nefes almasını ve dik pozisyonunu topukları yerden ayrılmaksızın tutması istenir, stadiometrenin hareketli parçası başın en üst noktasına getirilerek saçlar yeterli miktarda sıkıştırılarak ölçüm 1 mm'ye kadar not edilir (Özer,1993).

Ağırlık, beden yağ yüzdesi ve kas kütlesi: Bioelektrik impedans yöntemiyle belirlendi (Tanita body composition analyzer TBF-300).

Toplam bacak uzunluğu ölçümü: Toplam bacak uzunluğu için, denek ayakta iken kalça eklemi ile yer arasındaki trochanter yükseklik mesura ile ölçülerek belirlendi (Özer,1993).

İtme mesafesi(h_{po}): Squat sıçrama sırasında, diz açısı 90° iken, kalça eklemi ile yer arasındaki trochanter yükseklik mesura ile ölçülerek belirlendi (Somazino ve ark., 2008).

Aktif Sıçrama (Counter Movement Jump-CMJ): Ayakların omuz genişliğinde açık olduğu ayakta duruş pozisyonundan, diz ve kalça ekleminin fleksiyonuyla aşağı yönlü hareketle serbest squat seviyesine geldikten sonra duraklama olmaksızın hızlı, akıcı ve maksimal bir şekilde yukarı yönlü (gerilme kasılma döngüsü) uygulandı Her bir sıçrama testi bir dakika dinlenme aralıklarıyla iki tekrar şeklinde yapılacak ve katılımcılardan maksimum yükseklikte sıçramaları istendi. Elde edilen en yüksek değer değerlendirmeye alındı (Alptekin ve ark., 2017).

Squat sıçrama (SJ): Sporculardan ellerini bel bölgesine koyarak tam squat pozisyonunu almaları istenir. Pozisyon alındıktan sonra dizlerin herhangi bir yaylanma hareketi yapmadan maksimum kuvvetle en maksimum seviyede yukarıya sıçramaları istenir. Ölçüm cihazı sporcunun squat sıçraması ile çalışmaya başlar ve platformun içinde yere indiği (bastığı) zaman durur. Böylece sporcunun havada kalma süresinden sıçrama

yüksekliği hesaplanmış ve kayıt altına alınmış olur. Ayrıca burada sporcunun sıçrama ve ölçüm cihazının arasına (yere inme) geldiği pozisyonun aynı olduğu varsayılır. Sporcunun test sırasında yanlara veya öne geri yer değiştirmemesi dikkat edilerek mutlaka ellerin kalça üstü bel bölgesinde tutulması gerekmektedir (Burr ve ark., 2007).

3.4. Kinematik Analiz

Adım olarak yapılan voleybolda smaç hareketi kinematik analiz için kayıt altına alındı. Kayıt için bir adet kamera kullanıldı. Kamera analiz edilecek adımları ve sıçrama hareketini göreceğ şekilde bir tripod üzerine yerleştirildi. Kayıtlar değerlendirilmek üzere bilgisayara aktarılarak, Kinovea 0.9.5 kinematik analiz programıyla analiz edildi.

Adım uzunluğu(AU): Sporcunun adımlaması sırasında dayanma ayağının yerle son temas noktasından savrulan ayağının ilk temas noktasına kadar olan mesafe olarak belirlenmiştir.

Son adım süresi ($t_{son\ adım}$): Dayanma ayağının yerle son temas noktasından savrulan ayağının ilk temas noktasına kadar geçen süre olarak belirlendi.

Adım hızı ($V_{adım}$): Adımın kat ettiği mesafenin adım süresine bölünmesiyle hesaplandı.

Adım temas süresi (t_{temas}): Dayanma ayağının yerle son temas noktasından savrulan ayağının ilk temas noktasına kadar olan mesafede yerle temas süresi olarak belirlendi.

Vücut ağırlık merkezinin yüksekliği (h_{VAM}): VAM'ın hareket sırasında yerden yüksekliği olarak hesaplandı.

3.5. Antrenman Uygulaması

Tablo 3.1. Kuvvet-hız dengesizliği kategorileri, örnek antrenman planlaması.

F-V dengesizlik kategorisi	F-V profil optimal değerleri (%)	Örnek antrenman içeriği
Yüksek kuvvet eksikliği	<60	3 Kuvvet 2 Kuvvet-güç 1 Güç
Düşük kuvvet eksikliği	60-90	2 Kuvvet 1 Kuvvet-güç 2 Güç
Dengeli	>90-110	1 Kuvvet 1 Kuvvet-güç 2 Güç 1 Güç-hız 1 Hız
Düşük hız eksikliği	>110-140	2 Hız 2 Güç-hız 2 Güç
Yüksek hız eksikliği	>140	3 Hız 2 Güç-hız Güç

Tablo 3.2. Uygulanan antrenman programlaması.

Yüksek Güç Eksikliği			Düşük Güç Eksikliği		Dengeli	
	1.ANTRENMAN	2.ANTRENMAN	1.ANTRENMAN	2.ANTRENMAN	1.ANTRENMAN	2.ANTRENMAN
1-6 H A F T A	BS 3-4 *8-3 T %80- 92	BS 3-4 S *8-3 T %80-92	BS 3*8-4 T %80-90	DL 3*8 T %80	BS 3*8 T %80	CMJ 3*6 T %35-45 BW
1-6 H A F T A	DL 3*5-2 T %87*95	DL 3*5-2 T %87-95	DL 3*6-3 T %85-95	CMJ 3*5 T %35 BW	DL 3*8 T %80	DJTSJ 3*6 T BW
1-6 H A F T A	SQUAT JUMP 3*5 %70	CMJ 3*5 T % 80>	SJ 3*5 T %70>	SLSJ 3*3-5 T BW	SJ 3*6 T %20-30 BW	
1-6 H A F T A		SLSJ 2*5 T BW				

BS: Back squat, DL: Deadlift, SJ: Squat jump, CMJ: Counter movement jump, SLSJ:Single leg squat jump, DJTSJ: Depth jump to squat jump, T: Tekrar, BW:Vücut ağırlığı,

3.6. İstatistiksel Analiz

Çalışma sonuçları “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Version 23.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunlukları “Shapiro-Wilk testi ile sınanmıştır. Grup içi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda normal dağılıma uymadığı için “Wilcoxon Testi” kullanılmıştır. Sonuçlar %95’lik güven aralığında değerlendirilmiş, “p” değerinin 0.05’ten küçük olması anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Araştırmaya dahil edilen sporcuların fiziksel özellikleri

Araştırmaya katılan sporcuların yaş, boy, ağırlık ve beden kitle indeksini içeren fiziksel özellikleri Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların fiziksel ve antropometrik özellikleri

	Antrenman Öncesi AO±SS	Antrenman Sonrası AO±SS	p
Ağırlık (kg)	57.72 ± 7.79	57.42±7.33	0.753
Yağ kütlesi(kg)	13.06 ± 4.49	12.58 ± 4.24	0.248
Kas kütlesi (kg)	42.50 ± 4.25	42.57 ± 3.97	0.500
BMI	19.20 ±1.73	19.16 ± 1.58	0.917

BMI: Vücut kitle indeksi, AO: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma.

6 haftalık antrenman programının sonunda sporcuların antrenman öncesi ve sonrası fiziksel ve antropometrik özelliklerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tablo 4.2. Araştırmaya katılan sporcuların sıçrama parametreleri

Sıçrama Parametreleri	Antrenman Öncesi AO±SS	Antrenman Sonrası AO±SS	p
CMJ (cm)	30.13±4.83	33.10±5.72	0.008*
SJ (cm)	26.89±5.87	23.59±6.87	0.109

* $P<0.05$

6 haftalık kuvvet-hız profiline dayalı bireyselleştirilmiş antrenman programının sıçrama parametrelerine etkisi incelendiği çalışmada CMJ değerlerinde ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak gelişme gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Uygulanan antrenman programı sonrasında CMJ %10 kadar iyileşmiştir.

SJ parametrelerinde ise antrenman öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. SJ parametresi antrenman sonu değerlendirmesinde ise gözle görülür azalma gözükmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 4.3. Araştırmaya katılan sporcuların F-V-P profil verileri

Parametreler	Antrenman Öncesi AO±SS	Antrenman Sonrası AO±SS	p
F0 (N/kg)	26.19±6.81	28.00±4.18	0.518
V0 (m/sn)	3.52±11.11	2.56±0.48	0.138
Pmaks (W/kg)	22.38±5.34	17.61±2.60	0.260
F-V Profil (%)	56.89±22.74	78.33±32.02	0.208

F0: , V0: , Pmaks; maksimum güç , F-V Profil; kuvvet-hız profili yüzdesi.

6 haftalık antrenman sonunda araştırmaya katılan sporcuların F-V-P (kuvvet-hız-güç) profil verileri incelendiğinde gözle görülür farklar olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 4.4. Araştırmaya katılan sporcuların smaç sırasında belirlenen kinematik verileri

Kinematik parametreler	Antrenman Öncesi AO±SS	Antrenman Sonrası AO±SS	<i>p</i>
AU ₁ (m)	0.81 ± 0.11	0.65 ± 0.21	0.038*
t _{AU1} (sn)	0.46 ± 0.06	0.50 ± 0.15	0.514
V _{AU1} (m/sn)	1.78 ± 0.29	1.47 ± 0.82	0.214
AU(m)	0.48 ± 0.11	0.85 ± 0.20	0.008*
t _{AU} (sn)	0.24 ± 0.05	0.42 ± 0.11	0.008*
V _{AU} (m/sn)	1.98 ± 0.41	2.15 ± 0.77	0.767
t _{temas-AU} (sn)	0.19 ± 0.02	0.40 ± 0.10	0.011*
h _{VAM-min} (cm)	58.39 ± 3.37	57.36 ± 6.72	0.859
h _{VAM-mak} (cm)	106.52 ± 7.06	111.76 ± 11.58	0.139
h _{VAM} (cm)	48.13 ± 5.23	54.40 ± 7.00	0.008*

p<0.05

AU₁: Sondan birinci adım uzunluğu, t_{AU1}: sondan birinci adım süresi, V_{AU1}: sondan birinci adımın hızı, AU: son adım uzunluğu, t_{AU}: sondan birinci adım süresi, V_{AU}: son adımın hızı, t_{temas-AU}: son adım yerle temas

süresi, $h_{VAM-min}$: VAM'ın minimum dikey yüksekliği, $h_{VAM-mak}$: VAM'ın maksimum dikey yüksekliği, h_{VAM} : sıçrama yüksekliği.

6 haftalık kuvvet-hız profiline dayalı bireyselleştirilmiş antrenman programının sıçrama parametrelerine etkisi incelendiği çalışmada sporcuların kinematik verileri analizleri sonucunda sondan birinci adım uzunluğunda istatistiksel olarak %52.65 azalma görülürken son adım uzunluğunda ise %40.8 artış gözlenmiştir. Sporcuların son adım sürelerinde ise istatistiksel olarak %10.08, son adımda yerle temas sürelerinde %7.6, sıçrama yüksekliklerinde ise %25.92 artış gözlemlenmiştir.



5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı 6 hafta bireysel FV dengesizliğine dayalı bireyselleştirilmiş antrenman programının voleybolda sıçrama parametrelerine etkisini incelemektir. Çalışmada sonuçlar $FV_{\text{dengesizlik}}$ 'e dayalı bireyselleştirilmiş antrenman programının sıçrama (aktif sıçrama) ve sıçrama kinematiklerinde iyileştirmelere neden olduğunu gösterdi. Ayrıca uygulanan antrenman programı ile FV profilinin, “optimal” FV profil düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı olmayan iyileşme gözlemlendi.

Çalışma grubunun FV profil düzeyi “*yüksek kuvvet eksikliği*” düzeyinden “*düşük kuvvet eksikliği*” düzeyine iyileşmiş, ancak optimum seviyeye gelememiştir. Profil düzeyinde elde edilen bu gelişme F0 ve V0'da meydana gelen küçük değişiklikler nedeniyle olmuş. Ancak P_{maks} 'da etki etmemiştir. Buna rağmen smaç sırasında h_{VAM} değerinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Buradaki iyileşme F0'da meydana gelen %6.9'luk iyileşmeden kaynaklanabilir. Bu sonuç da CMJ performansında meydana gelen anlamlı iyileşme ile açıklanabilir. Ama bu gelişmeler de diğer kinematik parametrelerden bağımsız olarak değerlendirilemez. Gözlemlenen küçük değişiklikler, salgın ve antrenmana katılamama durumları göz önüne alındığında uygulama süresinin az olmasından da kaynaklanıyor olabilir. Baena-Raya ve ark.'nın (2021) FV ilişkisi ile voleybolcuların spesifik spor performansları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, dikey sıçramadan elde F0'ın smaç performansı ile ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar da F0'ın istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sıçrama performansında olumlu etki yaptığını ve literatürle benzediğini göstermektedir.

Çalışmanın diğer önemli bulguları smaç kinematik parametreleridir. $FV_{\text{dengesizlik}}$ 'e dayalı yapılan antrenman programı, smaç yaklaşma adımlarında, adım sürelerinde ve VAM değişkenlerinde olumlu etki yapmıştır. AU_1 'de azalma gözlenirken AU'da artma kaydedilmiş, bu da VAM'ın yüksekliğinde azalmaya neden olmuştur. İmpulsun artması ile toplam VAM yer değiştirmesi ve dolayısıyla sıçrama yüksekliği artmıştır. Burada sıçrama performansı dikey kuvvet üretim kapasitesi ile ilişkili görünmektedir. Adım olarak yapılan sıçrama hareketinde kısa bir koşu yaklaşımı ve ardından çift ayakla yapılan bir sıçramadan meydana gelir. Sıçramanın dikey yönde olması ve çok fazla yatay yer

değiştirmeyi engellemek için bir bacak genellikle diğerrinin önünde, ayak hafifçe içe doğru yönlendirilir (Prsala, 1982; Honish, 2005). Yaklaşım adımlarının amacı, daha sonra VAM'ı mümkün olduğu kadar yükseğe taşımak için dikey yöne aktarılacak yüksek yatay kuvvet üretmektir. Liu ve ark.'na göre sondan bir önceki adım en uzun adım olduğunu, patlayıcı bir şekilde gerçekleştirilmesi gerektiğini ve performans için önemli olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada uygulanan antrenman programı öncesinde AU1 uzunluğu AU'ya göre daha uzun bulunmuşken, antrenman programı sonrasında daha kısa belirlenmiştir. Uygulanan program sonucunda AU değerinin daha fazla arttığı belirlenmiştir. AU'nun artması son adımda impuls değerini arttırmıştır. İmpulsun artması bir miktar sıçrama yüksekliğinde etkili olmuş olabilir ancak beklenen yatay hızın da dikey hız oranında optimal seviye artması ve daha az impuls değeri ile maksimum performans elde etmektir. Yatay hızın dikey hıza kısa sürede dönüştürebilme özelliği sıçrama performansı için önemli bir parametredir (Ciapponi ve ark., 1996). Voleybolcuların tek bir oyunda ortalama 250-300 patlayıcı aktivite yaptıkları ve bu aktivitelerin yarısından fazlasının dikey sıçramalar olduğu düşünüldüğünde (Mattes ve ark., 2018), aşırı kullanım kaynaklı yaralanmaların önlenmesinde yaklaşım adım kinematikleri önemli hale gelmektedir.

Bu çalışmada tüm sporcular “yüksek kuvvet eksikliği” grubunda, yani hızın baskın olduğu gruptaydılar. Bunun voleybol antrenmanlarına genel bir uyum olabileceği belirtilmiştir (Plesa ve ark., 2021). Bu durum, özellikle hız ağırlıklı profiller gösteren erkek ve kadın elit voleybolcular üzerinde yürütülen bir araştırmanın sonuçlarıyla uyumludur (Broussal ve ark., 2016).

Sonuç olarak katılımcı sayısının az olmasına rağmen, ilk kez bu yaş aralığında voleybol oyuncularını ile bu çalışma yapılmıştır. Bireysel FV_{dengeşizlik} değerlerine göre planlanan antrenman programı, yaklaşım adımları üzerinde etkili olmuş, sıçrama parametrelerini geliştirmiştir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sportif performansı belirleyen belirli mekanik yetenekleri geliştirmenin yanı sıra belirli FV profiline dayalı eğitim programlarının uygulanması performans için önemli olabilir. Yatay yönde yapılan sprint FV profilinin belirlenmesi, smaç yaklaşım adım özellikleri hakkında bilgi verebilir. Antrenman programları planlanırken yatay ve dikey FV profili dikkate alınarak düzenleme yapılması önerilir.



KAYNAKLAR

1. Baena-Raya, A., Soriano-Maldonado, A., Rodríguez-Pérez, M. A., García-de-Alcaraz, A., Ortega-Becerra, M., Jiménez-Reyes, P., & García-Ramos, A. (2021). The force-velocity profile as determinant of spike and serve ball speed in top-level male volleyball players. *PLoS One*, 16(4), e0249612.
2. Baker, D. (1996). Improving vertical jump performance through general, special, and specific strength training. *Journal of strength and Conditioning Research*, 10, 131-136.
3. Bavlı, Ö. T. (2011). Farklı zeminlerde uygulanan sürat çalışmalarının sürat ve reaksiyon sürati performansı üzerine etkisinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13(1), 100.
4. Bobbert, M. F., Van Ingen Schenau, G. J. (1988). Coordination in vertical jumping. *Journal of Biomechanics*, 21(3), 249–262.
5. Bompa, T. O. (2003). *Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (Çeviri: Tüzemen, E.). Bağırhan Yayınları Sporsal Soy Yapıtlar Dizisi 1 Ankara: 2.Baskı.
Bompa, T. O. (2003). *Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (Çeviri: Tüzemen, E.). Bağırhan Yayınları Sporsal Soy Yapıtlar Dizisi, 1.
6. Broussal-Derval, A., Laurent, D., Samozino, P., & Morin, J. B. (2016, July). Jump performance and force-velocity profiling in high-level volleyball players: a pilot study. In 21st Annual Congress of the European College of Sport Science. Vienna, Austria.
7. Burr, J. F., Jamnik, V. K., Dogra, S., & Gledhill, N. (2007). Evaluation of jump protocols to assess leg power and predict hockey playing potential. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1139-1145.
8. Ciapponi, T. M., McLaughlin, E. J., & Hudson, J. L. (1995). The volleyball approach: An exploration of balance. In ISBS-Conference Proceedings Archive.
9. Çalışkan, M. Y. (2020). Crossfit antrenmanlarının dikey sıçrama ve bacak kuvveti üzerine etkisi: kadın voleybolcular üzerine bir araştırma. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi*, 1(1), 17-21.

10. Cicioğlu, İ., Gökdemir, K., & Emre, E. R. O. L. (1996). Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 11-23.
11. Çağlayan, A., Ayşenur, K. U. R. T., & Çerçi, B. (2018). Eksantrik ve Konsantrik Kas Çalışmaları ile Yapılan Kuvvet Çalışmalarının 15-18 Yaş Arası Voleybolcuların Sıçrama Performansı Üzerine Etkisi. *Spor Eğitim Dergisi*, 2(3), 1-10.
12. Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A., Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 149–156.
13. Dündar U. (1996) Antrenman Teorisi. Kültür Ofset. Ankara: 3. Baskı. 16-19.
14. Esmer, O. (2020). Farklı Branşlardaki Kadın Sporcular ile Yapılan Özel Antrenmanların Çabukluk ve Çeviklik Üzerine Etkisi. *Journal of Social And Humanities Sciences Research*, 7(53), 1068-1072.
15. Esmer, O. (2020). Farklı branşlardaki kadın sporcular ile yapılan özel antrenmanların çabukluk ve çeviklik üzerine etkisi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(53), 1068-1072.
16. Fuchs, Px, Menzel, Hj, Guidotti F, Bell J, Von Duvillard Sp, Wagner H. (2019). Spike jump bio mechanics in male versus female elite volleyball players, *Journal of Sports Science*, 37(21): 2411-2419.
17. Giroux, C., Rabita, G., Chollet, D., Guilhem, G. (2014). What is the best method for assessing lower force-velocity relationship ? *International Journal of Sports Medicine*, 36(2), 143–149. [doi:10.1055/s-0034-1385886](https://doi.org/10.1055/s-0034-1385886).
18. Giroux, C., Rabita, G., Chollet, D., Guilhem, G. (2014). What is the best method for assessing lower force-velocity relationship? *International Journal of Sports Medicine*, 36(2), 143–149. [doi:10.1055/s-0034-1385886](https://doi.org/10.1055/s-0034-1385886).
19. Hill, A. V. (1938). The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B-Biological Sciences*, 126(843), 136-195.
20. Honish, A. (2005). A biomechanical comparison of the indoor and outdoor volleyball spike approach and take-off (Master's thesis).

21. Jiménez-Reyes P, Samozino P, Morin J-B (2019). Optimized training for jumping performance using the force-velocity imbalance: Individual Adaptation Kinetics. Plos One 14(5): e0216681. [doi:10.1371/journal.pone.0216681](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216681).
22. Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. Frontiers in physiology, 7, 677. [doi:10.3389/fphys.2016.00677](https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00677).
23. Kankal M. B., 9-12 Yaş Grubu Aerobik Cimnastik ve Ritmik Cimnastik Sporcularının Fiziksel, Fizyolojik ve Performans Özelliklerinin Karşılaştırılması. A. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2008 Ankara (Danışman: Doç. Dr. Mitat Koz).
24. Karabıyık A, Kompleks Kuvvet Antrenmanının Genç Futbolcuların Anaerobik Güç Performansları Üzerine Etkisi. İ. G. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2018, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Mehmet Kutlu)
25. Kubo K, Morinmoto M, Komuro T, Yata H, Tsunoda N, Kanehisa H, Fukunaga T. (2007) Effects Of Plyometric And Weight Training On Muscle–Tendon Complex And Jump Performance. American College Of Sports Medicine, 1801-1810, Doi: 10.1249/Mss.0b013e31813e630a
26. Liu, G., Huang, G., & Huang, C. (2001). Effects of different approach lengths of the last stride on volleyballer run up vertical jumps. In ISBS-Conference Proceedings Archive.
27. Mattes, K., Wollesen, B., & Manzer, S. (2017). Asymmetrie of maximum trunk, hand and leg in comparison of volleyball and fitness athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research.
28. Milenković, D. (2011). Speed as an important component of football game. Acta Kinesiologica, 5(1), 57-61.
29. Morin, J. B., Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individual size and specific training. International Journal of Sports Physiology and Performance. [doi:10.1123/ijsp.2015-0638](https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0638).
30. Newton Ru, Kraemer W.J. (1994). Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy.. J. Strength Cond. Res. ,16(5):20–31.

31. Özer, K. (1989) Artistik Cimnastik Antrenmanının Temelleri. GSGM Spor Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayınları Yayın No 91. Ankara.
32. Pazin, N., Berjan, B., Nedeljkovic, A., Markovic, G., Jaric, S. (2013). Power out put in vertical jumps: does optimum loading depend on activity profiles? *European Journal of Applied Physiology*, 113(3), 577–589. [doi:10.1007/s00421-012-2464-z](https://doi.org/10.1007/s00421-012-2464-z).
33. Pleša, J., Kozinc, Ž., & Šarabon, N. (2021). The Association Between Force-Velocity Relationship in Countermovement Jump and Sprint With Approach Jump, Linear Acceleration and Change of Direction Ability in Volleyball Players. *Frontiers in Physiology*, 12, 763711.
34. Prsala, J. (1982). Improve your spiking in volleyball. *Volleyball Technical Journal*, 7(2), 57-64.
35. Prsala, J. (1982). Improving your spiking in volleyball. *Volleyb. Tech. J.* 7, 57–64.
- Randell, A. D., Cronin, J. B., Keogh, J. W. L., and Gill, N. D. (2010). Transference of strength and power adaptation to sports performance-horizontal and vertical force production. *Strength Cond. J.* 32, 100–106. doi: 10.1519/SSC.0b013e3181e91eec
36. Rimmer, E., & Sleivert, G. (2000). Effects of a plyometrics intervention program on sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(3), 295-301.
37. Sönmez, M. (2014). Çabukluk ve süratte devamlılık çalışmalarının karate sporunda performansa etkileri. H. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2014 (Danışman: Yard. Doç Dr. İlhan Odabaş).
38. Verstegen, M., & Marcello, B. (2001). Agility and coordination. *High performance sports conditioning*, 139-165.
39. Wagner, H., Tilp, M., Von Duvillard, S. P., & Müller, E. (2009). Kinematic analysis of volleyball spike jump. *International Journal of Sports Medicine*, 30(10), 760.
40. Waite, P. (2009). *Aggressive Volleyball*. Champaign, Il: human kinetics bobbert, M. F., & Van Ingen Schenau, G. J. (1988). Coordination in vertical jumping. *Journal of Biomechanics*, 21(3), 249–262.
41. Yaman, İ., & Özpak, N. (2021). Futbolcularda Uygulanan Sürat ve Çeviklik Antrenmanlarının Bazı Performans Parametrelerine Etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-10.

42. Yamauchi, J., Ishii, N. (2007). Relations between force-velocity characteristics of the knee-hip extension movement and vertical jump performance. *J. Strength Cond. Res.*, 21(3), 703–709.
43. Yıldırım, G. 12-14 Yaş Grubu Basketbol Okulu Öğrencilerinde Çabuk Kuvvet Antrenmanının Sürat Üzerindeki Etkisi. S.U Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2012, Sakarya (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sevda Bağır).
44. Aktaş, F., Akkuş, H., Harbili, E., & Harbili, S. (2011). Kuvvet Antrenmanının 12-14 Yaş Grubu Erkek Tenisçilerin Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 7-12.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Kemal
Soyadı	Kaldırım
Doğum tarihi	

