

**FUTBOLDA YÖN DEĞİŞTİRME HIZ BİLEŞENLERİ VE ÇEVİKLİK
PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Berfin Serdil SÜTCÜ

**Celal Bayar Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman Öğretim Üyeleri
Doç. Dr. Selda Bereket YÜCEL
Doç. Dr. Hayri ERTAN**

Haziran, 2013

TEŞEKKÜRLER

Tez konumun belirlenmesinde, çalışmanın bu hale gelmesinde, gerek tez ile alakalı gerekse hayatımla ilgili yaşadığım her türlü sıkıntıda yanımda olan, bana destek veren, motive eden tez danışmanın Doç. Dr. Hayri ERTAN'a, çalışma süresince yanımda olan danışman hocam Doç. Dr. Selda BEREKET'e göstermiş olduğu özveri ve katkılar için, ayrıca gerek bölüm içi ve gerekse bölüm dışında karşılaştığım her türlü problemin çözümünde desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Tuncay VAROL'a,

Kendi doktora tez savunması benden iki gün önce olmasına rağmen tez hazırlığımı boyunca güler yüzü ile bana sürekli moral veren, maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen, tüm ölçümler boyunca beni yalnız bırakmayan çok değerli hocam Öğr. Gör. Ali Onur CERRAH'a,

Araştırmanın yazım aşamasındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Pınar ERBAY DÜNDAR'a,

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan, çalışma süresince büyük fedakarlıkla ölçümlerde yer alan Anadolu Üniversitesi 19 yaş altı futbol takımı oyuncularına,

Türkiye Cimnastik Federasyonu Başkanı Sayın Suat ÇELEN'e, beni her zaman desteklediği ve kısa sürede hayatımda inanılmaz değişiklikler yarattığı için,

Tezimin hazırlanmasında maddi manevi hiçbir desteği esirgemedi her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Berfin Serdil SÜTCÜ

ÖZGEÇMİŞ:

Bireysel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Berfin Serdil SÜTCÜ
Doğum Yeri ve Tarihi : İzmir – 08.06.1988
Uyruğu : TC
Medeni Durumu : Bekar
İletişim Adresi : bserdil@hotmail.com

Eğitim Durumu

İlkokul : Ömer Özkan İlköğretim Okulu – 1999
Ortaokul : Bornova Merkez İlköğretim Okulu – 2002
Lise : Suphi Koyuncuoğlu Lisesi – 2006
Üniversite : Celal Bayar Üniversitesi – Fen Edebiyat Fakültesi
Matematik – 2011
Yabancı Dil : İngilizce – Rusça – İspanyolca

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TABLolar DİZİNİ	i
ŞEKİLLER DİZİNİ	ii
KISALTMALAR DİZİNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖZGEÇMİŞ	
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	2
1.2. Null Hipotezler	3
1.3. Varsayımlar	5
1.4. Delimitasyonlar	5
1.5. Limitasyonlar	5
2. LİTERATÜR TARAMASI	6
3. YÖNTEM ve PROSEDÜRLER	27
3.1. Çalışma Grubu	27
3.2. Yerleşim	27
3.3. Çalışma Dizaynı	28
3.4. Veri Toplama Araçları	29
3.4.1. Smartspeed Fotoelektriksel Zamanlama Kapıları, Sıçrama Matı ve El Bilgisayarı	30
3.4.2. İzokinetik Kas Kuvveti Ölçüm Aracı	30
3.4.3. Görüntü Analizi İçin Yüksek Hızlı Kameralar	31
3.5. Verilerin Toplanması	31
3.5.1. Antropometrik Ölçümler	31
3.5.2. Çeviklik Testleri	32
3.5.3. Düz Sprint Hızı Testleri	35
3.5.3.1. 10 Statik Sprint Testi	35
3.5.3.2. İvmelenme ile 20m Sprint Testi	36
3.5.3.3. Yön Değiştirmeli Sprint Hızı Testi	37
3.5.4. Bacak Kası Özellikleri Testleri	38

3.5.4.1.	Konsantrik Kuvvet ve Güç – İzokinetik Dinamometre Ölçümleri	38
3.5.4.2.	Reaktif Güç Ölçümleri Testleri	40
3.5.4.3.	Sağ ve Sol Bacaktan İtme ile 180 Derece Dönüşlü Sprint Testi	40
3.5.5.	Koşu Tekniği Testleri	42
4.	VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ	42
5.	BULGULAR	43
5.1.	Korelasyon Analizi Sonuçları	44
5.1.1.	Yaş, Antropometrik Değişkenler ve Çeviklik Performansı	44
5.1.2.	Düz Sprint - Yön Değiştirme Hız Değişkenleri ve Çeviklik Performansı	45
5.1.3.	Bacak Kası Patlayıcı Kuvvet Değişkenleri ve Çeviklik Performansı	45
5.1.4.	Koşu Tekniği Özellikleri Değişkenleri ve Çeviklik Testleri	47
6.	REGRESYON ANALİZİ	50
6.1.	Antropometrik Değişkenler + 10m Statik Sprint ve PAT	50
6.2.	Bacak Kası Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT	51
6.3.	Koşu Tekniği Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT	52
6.4.	Bacak Kası Özellikleri +Yön Değiştirme Hızı – ÇPA	53
6.5.	Koşu Tekniği Özellikleri+Yön Değiştirme Hızı – ÇPA	53
7.	TARTIŞMA	55
7.1.	Antropometri ve Çeviklik Performansı	57
7.2.	Düz Sprint Hızı ve Çeviklik Performansı	59
7.3.	Bacak Kası Özellikleri ve Çeviklik Performansı	60
7.4.	Koşu Tekniği Özellikleri ve Çeviklik Performansı	61
8.	SONUÇ ve ÖNERİLER	63
9.	KAYNAKLAR	66

TABLolar DİZİNİ		Sayfa
<u>Tablo 1</u>	Çeviklik Sınıflaması	8
<u>Tablo 2</u>	Çalışmada Yer Alan Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistikleri	27
<u>Tablo 3</u>	Çalışma Kapsamında Uygulanan Testler ve Günleri	29
<u>Tablo 4</u>	Yaş, Antropometrik Değişkenler ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki	44
<u>Tablo 5</u>	Düz Sprint – Yön Değiştirme Hızı ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki	45
<u>Tablo 6</u>	Bacak Kası Patlayıcı Kuvvet/Kuvvet Değişkenleri ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki	46
<u>Tablo 7</u>	Koşu Tekniği Özellikleri Değişkenleri ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki	48
<u>Tablo 8</u>	Regresyon Analizinde Kullanılan Değişkenler	50
<u>Tablo 9</u>	Antropometrik Değişkenler + 10m Statik Sprint ve PAT Regresyon Tablosu	51
<u>Tablo 10</u>	Bacak Kası Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT Regresyon Tablosu	51
<u>Tablo 11</u>	Koşu Tekniği Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT Regresyon Tablosu	52
<u>Tablo 12</u>	Bacak Kası Özellikleri +Yön Değiştirme Hızı – ÇPA Regresyon Tablosu	53
<u>Tablo 13</u>	Koşu Tekniği Özellikleri+Yön Değiştirme Hızı – ÇPA Regresyon Tablosu	54
<u>Tablo 14</u>	Çeviklik Testleri İçin Kabul ve Reddedilen Hipotezler	54

	ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa
<u>Sekil 1</u>	Çeviklik Sınıflaması	9
<u>Sekil 2</u>	Illinois Çeviklik Testi	12
<u>Sekil 3</u>	505 Çeviklik Testi	13
<u>Sekil 4</u>	Smartspeed Ekipmanı	30
<u>Sekil 5</u>	İzokinetik Dinamometre	31
<u>Sekil 6</u>	Tanita ile Antropometrik Ölçümler	32
<u>Sekil 7</u>	Germe Egzersizi Örneği	33
<u>Sekil 8</u>	Çeviklik Parkuru	34
<u>Sekil 9</u>	Pro Agility Test	34
<u>Sekil 10</u>	On Metre Statik Sprint Testi	36
<u>Sekil 11</u>	İvmelenme ile 20m Sprint Testi	37
<u>Sekil 12</u>	Yön Değiştirmeli Sprint Hızı Testi	38
<u>Sekil 13</u>	İzokinetik Ölçüm Isınması	39
<u>Sekil 14</u>	İzokinetik Ölçümler	39
<u>Sekil 15</u>	Sağ ve Sol Bacaktan İtme ile 180 Derece Dönüslü Sprint Testi	41

KISALTMALAR DİZİNİ

PAT	:	Pro Agility Test
ÇPA	:	Çeviklik Parkuru

ÖZET

Çalışma kapsamında, çevikliği etkileyen faktörlerden biri olan “yön değiştirme hızı” bileşenlerinin herbirinin ölçülmesi ile elde edilen veriler doğrultusunda; yön değiştirme hızı bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada yaşları 18 ± 1.28 olan 18 gönüllü amatör erkek futbol oyuncusu yer almıştır. Çalışma kapsamında katılımcılara düz sprint hızı testleri, bacak kası özellikleri testleri, koşu tekniği testleri ve antropometrik ölçümler uygulanmıştır.

Çalışmanın istatistiksel analizleri sonucunda, yaş ve önceden planlanmış yön değişikliği içeren pro agility test (PAT) arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif bir ilişki bulunmuştur ($r=-0.579$). Bu sonuçlara göre amatör futbol oyuncularının yaşları ilerledikçe çeviklik performanslarının düştüğü aynı şekilde dominant ($r=-0.511$) ve non-dominant bacak yağ oranı ($r=-0.502$) değeri arttıkça sporcuların çeviklik performanslarında düşüşler olduğu bulunmuştur. Bu sonuçların aksine içerisinde belirsizlik olan çeviklik parkuru (ÇPA) ve antropometrik değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmamıştır. Futbol oyuncularının oyun içerisinde ki yön değişikliklerinin rakibin hareketine göre belirlendiği göz önüne alındığında amatör erkek futbolcularda çeviklik performansı antropometrik değişkenlerden bağımsız bulunmuştur. Çalışmada elde edilen yön değiştirme hızı bileşenleri ve iki farklı çeviklik testi arasındaki ilişkilerin korelasyon ve regresyon analizi sonuçlarına göre, amatör futbolcularda çeviklik performansını arttırmak için antrenmanlarda içerisinde belirsizlik olan çeviklik parkurlarının kullanılmasının daha yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çeviklik, yön değiştirme hızı, koşu tekniği, futbol

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the relationship between change of direction speed and agility performance on football players.

Eighteen voluntary sub elite soccer players (age 18 ± 1.28 years) attended to the current study. Straight sprint speed tests, lower extremity tests, running technique tests and anthropometric measurement were used during the study.

The statistical analyses of the current study shows that there is a significant, negative relationship ($r = -0.579$) between age and pro agility (PAT) test which includes planned change of direction. These results show as the amateur football players' ages increase the agility performances decrease, similarly as dominant leg %fat ($r = -0.511$) and non-dominant leg %fat increase the agility performance of players' decrease. In contrast to these results there was no significant relationship between anthropometric quality and agility test that includes unplanned change of direction. Considering football players change of direction is dependent on opponent's movements, amateur football players' agility performance is independent from the anthropometric qualities. The correlation and regression analyses of the current study shows that to increase agility performance for amateur football players it is useful to use unplanned change of direction speed courses during the trainings.

Key Words: Agility, change of direction speed, running technique, football

1. GİRİŞ

Futbol, büyük bölümü aerobik olmakla beraber, değişik sürelerde çok sayıda sprint, kısa mesafelerde negatif - pozitif ivmelenme, sıçrama ve çeviklik özelliklerini gerektiren, yüksek şiddette, kesintili egzersizlerden oluşan bir spor dalıdır (Shephard, 1999). Futbol maçı esnasında, oyuncular sprint veya hızlı bir şekilde yön değiştirme gibi çabuk güç gelişimine ihtiyaç duyan birçok aktivite yapmaktadırlar (Bangsbo, 1994). Bu nedenle kuvvet, güç, sürat, ivmelenme ve dayanıklılık gibi motorik özellikler futbol oyuncusu için önemli performans bileşenlerini oluşturmaktadır (Shephard, 1999). Geliştirilen taktikler futbol için yüksek yetenek düzeyindeki hız elementlerinin yerini tutarken, hızlanma, maksimum sürat ve çeviklik performansında üstün olmanın oyuncuları elit seviyeye taşıyacağı ve bu yeteneklerin geliştirilmesinin oyuncuların maç performansını artıracığı düşünülmektedir.

Futbol maçı boyunca ihtiyaç duyulan yüksek hızda hareketler; hızlanma, maksimal sürat ve çeviklik gerektiren beceriler şeklinde kategorilendirilebilir. Hızlanma; oyuncunun en kısa zamanda maksimal hıza ulaşmasını sağlayan hızdaki değişiklik oranı iken, maksimal sürat; bir oyuncunun sprint atabileceği en yüksek hızdır. Çevikliğe ait evrensel bir tanımlama bulunmamakla beraber çeviklik basitçe “hızlı bir şekilde yön değiştirme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (Young ve ark, 2006a).

Son zamanlarda çeviklik; “bir uyarana cevap olarak hız veya yön değişimi ile gerçekleştirilen vücut hareketi” olarak da tanımlanmaktadır. Bir görevin çeviklik sayılabilmesi için, sadece hız ya da yön değişikliği içermesi değil ayrıca dönüşümlü beceri olması, bir uyarana yanıt gerektirmesi ve önceden prova edilmemiş olması gerekmektedir. Futbolcuların rakiplerinden kaçınmak için düz bir çizgide hızlanması ve yavaşlaması, karşıdaki oyuncunun hareketlerine (uyaran) göre düzenlenen açık bir beceridir ve önceden planlanamaz bu nedenle çeviklik olarak nitelendirilmektedir. Çeviklik olarak bahsedilen birçok yetenek büyük ölçüde otomatik cevabı içerir ve bu sebeple belirsizlik ya çok azdır ya da hiç yoktur (Sheppard ve Young, 2006b). Çeviklik

olarak sayılan ve bilişsel bileşenler içeren görevler (Örn. Atletlerin sprint startı, gülle atma) zaman ve uzay belirsizliği içeren görevlerden ayrılırlar (Örn. Voleybolda smaç vuruşuna karşı tepki, futbolde raptikten kaçınma). Futbol gibi takım sporlarında atak sırasında raptikten kaçınmak ya da defans sırasında rakibe baskı uygulayabilmek için çeviklik önemli bir fiziksel bileşendir (Ellis ve ark, 2000).

Young ve ark. (2002) çevikliğin “yön değıştirme hızı” ve “bilişsel faktörler” olmak üzere iki alt bileşenden oluştuğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu tanımlamaya göre, çeviklik performansı düz sprint hızı, koşu tekniğı, antropometrik özellikler, bacak kası özellikleri gibi özelliklerden etkilenmektedir. Ayrıca son zamanlarda yön ve hız değışikliklerinin genellikle rakibin hareketlerine göre oluşmasından dolayı çevikliğin yön değıştirme, algısal ve karar verme ile ilgili bileşenlerle ilişkili olduğu da belirtilmeye başlanmıştır. Yön değıştirme hızı; düz sprint, koşu tekniğı ve reaktif (elastik) kuvvet, konsantrik kas güç ve kuvveti, sağ-sol bacak kuvvet dengesizlikleri gibi alt ekstremite kaslarının kalitesini belirleyen faktörlerden etkilenmektedir (Young ve ark, 2006a). Ancak literatürde yer alan çalışmalarda bu bileşenlerden herhangi birisi ile çeviklik performansı arasındaki ilişki incelenmiş ya da çevikliğin gelişmesi için antrenman programlarının anlaşılması üzerine çalışmalar yapılmıştır (Young ve ark, 2006a). Literatürde yer alan bu eksikliği giderebilme amacı ile yapılan çalışma kapsamında, çevikliğı etkileyen faktörlerden birisi olan “Yön Değıştirme Hızı” bileşenlerinin herbirinin ölçülmesi ile elde edilen veriler doğrultusunda, yön değıştirme hızı bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Çalışmanın Amacı

Futbol oyunu ve oyun içerisinde futbolcuların sergiledikleri beceriler düşünüldüğünde, rakibin durumuna göre daha hızlı karar verip, daha hızlı yön değışikliğı yapabilen, daha iyi sprint özelliğine sahip oyuncunun sprint zamanındaki 0,03 sn gibi çok az bir zaman avantajı, topa mesafe olarak daha önce ve önde ulaşabilmesi açısından çok önemlidir (Eniseler ve ark, 1996). Yapılan araştırmalar da yön ve hız değışikliklerinin genellikle rakibin hareketlerine göre oluşmasından dolayı

çevikliğin yön değiştirme, algısal ve karar verme ile ilgili bileşenlerle ilişkili olduğu belirtilmeye başlanmıştır. Ancak bilgimiz dahilinde bugüne kadar yapılan çalışmalarda yön değiştirme hızı bileşenlerinin herbirisi ve çeviklik performansı arasındaki ilişkiyi aynı anda inceleyen hiçbir araştırmaya rastlanmamıştır.

Yapılan çalışma kapsamında; futbol oyunu ve futbolcular için çeviklik performansını etkileyen antropometri, alt ekstremita kuvvet özellikleri, koşu tekniği gibi becerilerin tanımlayıcı referans bilgilerinin oluşturulmasının literatürde pratik bilgiler sunacağı düşünülmüştür. Çalışma kapsamında, çevikliği etkileyen faktörlerden biri olan “yön değiştirme hızı” bileşenlerinin herbirinin ölçülmesi ile elde edilen veriler doğrultusunda; yön değiştirme hızı bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. “Null” Hipotezler

Amatör erkek futbolcularda;

1. On metre statik sprint hızı ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
2. İvmelenme ile 20m düz sprint hızı ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
3. 40cm dominant bacağa düşüş ile derinlik sıçraması yükseklikleri ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
4. 40cm dominant bacağa düşüş ile derinlik sıçraması testlerinde yerde kalma süreleri ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
5. 40cm dominant bacağa düşüş ile derinlik sıçraması testlerinde uçuş süresi ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
6. 40cm çift ayağa düşüş ile derinlik sıçraması yükseklikleri ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

7. 40cm çift ayağa düşüş ile derinlik sıçraması yerde kalma süresi ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
8. 40cm çift ayağa düşüş ile derinlik sıçraması uçuş süresi ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
9. Aktif sıçrama yüksekliği ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
10. Dominant bacadan itme ile dönerek 10m sprint ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
11. $60^{\circ} \cdot \text{sn}^{-1}$ de ölçülen dominant bacak konsantrik kas kuvveti ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
12. $300^{\circ} \cdot \text{sn}^{-1}$ de ölçülen dominant bacak konsantrik kas kuvveti ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
13. Düşük vücut yüzde yağ oranı ile çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.
14. Zig-zag testinde toplu dominant bacadan yapılan dönme hareketinin gerçekleştirilme anında adım sayısı ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
15. Zig-zag testinde toplu dominant bacadan yapılan dönme hareketinin gerçekleştirilme anında ayağın yerde kalma süresi ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
16. Zig-zag toplu testinde dominant bacadan yapılan dönme hareketinin gerçekleştirilme anında gözlenen diz açısı ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
17. Katılımcıların bacak boyu uzunlukları ile çeviklik performansları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

1.3. Varsayımlar

1. Çalışma öncesi alınan antrenman ve sakatlık durum değerlendirme anketinde katılımcıların verdikleri bilgilerin doğru olduğu, çalışmada yer alan erkek futbol oyuncularının ölçümler öncesinde varsa geçirdikleri sakatlıkların tamamen iyileştiği varsayılmıştır.
2. Testlerde yer alan erkek futbolcuların testler süresince motive oldukları ve kendi maksimum değerlerine ulaştıkları varsayılmıştır.
3. Testlerde yer alan erkek futbolcuların ölçümler öncesi açıklanan gerekli tüm kuralları ve ölçüm yöntemlerini alışırma testlemeleri süresince anladıkları varsayılmıştır.
4. Ölçümler süresince her katılımcının zirve tork değerlerine ulaştığı varsayılmıştır.

1.4. Delimitasyonlar

2. Bu çalışma 2012 – 2013 sezonunda Eskişehir’de amatör olarak futbol oynayan erkek futbol oyuncularını ile sınırlıdır.
3. Testler ve izokinetik ölçümlerde katılımcıların tümüne eşit sözel motivasyon verilmiştir.
4. Tüm çalışmalar 2012 – 2013 güz dönemi içerisinde, $7^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta yapılmıştır.
5. Bu araştırmadaki izokinetik testler $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ve $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ‘den oluşan iki farklı açısal hız ile sınırlıdır.

1.5. Limitasyonlar

2. Sprint hızı testlerinin yapılmasında kullanılan fotoelektriksel kapıların, sıçrama matının ve avuç içi bilgisayarın hatasız çalıştığı düşünülmüştür.
3. İzokinetik ölçümlerin yapıldığı dinamometrenin kalibrasyon aralığı ve ölçümlerinin gereklilikler dahilinde olduğu düşünülmüştür.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Yön değiştirme hızı bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada incelenen literatür taraması ilk önce yön değiştirme hızının farklı terminolojik açıklama ve tanımları, bileşenleri ve farklı spor branşlarında yapılan çalışmaların etkilerinin araştırması şeklinde aşağıda sunulmaktadır.

Topla oynanan oyunlarda ortaya konan performansı değerlendirmek bireysel sporlara oranla çok daha zordur. Basketbol, voleybol, futbol gibi takım oyunlarında, maç kazanılan puanlara, setlere ve atılan gollere göre belirlenmektedir. Yani, futbol oyununda kazanan “rakibinden daha fazla gol atan” anlamına gelmektedir (Carling ve ark, 2005). Futbol oyun süresince, rakipten top çalmanın yer aldığı, toplu ve topsuz hareketlerin sergilendiği, oyuncuların hareketlerinin takım arkadaşları ve rakibin durumuna göre şekillendiği bir branştır. Bu sebeple modern futbol kısa ve uzun mesafede sprintlerde hızlı vücut hareketleri, patlayıcı hareketler (sıçramalar) ve hızlı yön değiştirmeler ile nitelendirilmektedir. Bu fikri paylaşan yazarlar (Cometti ve ark, 2001) yüksek kaliteli maçlar da kaybeden ya da kazanan tarafında olmanın bu özelliklere bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Futbol oyuncuları bir maç içerisinde yaklaşık 1350 hareket sergilemekte (Mohr ve ark, 2003), 9 – 12 km arası mesafe katetmekte (Mohr ve ark, 2003; Hoff ve Helgerud, 2004) ve güçlü dönme hareketleri gerçekleştirmektedirler (Stolen ve ark, 2005). Futbol oyunu, enerjinin çoğunlukla aerobik sistemden elde edildiği bir branş olmasına rağmen (Hoff ve Helgerud, 2004, Bangsbo ve ark, 2006) anaerobik sistemin kullanılmasını gerektiren yüksek yoğunluklu koşu ve sprintler oyunun sonucunu etkileyen önemli faktörleri oluşturmaktadırlar. Bu bağlamda, hangi futbolcunun topa daha çabuk ulaşacağı gibi yüksek seviyelerde ki yön değiştirme hızı futbolcular arasında performans farkları oluşmasına sebep olmaktadır (Arin ve ark, 2012).

Kalitesi ve verimi yüksek yarışmalarda sporcular yüksek seviyelerde performans gösterebilmek ve başarılı olabilmek için uygun kalp fonksiyonu, kas yapısı, maksimum

oksijen tüketimi gibi spor branşının ihtiyaçlarını karşılayacak fizyolojik yeteneklere sahip olmalıdır ki gerek duyulan bu yetenekler branştan branşa değişiklik göstermektedirler. Futbol da dahil olmak üzere birçok branş yapısında yön değiştirme hızını içermektedir ve genel olarak hızlıca yön değiştirme yeteneğine spor bilimlari camiasında çeviklik denmektedir (Sporiš, ve ark, 2010).

Çeviklik:

Çeviklik vücudun doğrultusunu aniden değiştirebilme veya hareket doğrultusunu dengeyi kaybetmeden çabuk bir şekilde farklı bir yöne kaydırabilme yeteneğini ifade etmektedir. Çeviklik, görsel reaksiyon, çabuk kuvvet, süratle ilgili bir özelliktir ve başarılı bir futbolcunun sahip olması gereken önemli bir niteliktir (Özdemir, 2009). Çeviklik, bir noktadan diğerine hareket ederken vücudun yönünü mümkün olduğunca hızlı, akıcı, kolay ve kontrollü şekilde değiştirebilme yeteneğidir ve kişinin pozisyonunu değiştirme hızı ile ilişkilidir. Çeviklik ergenlik dönemine kadar hızla gelişir, bu dönemden 3 yıl sonra çeviklik performansı azalır. Hızlı gelişim döneminden sonra çeviklik olgunluğa erişilinceye kadar bir kez daha artar. Ergenlikten önce erkek ve kızların çeviklik performansları arasında az bir fark var iken ergenlikten sonra erkeklerin çeviklik performanslarının kızlarınkinden daha iyi olduğu gözlenmektedir. Kısaca, çeviklik yaşla birlikte artmaktadır (Yapıcı, 2009).

Şuana kadar spor bilimlari toplumunda çeviklik tanımı için net bir fikir birliği bulunmamakla beraber çeviklik basitçe hızlı bir şekilde yön değiştirme yeteneği olarak ele alınmaktadır (Young ve ark, 2006). Ayrıca çeviklik, hızlı ve kesin olarak yön değiştirme yeteneği olarak da tanımlanmaktadır (Young ve ark, 2006b). Çevikliğin etkilediği spor bilimlerinin farklı disiplinlerinden kişilere göre tanımlamalar değişebilir: Bir biyomekanikçi çevikliğe, vücut pozisyonunda oluşan mekanik değişiklikler açısından bakarken, motor öğrenme uzmanı, görsel tarama sürecinde yer alan bilgi işleme süreci, bir uyarana karşı verilen yön değişikliği cevabı ve aynı zamanda uygun motor yeteneğin öğrenilmesi ve antrene edilmesi olarak bakacaktır (Sheppard ve Young, 2006b). Takım sporlarında atak sırasında rakipten kaçınmak ya da savunma sırasında rakibe baskı uygulamak için çeviklik önemli bir özelliktir. Futbolcuların

rakiplerinden kaçınmak için düz bir çizgide hızlanması ve yavaşlaması, karşıdaki oyuncunun hareketlerine (uyaran) göre düzenlenen açık bir beceridir ve önceden planlanamaz bu nedenle çeviklik olarak nitelendirilmektedir (Sheppard ve Young, 2006b). Çeviklik performansının basit, zamansal, uzaysal ve evrensel olarak birkaç formda tanımlanması literatürde ilk olarak 1976 yılında Chelladurai tarafından yapılmıştır. Chelladurai (Sheppard ve Young, 2006b) çevikliğı basit, zamansal (zamansal belirsizlik) uzaysal (uzaysal belirsizlik) ya da evrensel (zamansal ve uzaysal belirsizlik) çeviklik olarak özetlemiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Çeviklik Sınıflaması (Sheppard ve Young, 2006b)

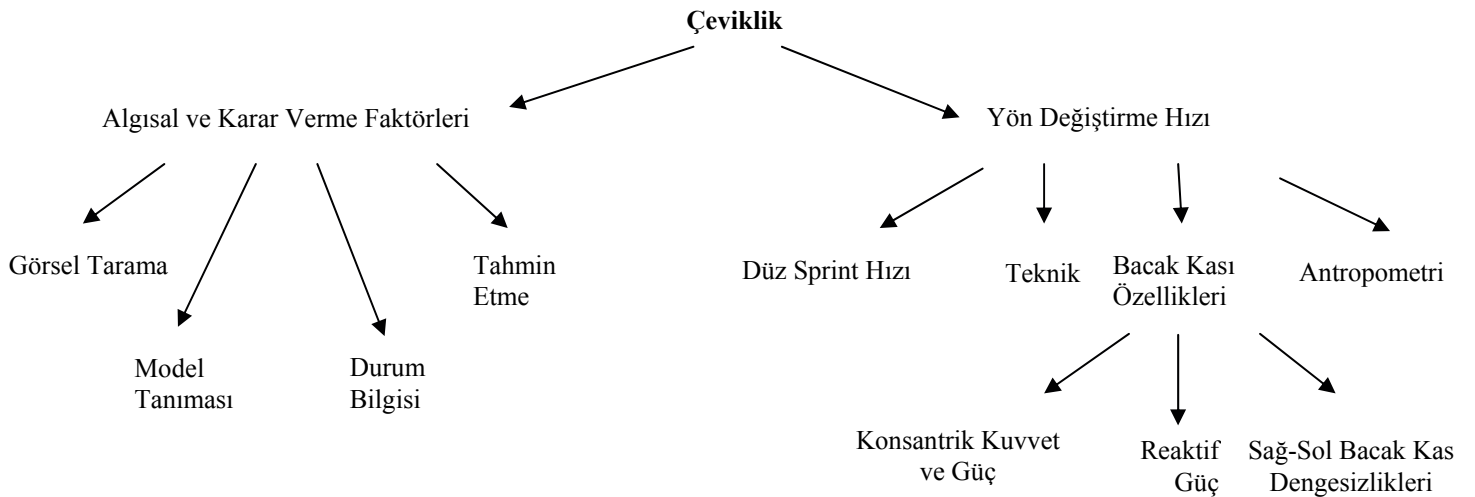
Basit	Uzaysal ya da zamansal belirsizlik yok	Cimnastikçinin yer serisi: Önceden planlanmış hareket, atletin önceden hazırladığı hareketler ile atlet istediğı zaman başlatılır. Uyaran atletin kendi hareketidir ve beceriyi yaparlarken fiziksel etki oluşur.
Zamansal	Zamansal belirsizlik var ancak hareket önceden planlanmış (Uzaysal Güven)	Atletizmdeki sprint başlangıcı: planlanmış hareket, bir uyarana karşı başlar (başlatıcının pistolü) burada pistolün ne zaman ateşleneceğı zamanı kesin değildir.
Uzaysal	Uzaysal belirsizlik ancak hareketin zamanı önceden belirlenmiş (Zamansal Güven)	Voleybolda ya da teniste servis karşılama: hakem dar bir zaman penceresi belirler ve servisi atan oyuncu topu rakibe göndermelidir. Ancak burada servisin hangi yöne gideceğı kesin değildir.
Evrensel	Uzaysal ve zamansal belirsizlik	Buz hokeyi ya da futbol: atak ve savunma oyunlarında, oyuncu rakibin ne zaman ve ne yöne gideceğini kesin bir şekilde tahmin edemez.

Çeviklik olarak sayılan ve bilişsel komponentler içeren görevler (Örn. Atletlerin sprint startı, gülle atma, zig-zag koşular) zaman ve uzay belirsizliğı içeren görevlerden ayrılırlar (Örn. Voleybolda smaç vuruşuna karşı tepki, futbolda rakipten kaçınma). Çeviklik olarak bahsedilen birçok yetenek büyük ölçüde otomatik cevabı içermektedir ve bu sebeple belirsizlik ya çok azdır ya da hiç yoktur (Sheppard ve

Young, 2006b). Çeviklik görevi sayılabilmesi için, hareketin sadece hız ya da yönde değişiklik içermesi değil ayrıca açık yetenek olması, bir uyarana yanıt gerektirmesi ve önceden prova edilmemiş olması gereklidir.

Son zamanlarda çeviklik; bir uyarana cevap olarak hız veya yön değişimi ile gerçekleştirilen bir vücut hareketi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre, çeviklik performansı belirlenirken bilişsel yetenekler de ele alınmalıdır (Sheppard ve Young, 2006b).

Young ve ark. (2006a) çeviklik için yapılan “hızlıca yön değiştirme yeteneği” klasik tanımlamasının çeviklik performansını net olarak karşılamadığını belirtip, çeviklik için yeni bir tanımlama yapmışlardır: “Bir uyarana cevap olarak hız veya yön değişikliği ile gerçekleştirilen hızlı bir tüm vücut hareketi.” Young ve ark. (2002) tarafından yapılan modellemeye göre çeviklik, algısal – karar verme faktörleri ve yön değiştirme hızını içerecek şekilde iki ana alt başlığa bölünmektedir (Şekil 1). Bu iki ana alt başlıkla beraber çevikliğin içerisinde görsel tarama, koşu tekniği, bacak kası özellikleri gibi alt yeteneklerin yer aldığı söylenebilir.



Şekil 1. Evrensel Çeviklik Komponentleri (Young ve ark, 2002)

Young ve ark. (2002) nın yaptığı tanımlamaya göre; çeviklik performansının geliştirilebilmesi için antrenörler, düz sprint hızı, koşu tekniği, bacak kası özellikleri ve antropometri gibi alt özelliklere de önem vermelidirler. Sporcular için hazırladıkları antrenman programlarında düz sprint hızı, bacak kası özelliklerini geliştirici egzersizler içeren çeviklik parkurlarını da kullanmalıdırlar (Arin ve ark, 2012).

Düz Sprint Hızı ile Yön Değiştirme Hızı Arasındaki İlişki:

Düz sprint hızı ve yön değişikliği ile yapılan sprint hızı arasında güçlü bir ilişki olduğuna inanılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmaların bazılarında bu iki özellik eş olarak ele alınmakta olsa da, bu görüşü destekleyecek araştırma sonuçları bulunmamaktadır (Sheppard ve Young, 2006b). Bu takdirde düz sprint performansı yüksek olan futbolcuların yön değiştirme ile sprint performanslarının da aynı şekilde iyi olmayabileceği görüşü ön plana çıkmaktadır (Sheppard ve Young, 2006b).

Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre düz sprint antrenmanlarının, yön değişikliği ile yapılan sprint hızına katkısının sınırlı olduğu ve düz sprint antrenmanlarının çeviklik performansını arttırmadığı söylenebilir. Genel olarak, ne kadar çok yön değişikliği var ise düz sprint antrenmanından yön değişikliği hızına o kadar az transfer gerçekleşmektedir (Sheppard ve Young, 2006b). Karma yetenekler içeren saha ve kort sporlarına uygun bir diğer önemli konu ise, (top ile koşu, driling gibi) bir beceri ile sprint yapmanın görevin karmaşıklığını arttırdığıdır. Düz koşma becerisi ile top sürerek koşu gibi karmaşık görevlerin gerçekleştirilmesi yeteneği arasında bulunan düşük ilişkiden de anlaşılacağı gibi karmaşıklıkta artış atletin performansını etkilemektedir (Tsitskarsis ve ark, 2003).

Çevikliği Test Etmek

Sporcunun vücut kombinasyonunda ekstremitelerin hızlı hareketi ile yön değişikliği yapması birçok takım oyununda temel modeli oluşturmaktadır. Sporcuların gerçek oyun içerisinde bu hareketleri başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri ekstremitelerde oluşan değişiklikler haricinde görsel tarama, zamanlama, reaksiyon zamanı, algı ve tahmin etme gibi diğer faktörlere de bağlıdır. Bu faktörler atletin sahadaki çeviklik performansını kombine olarak etkiliyor olsa da çoğu çeviklik testi sadece vücut yönü ve pozisyonunun horizontal düzlemde değiştirilmesi becerisini ölçmektedir (Sheppard ve Young, 2006b). Çevikliğin değerlendirildiği testlerin genel yapısı, yatay düzlemde yön değiştirmeli koşu hızının ölçümüne dayanmaktadır.

Çeviklik özelliğinin değerlendirilmesi için uygulanan testlerde ölçülen skorlar (yön değiştirme hızının veya çevikliğin), düz sprintteki maksimal hızdan bağımsız olmalıdır (Sheppard ve Young, 2006b).

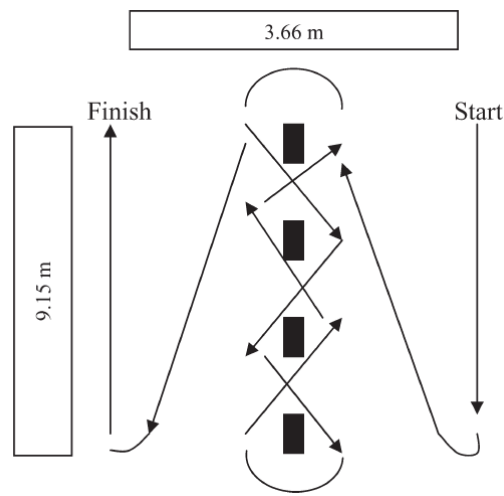
Bilişsel bileşenler bir uyarana karşı tepki gerektiren branşların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Futbol, atletizm gibi birçok branşta sporcular, oyun süresince ivme kazanmak, yavaşlamak ve yön değiştirmek zorundadırlar. Genellikle bu hareketler karşıdaki oyuncunun ya da topun hareketlerine göre belirlenmektedir. Oyuncuların bu uyarılara karşı gösterdiği “oku ve tepki ver” yeteneklerindeki farklar göz önüne alındığında, sporcuları bu uyarılara benzer uyarılar içeren çeviklik testleri ile değerlendirmek önem kazanmaktadır (Sheppard ve Young, 2006b).

Çeviklik performansının ölçülmesi, yön değiştirme hızı testleri ile belirlenmektedir (Sheppard ve Young, 2006b). Bu amaçla zigzag koşu hızı testleri literatürde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bu testler bütün hareketler önceden planlanabildiği ve bir uyarana tepki söz konusu olmadığı için kapalı beceri testleridir. Kapalı becerilerin ölçüm testlerindeki bilişsel ihtiyaçlarının yetersizliğine bağlı olarak, araştırma sonuçları göstermektedir ki kapalı beceri yön değiştirmeleri açık becerilerle kıyaslandığında vücuda farklı baskılar yüklenmektedir (Sheppard ve Young, 2006b). Görsel – bilişsel bileşenlerin doğru bir çeviklik testinin içinde her ne kadar yer alması gerekse de genelde çeviklik testlerinin amacı; sadece yön değiştirme hızını ölçmektir. Sprint ve sabit nesneler etrafında yön değiştirme içeren yön değiştirme hızı testleri sporda çevikliği ölçmek için sıklıkla kullanılmaktadır (Sheppard ve Young, 2006b).

Yön Değiştirme Hızı Testleri:

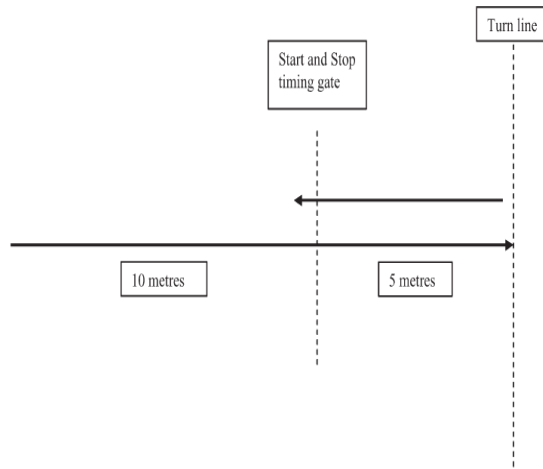
Draper ve Lancaster (1985) yaptıkları literatür derlemesinde, çevikliği ölçmek için kullanılan geçerli yöntemler bulamamışlardır. Yapılan bu derleme çalışmasında, Illinois çeviklik testi (Şekil 2), 20m sprint testi, öne – geri koşu testi ve 505 testi (Şekil 3) karşılaştırılmıştır (Sheppard ve Young, 2006b). Illinois testi çevikliği ölçmek için kullanılan standart bir test olarak bilinmesine rağmen araştırmacıların buldukları sonuçlar şu şekildedir: Illinois çeviklik testi ile 20 ve 40 m düz sürat testi arasında

düşük ancak anlamlı ilişkiler saptandığı için çevikliğin değerlendirilmesinde geçerliğinin düşük olduğu kabul edilmektedir (Draper ve Lancaster, 1985; Jarvis ve diğ., 2009; Vescovi ve McGuigan, 2006). Buna karşılık 505 çeviklik testi ivmelenme değerleriyle yüksek, süratle düşük ilişki verdiği için geçerliğinin daha yüksek olduğu savunulmaktadır (Draper ve Lancaster, 1985). Çeviklik becerisi, yön değiştirme gereklilikleri ve yeniden hızlanma ile ilişkili olduğu için araştırmacılar çeviklik testlerinin maksimal süratten bağımsız olması gerektiğini belirtmişlerdir.



Şekil 2. Illinois Çeviklik Testi

Çevikliği ölçmek için daha önce Baker (1999a), Draper ve Lancaster (1985), Webb ve Lander (1983) and Young ve ark. (1996, 2002) tarafından kullanılan testlerin ortak özelliği çalışmalarda uygulanan çeviklik testlerinde hiç uyarıcı kullanılmaması sebebi ile testlerin bilişsel ve reaktif bileşenler içermemesidir. Testlerde oldukça fazla çeşitlilik kullanılmış olmasına rağmen, bu testlerin hiçbirisi bir uyarana karşı reaksiyon ile yön ya da hareket değişikliği içermemiştir (Sheppard ve Young, 2006b).



Şekil 3. 505 Çeviklik Testi

Yön Değiştirme Hızı ve Antropometri:

Literatürde, yön değiştirme hızını ve antropometrik değişkenleri karşılaştıran çok az çalışma bulunmaktadır (Sheppard ve Young, 2006b). Boy, segment uzunluğu, vücut kompozisyonu, ağırlık merkezi gibi vücut yapı ve boyutları ile çeviklik arasındaki ilişkiler ayrıntılı olarak incelenmemiştir. Teorik olarak vücut yağ miktarı ve vücut segmentlerinin uzunluğunun çeviklik performansını etkileyebileceği söylenmektedir (Hazır ve ark, 2010). Eşit vücut ağırlığına sahip iki sporcudan yüksek yağ ve düşük kas kitlesine sahip olan, yüksek eylemsizlik direnci nedeniyle yön değiştirme, negatif ve pozitif ivmelenme esnasında birim kas kütlesi başına daha fazla kuvvet üretmek zorunda kalacaktır (Sheppard ve Young, 2006b). Bu sebeple, verilen hız ya da yön değişikliğini gerçekleştirebilmek için her bir ünite yağsız kitle için gereken kuvvet artacak, böylece çeviklik performansı düşecektir (Enoka, 2002).

Yön değiştirme hızına etki eden diğer faktörlerin; boy, ilgili ekstremitelerin uzunluğu, atletin ağırlık merkezi yüksekliği olabileceği belirtilmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda teniste ekstremiteler uzunluğu ve ekstremitelerin yön değişikliği gibi özel spor becerileri arasında ilişki olduğunu öne sürülmüştür (Cronin ve ark., 2003). Düşük ağırlık merkezine sahip olan bir sporcu, lateral yön değiştirme için ağırlık merkezini daha çabuk alçaltabileceğinden, horizontal kuvveti daha uzun bir sporcuya

göre daha hızlı sergileyecektir bu da yön değişikliğini gerçekleştirmek için daha az zamana ihtiyaç duyacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca adım uzunluğunun da çeviklik performansı üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir; ancak bu konu ile ilgili yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır (Sheppard ve Young, 2006b).

Yön Değiştirme Hızı ve Bacak Gücü ve Kuvveti:

Kuvvet tanımı çeşitli bilim alanlarında, değişik şekillerde yapılmaktadır. Fizikte duran bir cismi hareket ettiren; hareket eden bir cismi durduran ya da yönünü değiştiren etkiye kuvvet denmektedir. Sportif anlamda kuvvet ise, vücudun bir bölümü veya tamamının kütlesi ya da ilgili spor dalında kullanılan aracın kütlesinden kaynaklanan bir dirence karşı koyan, direnci yenen etki olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca "güce karşı direnme; gücü uygulamanın maksimum becerisi ve kısaca gücü uygulama yeteneği olarak da tanımlanabilir (Sevim 1995).

Futbol yüksek aerobik ve anaerobik güce, dayanıklılığa ve kassal performansa dayalı bir spor dalıdır. Futbolda maç içerisinde en çok kullanılan hareketler topa vuruş, zıplama, ani dönüş ve koşu hareketleridir. Bu hareketler sırasında kas aktivasyon paternlerinin araştırıldığı çalışmalarda diz çevresi kas gruplarının yüksek aktivasyon gösterdiği bildirilmektedir (Taka, 2012). Sporcuların fiziksel performanslarını en üst düzeye çıkarabilmek veya performanslarını limitleyen yaralanma gibi faktörleri engelleyebilmek ve antrenmanlarında ağırlık verilecek noktaları belirleyebilmek amacıyla izokinetik dinamometrelerin bu kasların değerlendirilmesinde önemli katkıları bulunmuştur. Aagard ve arkadaşları çalışmalarında dinamik kontrol oranının kullanımının, hamstringlerin maksimal quadriseps kas kontraksiyonları esnasında oluşan anterior tibial makaslama kuvvetlerine karşı koyma yeteneğini yansıttığını göstermiştir (Taka, 2012). Herhangi bir kişide veya sporcuda kas grupları arası motor ünite çalışma paternlerindeki ve kas fibril kompozisyonundaki değişiklikler, yavaştan hızlıya izokinetik hızların oluşturduğu bir değer aralığı içinde yapılan değerlendirme ve egzersiz ile doğrulanabilmektedir. Bu izokinetik hızlar 20-400 °/sn arasında değişmektedir (Taka, 2012).

Mevkiler arasında da kuvvet yönünden bazı farklar olabileceği belirtilmektedir. Forvet oyuncularının hamstring kuvvetinin diğer mevkilerde oynayan futbol oyuncularından fazla olduğu bunun da oyun içerisinde en çok zıplama, çıkış ve şut atan oyuncular olmalarından ve bu yönlü antrenmanlar yapmalarından kaynaklandığı söylenmektedir. Orta saha oyuncularının quadriceps değerleri diğer mevkilere göre bilateral olarak daha kuvvetlidir. Quadriceps ve hamstring kaslarının bilateral kuvvet dengesizliği yoktur. Özellikle orta saha oyuncuları müsabaka esnasında daha çok ikili mücadeleye girmektedirler. Bu mücadelelerde topu çalmak amacıyla vücutları sağ veya sol yöne doğru oblik bir hal almaktadır. Böylece rakip oyuncuyla girilen mücadelelerde futbol oyuncularının her iki bacağını kullanmaları gerekmektedir ki bu yüzden orta saha oyuncularında bilateral kuvvet dengesizliği görülmeyebilir. Futbolda dominant olmayan bacak genelde mücadelede karşı bir güç oluşturma ve deselerasyonu sağlamakta kullanılırken, dominant bacak şut, topu kontrol ve teknik hareketler için kullanılmaktadır. Savunma oyuncularının ise dominant taraflarında quadriceps kuvvet farklılıkları olabilmektedir (Taka, 2012).

Güç ve kondisyon antrenörlerinin birçoğu güç – kuvvet ölçümleri ile sprint performansının kuvvetli bir şekilde birbiri ile ilişkili olduğuna inanmaktadır (Blazevich, 1997a, 49-1997b; Johnson, 1996; Luchtenbern, 1990; Sheppard, 2003, 2004). Buna karşılık, literatürde yer alan çalışma sonuçlarında bulunan korelasyonlara bakıldığında, bu ilişkinin orta dereceli olduğu gözlenmektedir (Baker,1999b; Young, McLean, ve Ardagna, 1995; Young ve ark., 1996). Ancak düz sprint ve yön değişikliği ile sprintin farklı fiziksel özellikler olduğu düşünülebilir (Buttifant ve ark., 1999; Draper ve Lancaster, 1985; Young ve ark, 1996). Güç ve kuvvet ölçümlerinin yön değiştirme hızı üzerinde etkisi olduğu söylenmektedir fakat bu ilişki kısa mesafede yapılan yön değişikliklerinin karşılaştırılması ile gözlenebilmektedir (Negrete ve Brophy, 2000). Bu amaçla Young ve ark. (1996) bacak kası güç ve kuvveti ile çeviklik performansını karşılaştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında 90 derecelik 3 tane yön değiştirme ile 20m sprint performansı ve katılımcıların ağırlığının %50'si ile yüklü serbest sıçrama performansları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, kuvvet ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak düşük ve anlamsız bir ilişki bulunmuştur ($r=0.01$). Ayrıca Young ve ark. yüksüz tek serbest sıçrama ve 20m

yön değişikliği ile sprint performansı arasında da istatistiksel olarak düşük bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir ($r=-0.10$).

Djevalikian (1993) bir çalışmada, sağ ve sol bacak arasındaki konsantrik kas gücü kuvvet dengesizlikleri ve ters bacadan yön değişikliği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmada araştırmacının test etmek istediği özellik, kişinin dominant olmayan bacağından yapacağı itmeye bağlı olarak dönme hareketini daha uzun sürede gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğidir. Ancak çalışma sonuçlarına göre, konsantrik kas gücü kuvveti ve yön değişikliği hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Young ve ark. (Young ve ark, 2002) yaptıkları bir çalışmada alt ekstremité kas dengesizlikleri ile yön değiştirme hızı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla reaktif kas gücü kuvveti ölçümü için tek taraflı derinlik sıçraması ve dominant olmayan bacadan itme ile gerçekleştirilen dönme hareketinin ilişkisini araştırmışlardır. Bulunan sonuçlarda, dominant olmayan bacadan gerçekleştirilen dönmenin istatistiksel olarak daha yavaş olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu sonucun, derinlik sıçraması (reaktif güç hareketi) ve sprintte yön değiştirirken yapılan dinamik itmenin benzerliğinden kaynaklandığı açıklanmıştır. Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre; güç ve sprint performansının ilişkili olduğunu ancak bu ilişkinin yön değişikliği ile gerçekleştirilen sprint performansında ortaya çıkmadığı söylenebilir (Negrete ve Brophy, 2000).

Reaktif Güç ve Çeviklik

Çeviklik sırasında, eksantrik (uzayarak kasılma) ve konsantrik (kısalarak kasılma) kas kasılmasını içeren, güç üretimine ihtiyaç duyulmaktadır (Plisk, 2000). Sporcu bir yöne doğru yön değişikliği yapmak için ayağını yere yerleştirdiğinde bacak ekstansörleri ilk olarak uzamakta, daha sonra aktif yeri itme sırasında aynı kasın boyu kısalmaktadır. Bu yüzden, iyi bir yön değiştirme performansı, bacak kasları ekstansörlerinin hızlı bir şekilde birbiri ardına uzayarak ve kısalarak kasılma döngüsünün verimliliği (reaktif kasılma) ile ilişkilidir. Ayrıca, ani yön değiştirmelerde, dönüş sırasında ayağın yerde kalma zamanının da çok kısa olması gerekmektedir, bu da reaktif kuvvetin önemini belirtmektedir (Little ve Williams, 2005). Yani kısaca, bacak

kaslarının eksantrik (uzayarak) ve konsantrik (kısalarak) kasılmasının reaktif kuvvetin güçlü olması ve böylece yön değiştirme performansının artması için önemli olduğu görülmektedir. Reaktif kuvveti iyi olan sporcuların çeviklik performanslarının da iyi olacağı düşünülmektedir (Young ve ark, 2006b).

Reaktif güç, eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya hızlı bir şekilde geçiş kabiliyeti olarak tanımlanmakta ve ölçümleri derinlik sıçraması testleri ile yapılmaktadır. Derinlik sıçraması performansı ve yön değiştirmeli sprint performansı arasında ilişki olduğu daha önce yapılmış çalışmalarda rapor edilmiştir (Djevalikian, 1993; Young ve ark, 2002). Ancak Young ve ark. (2002) nın yaptığı çalışmada derinlik sıçraması ve yön değiştirmeli sprint performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir. Yön değişimi için yapılan dönüşlerin biyomekanikliği incelendiği zaman, sporcuların sağa dönmek için sol ayağının reaktif kuvvetini, sola dönmek için ise sağ ayağının reaktif kuvvetini baskın olarak kullandığı gözlenmektedir (Young ve ark, 1996).

Koşu Tekniği

Literatürde yer alan çalışmalarda, koşu tekniğinin çeviklik performansında önemli bir rol oynadığı söylenmektedir (Bompa, 1983, Sayers, 2000). Yüksek hızda koşularda yön değiştirme öncesi sporcular ilk olarak yavaşlamalı, vücut ağırlık merkezini yere yakınlaştırmalı ve adım uzunluğunu kısaltmalıdır (Sayers, 2000). Atletin ağırlık merkezinin yere yakın oluşunun, koşu anında gövdenin öne doğru eğilmesi ile beraber sporcunun ivmelenmesini, yavaşlamasını ve stabilizasyonunu sağlamasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple düşük ağırlık merkezi ile gerçekleştirilen stabilizasyon ile yön değişikliği daha yüksek ağırlık merkezi ile yapılan yön değiştirmeye göre daha hızlı olacaktır (Francis, 1997).

Koşu sırasında vücudu öne doğru yaslamak pozitif ivmelenmeyi, geriye doğru yaslamak ise negatif ivmelenmeyi ve hızlı bir şekilde durmayı sağlamaya yardımcı olmaktadır. Yön değiştirme esnasında yapılan postüral düzenlemelerin zamanlamaları ve kalitesi arttıkça yön değiştirme performansı da aynı şekilde artmaktadır. Vücutta

yapılan bu düzenlemeler, sporcuların istenilen yönde güç reaksiyonu uyandırması, yerden güç alması ve güç üretmesi için gereklidir. Bir örnek verecek olursak; futbolcular sola dönebilmek için gövdelerini sola yatırmalı, sağ ayakları ile yeri güçlü bir şekilde itmelidirler. Yerden alınan bu güç ile sola dönüş sağlanacak ve yön değişikliği için gereken güç üretilmiş olacaktır (Young ve ark, 2006b).

Koşudaki hareketin hızı iki faktöre bağlıdır. Birincisi uzun adım sıklığıdır. Adım sıklığını sporcudaki fibril yapısı belirlemektedir. İkincisi uzun adım mesafesidir. Sporcunun adım sıklığı önemli ölçüde iyi değilse bunun yerine uzun adım mesafesi geliştirmeye çalışılır. Bu iki faktöründe bir futbolcudaki gelişmiş olması futbolcuya, özellikle toplu ve topsuz koşularda ve ikili mücadelelerde avantaj sağlamaktadır (Özdemir, 2009).

Koşu Kinematiki

Sagital, koronal ve transvers düzlemde koşu kinematiki aşağıda genel hatları ile açıklanmıştır.

Sagital Düzlem Kinematiki:

Sagital düzlemde hareket incelendiği zaman, yürümeden sprinte doğru hareket ilerledikçe, vücudun ağırlık merkezinin alçaldığı ve fleksiyon hareketlerine doğru değişiklik olduğu gözlenmektedir. Kalça eğiminin hareket modeli ise tüm hızlarda değişiklik göstermeden devam etmektedir. Daha yüksek hızlarda daha fazla kalça hareketi beklenmesine rağmen harekette çok küçük derecede değişim olmaktadır. Kalça hareketi enerjiyi saklayabilmek, koşu ve sprintte daha verimli olabilmek için minimize edilmektedir. Ancak sürat arttıkça pelvis ve gövde daha da ileriye doğru hareket ederken, ağırlık merkezi düşürülmekte ve itme fazı maksimal olduğunda horizontal kuvvet sağlanmaktadır (Novacheck, 1998).

Ayak ve yer birbirlerine eşit ancak zıt yönlü kuvvet uygulamaktadırlar (yer reaksiyon kuvveti). Atletin vücut pozisyonu ile ağırlık merkezinin hızlanması yönü ve yer reaksiyon kuvvetinin büyüklüğünü belirlemektedir. Atletlerin ayakta durarak statik

başlangıç ile ivmelenerek sprint yaptıkları durumlar göz önünde bulundurulduğunda; ivmelenmenin ilk fazı boyunca vücut öne doğru eğilmiş ve ağırlık merkezi değme noktasına olabildiğince yakın bir şekilde indirilmiş durumdadır. Birkaç yürüyüş döngüsü sonunda sprinter en yüksek hızına ulaşmakta ve ağırlık merkezi tekrar eski yerine doğru hareket etmektedir. Vücudu dik bir pozisyonda tutarak hızlanmak isteyen atletler yer reaksiyon kuvveti sonucu geriye doğru düşecektir. Öne doğru gövdenin eğilmesi ve kalçada oluşan eğim, yer reaksiyon kuvvetinin ivmelenmeye izin verecek bir pozisyonda kalmasını sağlamaktadır (Novacheck, 1998).

Koronal Düzlem Kinematığı

Koronal düzlem kinematığı üst ekstremitenin alçaltılması için önem taşımaktadır. Bu düzlemde diz ve bilek hareketi kolateral ligamentler ile sınırlandırılmakta ve tersine kalça ekleminde önemli bir hareket gözlenmektedir. Ekstremitelere, özellikle bacaklara yük bindikçe kalça sabit kalmaya devam etmektedir. Genel olarak yürümede, koşmada ve sprintte, kalça duruş fazında addüksiyon pozisyonunda iken, salınım boyunca abdüksiyon durumuna geçmektedir (Novacheck, 1998).

Transvers Düzlem Kinematığı

Transvers düzlemdeki hareket koronal düzlemdekine benzerdir; ancak sagittal düzlemdeki hareket ile karşılaştırıldığında daha az önem taşıdığı görülmektedir. Bu düzlemde gerçekleşen eklem hareketlerinin gözlenmesi çok zordur ve enerji verimliliği için büyük önem taşımaktadırlar. Yürüme hareketi için pelvisin bu düzlemde gerçekleştirdiği hareket koşma ve sprinte göre daha zordur. Koşu ve sprintte kalça omuz ve bacaklara göre karşı yönde dönme eğilimindedir. Örneğin, sağ bacağın maksimal olarak öne uzanmış olduğu anda omuzda öne doğru hareket etmektedir; ancak kalça doğal pozisyonunu korumaktadır. Bu düzlemde gerçekleşen hareketleri biyomekaniksel olarak açıklamak zordur çünkü hareketlerin büyüklüğünün gözlenmesi kolay değildir (Novacheck, 1998).

İzokinetik Kuvvet ve Değerlendirmeler

İzokinetik kasılma, tüm hareket genişliği içinde sabit bir hız ve maksimal gerilimin sağlandığı kasılma şeklidir. Açısal hızın sabit tutulduğu kontraksiyon tipidir. İzokinetik cihazlar yardımıyla incelenebilir (Ergen ve ark, 2002). İzokinetik kasılmada hareket 3 ayrı fazda gerçekleşmektedir.

1. **Hızlanma Fazı:** Hareketin hızlanma fazı
2. **İzokinetik Yüklenme Fazı:** Hareketin sabit hız ve eş dirençle yapıldığı faz
3. **Yavaşlama Fazı:** Hareket tamamlanmadan önceki yavaşlama fazı.

James Perine tarafından 1960 yılında geliştirilen bu yöntem, kas gücünü izokinetik yöntemle ölçebilmekte ve tüm izokinetik sistemler benzer prensiplerle çalışmaktadır. İzokinetik dinamometrede kişi ne kadar kuvvet uygularsa uygulasin, hareket eden vücut bölümünün hızı, önceden belirlenen hızın üzerine çıkamamakta, hızlanma için harcanan güç torka dönüştürülmektedir. Bu sabit hızı aşmak için kaslar tarafından oluşturulan kuvvete (döndürme momentine) karşı cihazın dinamometresinin uyguladığı direnç, hareket genişliğinin her bir noktasında uygulanan kuvvete eşit olmaktadır.

Sonuç olarak; izokinetik olarak kasılan kaslar, fiziğin, her hareketin aksi yönde ve eşit kuvvette bir tepkiye neden olması kuralına uygun olarak, tüm hareket genişliği boyunca kuvvetlerine uyum sağlayan bir dirençle karşılaşmaktadır. Böylece belli bir açısal hızda eklem hareket açıklığı boyunca her noktada kasın oluşturabileceği maksimal performans dinamik bir yöntemle belirlenebilmektedir (Akalin ve Gülbahar, 2006).

İzokinetik Dinanamometreyi Oluşturan Temel Parçalar:

İzokinetik dinamometreyi oluşturan temel parçalar aşağıdaki açıklanmıştır:

- Dinamometre: Cihazın kasılma tipi, hız seçenekleri ve tork (döndürme momenti) ölçümünü sağlayan temel parçadır.
- Koltuk ve yardımcı aparatlar: Ekstremit ve gövde bölümlerinin değerlendirilmesi için kişinin oturacağı koltuk ve çeşitli eklemlerin test ve egzersizi için yerleştirilmesini sağlayan parçalardır.
- Bilgisayar: İzokinetik yapılan tüm işlemlerin başlatılıp sonlandırılması, hız seçimi, hareket açıları, çeşitli değişkenlerin hesaplanması, karşılaştırılması ve oranlanması bu sistem ile yapılmaktadır (Brown, 2000).

İzokinetik Test Protokollerinin Bileşenleri:

İzokinetik test protokollerinin bileşenleri aşağıdaki yer almaktadır:

- Test Hızı: Daha fazla yarar getireceği düşünülen hız seçilir.
- Test Tekrarları: Yapılması planlanan testin amacına göre tekrar sayıları seçilir. Kas gücü ölçülmek isteniyor ise tekrar sayısı 10'dan az, kas dayanıklılığı ölçülmek isteniyor ise tekrar sayısı 20'den fazla olmamalıdır.
- Test Boyunca Aradaki Dinlenme: Her set arası 90sn olmalıdır. Ancak bu süre 3dk'ya kadar çıkabilir.
- Diz Açısı veya Hareket Açısı: Yapılan testlerin çoğunluğu tam açı ile ya da makinenin imkan verdiği açılarda uygulanır. Ancak, hareketler hareket genişliğini geliştirecek noktaya kadar uygulanmalıdır.
- Geribildirim: Daha önceki veriler katılımcıların gelişen performanstaki değerlerini karşılaştırmak için dosyalanır.
- Test Pozisyonu: Katılımcının pozisyonu kas performansı ile ilgilidir. Pozisyon performansa göre ayarlanmalıdır.

- Önce İlgili Kısmı Denemek: Bu bileşen iki sebeple önemlidir:
 1. Katılımcının hareketi anlaması ve endişelerini azaltarak uygulamasına imkan verir.
 2. Tek taraflı röntgen gibi şeylerle karşılaştırma için bilgi sağlar.
- Minimum ya da Maksimum Güç ya da Tork Değerleri: Bu limitler katılımcının testine bağlı olarak, analizciler tarafından belirlenir.
- Katılımcının Becerisi ya da Antrenman Düzeyi (Brown, 2000).

İzokinetik Test Parametreleri

İzokinetik değerlendirmelerde kullanılan test parametreleri aşağıdaki gibidir:

- Açısal Yer Değiştirme: Bir çizginin diğer bir çizgi ile üst üste çakışması için gerekli rotasyon (derece veya radyan).
- Açısal Hız: Birim zamandaki açısal yer değiştirme.
- Kuvvet: Bir cisme uygulanan itme ya da çekme şeklindeki dış kaynaklı etki.
- Ağırlık: Yer çekimin bir cisme uyguladığı kuvvet.
- Döndürme Momenti (Tork): Bir cismi bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin ölçütüdür.
- Döndürme Momenti Tepe Değeri (Peak / Zirve Tork): Belli bir açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içinde elde edilen en yüksek döndürme momenti değeri. Zirve tork değeri izokinetik tüm parametreler arasında isabet, kesinlik ve güvenilirlik açısından altın standart olarak kabul edilir.
- Ortalama Zirve Tork: Bir seri tekrar sonucunda elde edilen döndürme momenti zirve değerlerinin ortalamasıdır.
- Döndürme Momentinin Vücut Ağırlığına Oranı: Vücut kütlesinin kg. başına düşen döndürme momenti değeridir.

- Döndürme Momenti Geliştirme Süresi: Döndürme momenti zirve değerinin hangi hızla geliştiğini gösteren değerdir.
- Tork – Hız Oranı: Konsantrik izokinetik egzersizde açısal hız arttıkça tork azalmaktadır.
- Zirve tork genellikle $0^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ile $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ arasında değişmeden kalma eğilimindedir. Bu açıdan sonra azalma eğilimi göstermektedir.
- İş: Kuvvet x Yol. Zirve tork – açısal yer değiştirme eğrisinin altında kalan alandır. Kassal iş en iyi mekanik enerji olarak ifade edilmekte ve ölçülmektedir.
- Güç: Kassal güç, kassal iş çıkışının hızıdır ve birim zamanda yapılan iş olarak ifade edilmektedir.
- Güç Kaybetme Hızı: Tork eğrisinin inen bölümünü tanımlanmaktadır. Bu bölümde tork azalmaya başlamaktadır (Akalin ve Gülbahar, 2006).

İzokinetik Dinanometreler ile Ölçülebilen Eklem Hareketleri

İzokinetik dinamometreler ile aşağıdaki eklem hareketleri ölçülebilmektedir:

Omuz Eklemi:	Abdüksiyon/Addüksiyon Ekstansiyon/Fleksiyon İç rotasyon/Dış rotasyon Horizontal abdüksiyon/Addüksiyon Diyagonal ve diğer özel hareketler
Dirsek Eklemi:	Ekstansiyon/Fleksiyon
Önkol ve Bilek:	Pronasyon/Supinasyon Ekstansiyon/Fleksiyon
Ayak Bileği:	Plantar fleksiyon/Dorsi fleksiyon İnversiyon/Eversiyon

Diz Eklemi:	Ekstansiyon/Fleksiyon Tibial internal/eksternal rotasyon
Kalça:	Ekstansiyon/Fleksiyon Abdüksiyon/Addüksiyon İç/Dış rotasyon (Tamer, 2000).

İzokinetik Testlerde Dikkat Edilmesi Gereken Konular

İzokinetik testler uygulanırken dikkat edilmesi gereken konular aşağıda belirtilmiştir:

- Testten ya da egzersizden önce gerekli kas gruplarını içeren ısınma ve uygun germe egzersizleri yapılmalıdır.
- Her test ya da egzersizde uygun hız, düzgün hareket ve katılımcının alete uyumunu sağlamak için 5-10 defa submaksimal deneme yapılmalıdır.
- Eklem hareket açısının arttırılmasının amaçlandığı durumlarda egzersiz sonrası germe egzersizleri yapılmalıdır.
- Gerektiğinde yoğun egzersiz ya da test sonucu olabilecek şişme ya da kan akımı problemlerine karşı buz/kompres ve elevasyon yapılmalıdır (Tamer, 2000).

İzokinetik Test Verilerinin Yorumlanması

Elde edilen verilerin yorumlanması aşağıda verilen esaslara göre yapılabilir:

Bilateral Karşılaştırma:

Bir ekstremitenin diğeri ile karşılaştırılmasıdır. %10-15'i aşan farklar asimetri olarak kabul edilir. Ancak tek başına bu değışkene bakıp karar vermek bazı koşullarda doğru olmayabilir.

Unilateral Oranlar (Agonist/Antagonist Oranlar):

Agonist ve antagonist kaslar arasındaki ilişkinin karşılaştırılması çeşitli kas gruplarındaki kuvvet farklarını ortaya çıkarabilmektedir.

Konsantrik / Eksantrik Oranlar:

Birçok fonksiyonel aktivite sırasında bu kas hareket paterni kullanılır. Eğer aynı kasın konsantrik ve eksantrik kasılmaları karşılaştırılacak olursa eksantrik kasılmanın, konsantrik kasılmadan % 30 daha fazla olması beklenir. Eksantrik kasılma sırasında kas kuvvetinin düşük kaydedilmesi genellikle bir patolojinin göstergesidir. Karşılaştırmalar eklem hareketlerine özgü de yapılabilir. Bu karşılaştırma eklem instabilitelerinin yorumlanabilmesi için de çok önemlidir.

Toplam Bacak veya Kol Kuvveti:

Bazı durumlarda toplam kinetik zincir ünitesi olarak bacak veya kol kuvvetinin tamamı da değerlendirilebilir. Bu tür değerlendirmelerde zayıf kaslara ait fonksiyon kaybı agonist diğer kaslar tarafından kompanse edilebildiğinden, ekstremite kuvvetinin bilateral karşılaştırmasında herhangi bir patoloji saptanmayabilir.

Endurans Oranları:

Endurans test protokolleri kullanılarak kas yorgunluğu ve toparlanması değerlendirilebilir.

Tanımlayıcı Normal Verilerle Karşılaştırma:

Normal değerlerin kullanılması tartışmalı olmasına rağmen özgül nüfusa ait normal değerlerin kullanımı testlerde veya rehabilitasyon programlarında yol gösterici olabilir. Ancak kişilerin kas kuvvetine etki eden faktörlere ait standartlarının

oluşturulması ile ilgili zorluklar, bu tür karşılaştırmalarında yapılmasını tartışılır hale getirmektedir (Adaş, 2008; Brown, 2000).

İzokinetik Hızların Seçimi

Yapılan çalışmalarda, izokinetik test ölçümlerinde kullanılan hızların, $30^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ile $240^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ arasında olduğu gözlenilmiştir. Daha önce takım sporlarında, quadriceps ve hamstring kas gücünü ölçmek için yapılan 12 çalışmada kullanılan izokinetik dinamometre hızlarının en çok kullanılanıdan en aza doğru sıralanışı şu şekildedir:

1. $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ (11/12)
2. $120^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ (5/11)
3. $180^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ (4/12)

Bu çalışmaların 5'inde tek açı ile ölçüm yapılmış ve en çok kullanılan açısal hızın $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ olduğu gözlenmiştir (4/5). Geriye kalan 7 çalışmanın 1 tanesi iki izokinetik hız, 6 tanesi ise 3 izokinetik hız kullanarak yapılmıştır. Birden çok hızın kullanılarak yapılan çalışmalarda $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ hızın, $120^{\circ}.\text{sn}^{-1}$, $180^{\circ}.\text{sn}^{-1}$, $240^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ hızlarla kombine edilerek her çalışmada yer aldığı belirlenmiştir. Sadece iki testte $30^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ hız kullanılmıştır (Dervisevic ve Hadzi, 2012). Elde edilen bu sonuçlara bakılarak, takım sporlarında yapılacak olan izokinetik ölçümlerde, $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$, $120^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ya da $180^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ hızlarda yapılması gerektiği önerilmiştir (Dervisevic ve Hadzi, 2012).

Literatürde incelenen çalışmaların sonuçlarına göre, $180^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ hızın $120^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ hıza göre daha çok kullanıldığı söylenebilir (Dervisevic ve Hadzi, 2012). Üç farklı hızda ölçüm yapmak kuvvet – hız ilişkisine bakmak istenildiğinde kullanıldığı, üç farklı hızda ölçmenin hem katılımcıların yorulmasına sebep olacağı ve hem de uzun vakit alacağı düşünüldüğü için tek hızda ($60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) ölçümlerin yapılmasının daha uygun ve yeterli olduğu söylenebilir (Dervisevic ve Hadzi, 2012).

3. YÖNTEM VE PROSEDÜRLER

Çalışma ya katılan katılımcıların tanımlayıcı bilgileri ve kullanılan testler aşağıda yer açıklanmıştır.

3.1. Çalışma Grubu

Çalışmaya, 2012 – 2013 sezonunda Eskişehir Anadolu Üniversitesi 19 yaş altı futbol takımında oynayan (N=18), çalışmanın amacını ve risklerini anlatan izin bildirgesini imzalamış, antrenman ve sakatlık durum değerlendirme anketini doldurmuş, herhangi bir sakatlığı bulunmayan ve sağlık problemi olmayan, 16-21 yaş arası, 18 gönüllü amatör erkek futbol oyuncusu katılmıştır. Çalışmada yer alan katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada Yer Alan Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistikleri

	Yaş	Boy	Vücut Ağırlığı	Vücut Kitle Endeksi	Yüzde Yağ Oranı	Bacak Uzunluğu
N	18	18	18	18	18	18
Ortalama	18±1.28	1.75±0.04	63.66±8.56	20.44±2.33	11.77±3.67	84.16±1.72
Minimum	16	1.65	53.00	18.00	5.00	82.00
Maksimum	21	1.84	84.00	25.00	19.00	88.00

3.2. Yerleşim

Çalışmaya gönüllü olarak katılan 18 erkek amatör futbol oyuncusunun, antropometrik ölçümleri ve çalışma kapsamında uygulanan testler Eskişehir Anadolu Üniversitesi “Hareket ve Motor Kontrol” laboratuvarında, Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu kapalı atletizm ve badminton salonlarında, 801m yükseltide yapılmıştır.

3.3. Çalışma Dizaynı

1. Katılımcıların testlerde maksimal performans göstermelerini engelleyecek herhangi bir sakatlıkları bulunup bulunmadığı çalışmanın başında sporculara verilen sağlık geçmişi formu ile sorulmuştur. Form sonuçlarına göre çalışmadaki maksimal testlere katılmalarında sakınca görülmeyen futbol oyuncularını çalışmanın katılımcı grubunu oluşturmuşlardır.
2. Çalışmaya başlamadan önce katılımcılara testler sırasında oluşabilecek sakatlıklar ve riskler hakkında gerekli bilgiler verilmiş, katılımcıların çalışmada yapılacak testlere katılabilmeleri için gönüllü olur formunu imzalamaları istenmiştir. Çalışma ve gönüllü olur formu için Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onay alındıktan sonra testler için gerekli verilerin toplanmasına başlanmıştır.
3. Boy, vücut ağırlığı, vücut kitle endeksi, vücut yağ yüzdesi, gibi antropometrik ölçümler testlerden 48 saat önce araştırmacılar tarafından alınmıştır. Çalışmada yer alan tüm testler sezon antrenmanları sürecinde uygulanmıştır. Testlerden 1 hafta önce katılımcılar test protokolü hakkında bilgilendirilmiş ve oluşabilecek öğrenme faktörlerinin test sonuçları üzerindeki etkisini en aza indirmek için tüm katılımcılar gerçek testler öncesinde deneme testlerine tabi tutulmuşlardır. Testlere başlamadan önce katılımcılara test protoklü hakkında gerekli bilgiler verilmiştir.
4. Test sonuçlarını etkileyebilecek yorgunluk düzeyini minimize etmek için testler arasında 24 saatlik dinlenme zamanı verilmiştir.
5. Katılımcılar her testi araştırmacı tarafından rasgele seçilen uygulama sırasında gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada uygulanan testler ve günleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Çalışma Kapsamında Uygulanan Testler ve Günleri

Testler	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün
Antropometrik Ölçümler				
▪ Tanita Ölçümleri	✓			
▪ Bacak Uzunluğu Ölçümleri				
Düz Sprint Hızı Testleri				
▪ Statik 10m Sprint Testi		✓		
▪ İvmelenme ile 20m Sprint Testi				
Sağ-Sol Bacak Kas Dengesizlikleri Testi				
▪ Sağa ve Sola Dönme ile Sprint Parkuru		✓		
Reaktif Güç Testleri – 40cm Derinlik Sıçraması				
▪ Çift Ayağa Düşüş ve İtiş ile Derinlik Sıçraması				
▪ Dominant Bacağa Düşüş ve İtiş ile Derinlik Sıçraması		✓		
▪ Non-Dominant Bacağa Düşüş ve İtiş ile Derinlik Sıçraması				
▪ Dikey Sıçrama				
Çeviklik Testleri				
▪ Çeviklik Parkuru Testi		✓		
▪ Pro Agility Testi				
Yön Değiştirmeli Sprint Hızı Testi				
▪ 90 Derecelik 1 Yön Değişimi ile Sprint Testi – Toplu ve Topsuz		✓		
Konsantrik Kuvvet ve Güç Testi				
▪ İzokinetik Bacak Kuvveti Ölçümleri – Konsantrik/Konsantrik – 60 °.sn ⁻¹ ve 300 °.sn ⁻¹			✓	
Koşu Tekniği Testleri				
▪ Zig-Zag Testi				✓

3.4. Veri Toplama Araçları

Çalışma süresince kullanılan veri toplama araçları aşağıda açıklanmıştır.

3.4.1. Smartspeed Fotoelektriksel Zamanlama Kapıları, Sıçrama Matı ve El Bilgisayarı (Fusion Sport, Avusturya)

Dünya'nın ilk reaktif antrenman ve test sistemi olan Smartspeed ekipmanları (Şekil 4) ile çalışmada yer alan katılımcıların reaksiyon zamanı, reaktif yön değiştirme hızı, reaktif çeviklik, koşu sürati, sprint zamanı özellikleri test edilmiştir.

Kablosuz sistem ile çalışan zamanlama kapıları ve uzaktan el bilgisayarı yardımı ile bütün veriler el bilgisayara otomatik olarak kaydedilmiş sonrasında bilgisayara yüklenerek istatistiksel analizler için hazır hale getirilmiştir.



Şekil 4. Smartspeed Ekipmanı

3.4.2. İzokinetik Kas Kuvveti Ölçüm Aracı

Çalışmaya katılan katılımcıların dominant ve non-dominant bacak quadriceps ve hamstring kas kuvvetleri “Humac Norm Testing&Rehabilitation System, USA” marka izokinetik dinamometre (Şekil 5) ile ölçülmüş ve aynı cihaza bağlı bilgisayar programıyla anlık veriler kaydedilmiştir.



Şekil 5. İzokinetik Dinamometre

3.4.3. Görüntü Analizi İçin Yüksek Hızlı Kameralar

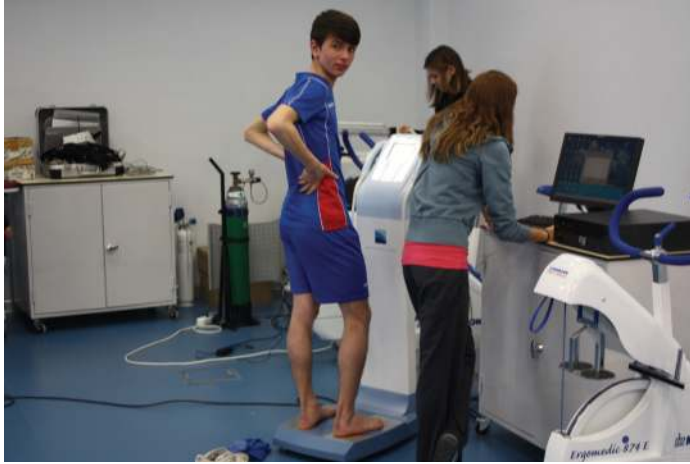
Zig-zag testinde katılımcıların görüntüleri iki adet yüksek hızlı Microton Cube7 (Almanya) kamera kullanılarak kaydedilmiş, kaydedilen görüntülerin analizleri WinAnalyze programı kullanılarak yapılmıştır.

3.5. Verilerin Toplanması

Çalışma kapsamında katılımcılara uygulanan testler aşağıda açıklanmıştır.

3.5.1. Antropometrik Ölçümler

Çalışmada yer alan araştırma grubunun boy uzunlukları duvara monte edilmiş stadiometrede (Holtain, USA) ± 0.1 cm hassasiyetle ölçülmüştür. Vücut ağırlıkları, 0.1 kg hassasiyetle katılımcı spor kıyafeti ile ayakkabısız olarak baskül üzerinde anatomik duruşta iken Tanita MC 180 MA (Tanita C.O. Tokyo-Japan) model baskül ile ölçülmüştür (Şekil 6). Ölçümlerden önce kişisel bilgiler biyoelektrik impedans analizörüne kaydedilmiş, sonrasında katılımcıdan çıplak ayakla analizörün tablası üzerinde bulunan ölçüm elektrotlarına basması istenmiştir. Vücut kompozisyonu ile ilgili değişkenler analizörün yazıcısından çıktı olarak alınmıştır. Çalışmada yer alan katılımcıların bacak uzunlukları ise greater trochanter – lateral malleolus arasından ölçülerek belirlenmiştir.



Şekil 6. Tanita ile Antropometrik Ölçümler

3.5.2. Çeviklik Testleri

Çevikliği test etmek için kullanılan testler incelendiğinde bu testlerin genellikle önceden belirlenmiş yön değişimleri içerdiği görülmektedir. Ancak çeviklik performansının bilişsel faktörler ve karar verme sürecinden de etkilendiği, futbolcuların oyun içerisindeki hareketlerinin rakiplerin durumuna göre şekillendiği göz önüne alındığında çalışma kapsamında iki farklı çeviklik testi kullanılması uygun görülmüştür. Bu testlerden bir tanesi araştırmacılar tarafından hazırlanan futbola özgü çeviklik parkuru iken diğeri literatürde sıklıkla kullanılan 505 testine benzer bir pro agility testidir. Çeviklik parkuru katılımcıların gelen uyarana karşı reaksiyon göstererek karar vermelerini, verdikleri bu karar doğrultusunda hareketlerini gerçekleştirmelerini gerektirirken, “pro agility” testinde katılımcıların yapacakları yön değişikliği test başlamadan önce belirlenmiştir. İki farklı çeviklik testi kullanılarak uygulanan testlerde belirsizlik olmasının performansı nasıl etkilediği ve hangi özelliklerden etkilendiğinin gözlenebilmesi amaçlanmıştır.

İzokinetik dinamometre ölçümleri hariç diğer tüm testlerden önce katılımcılar 5dk süresince yavaş koşu ile ısınma bölümüne başlamış daha sonra 8 – 10 farklı germe egzersizi ile (Şekil 7) 15dk’yı geçmeyecek şekilde genel ısınmalarını tamamlamışlardır. Daha sonra futbol oyununa özgü ve test protokolüne benzer submaksimal/maksimal efor içeren toplu ve topsuz olarak yapılan sağa – sola yön değiştirmeli koşular ile sprint

egzersizleri uygulayarak özel ısınma periyodunu tamamlamışlardır. Isınma safhası sonrasında her bir katılımcı için en az 5dk'lık dinlenme süresi öngörülmüştür.

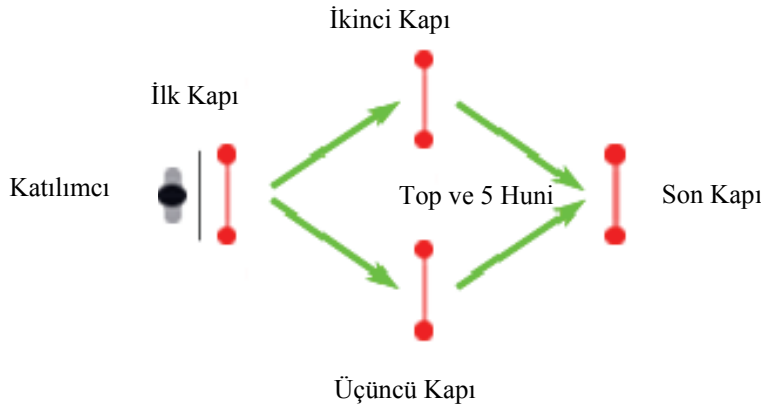


Şekil 7. Germe Egzersizi Örneği

Çeviklik Parkuru (ÇPA)

Çeviklik Parkuru Smartspeed (Fusion Sport, Avusturya) fotoelektriksel zamanlama kapıları, avuç içi bilgisayarı ve FIFA standartlarında 5 numaralı top lar kullanılarak uygulanmıştır. Parkur, zemini sentetik olan kapalı atletizm salonuna kurulmuştur.

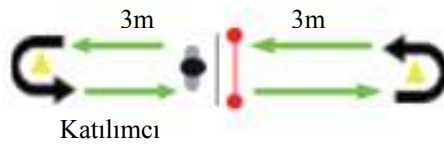
Katılımcılar ilk fotoelektriksel zamanlama kapısının 30cm arkasında koşmaya hazır bir pozisyonda beklemişler ve kapılardan gelen yeşil ışık uyarını ile koşmaya başlamışlardır. 5m düz sprint koşusunun ardından sağ ya da soldaki ışığın yandığı kapıyı kesmişler ardından 7m düz sprint koşusu yapmış ve hunilerin önünde duran topu alarak birer metre ara ile dizilmiş 5 huni arasında slalom yapmışlardır. Testi son 2metreyi top sürme becerisi ile koşarak tamamlamışlardır (Şekil 8). Parkur süresi ilk yeşil ışık uyarınının gelmesi ile başlamış, son kapıdan geçilmesi ile durmuştur. Zamanı el bilgisayarı otomatik olarak hesaplamıştır.



Şekil 8. Çeviklik Parkuru

Pro Agility Testi (PAT)

Pro Agility testi literatürde çeviklik performansı ölçümlerinde sıklıkla kullanılmakta olan 505 testine benzer bir test protokolüdür ve Smartspeed sisteminin içerisinde yer almaktadır. Test, sporcu fotoelektriksel zamanlama kapısının arasında bekleme pozisyonunda iken başlamaktadır. Kapıdan gelen yeşil ışık uyarını ile sporcu araştırmacıların rasgele belirlemiş olduğu ve teste başlamadan kendisine söylenen tarafa doğru koşmuş, huniye değmiş ve hemen ardından diğer taraftaki huniye doğru yönelmiştir. İki tarafta ki hunilere değildikten sonra ortada yer alan kapıya gelerek test tamamlanmıştır. (Şekil 9).



Şekil 9. Pro Agility Test

3.5.3. Düz Sprint Hızı Testleri

Çalışmada yer alan katılımcıların düz sprint hızları; “statik sprint” ve “ivmelenme ile 20m sprint” testleri kullanılarak ölçülmüştür. İki farklı sprint testi uygulanarak katılımcıların hızlanma ve maksimal sürat değerlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bütün hız ölçümleri Smartspeed fotoelektriksel zamanlama kapıları, sıçrama matı kullanılarak yapılmış ve sonuçlar Smartspeed (Fusion Sport, Avustralya) el bilgisayarı (PDA; Personal Digital Assistant) aracılığı ile kaydedilmiştir. Her iki test için de süreyi el bilgisayarı otomatik olarak hesaplamıştır.

Testler 2 tekrar olarak yapılmış ve analizler için en iyi sonuçlar alınmıştır. Sonuçların doğruluğunu sağlamak için ölçümlerde iki deneme arasında keyfi fark olacak şekilde sabit bir aralık belirlenmiştir (0.5 saniye). İki test arasında 0.5 saniyeden fazla fark olduğu durumlarda, gerekli dinlenme verildikten sonra, <3dk, katılımcıların üçüncü bir tekrar yapmasına izin verilmiştir (Vescovi ve McGuigan, 2008). Koşu anında oluşabilecek çarpmaları ve kapıların zarar görmesini engellemek amacı ile kapıların genişliği 1m olarak ayarlanmıştır. Her iki sprint testinde de katılımcıların koşuya başlamaları için uyarın verilmesi uygun görülmüştür. Daha önce Olivers ve Meyers (2009) tarafından yapılan bir çalışmada ışık uyarınının kullanılmasında hiçbir sakınca bulunmadığı belirtilmiştir. Bu sebeple çalışma kapsamında katılımcılara sprintlere başlamaları için uyarın olarak ışık verilmiştir. Düz Sprint Hız Test protokolleri aşağıda açıklanan şekilde hazırlanmıştır.

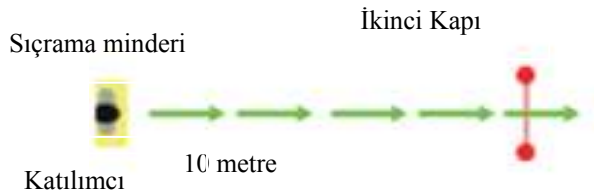
3.5.3.1. 10m Statik Sprint Testi:

On metre statik sprint test protokolü kapsamında, 2 adet Smartspeed fotoelektriksel zamanlama kapıları, 1 adet sıçrama matı ve el bilgisayarı (Fusion Sport, Avustralya) kullanılmıştır.

İlk kapı katılımcıların koşuya başlayacakları “başlangıç” noktasına sıçrama matına bağlı bir şekilde, ikinci kapı ise koşuyu bitirecekleri “bitiş” noktasına, ilk kapıdan 10m ileriye yerleştirilmiştir (Şekil 10). Katılımcılar, başlama çizgisinde yer alan sıçrama matı üzerinde koşmaya hazır bir pozisyonda beklemiş ve fotoelektriksel

zamanlama kapılarından gelen yeşil ışık uyararı ile koşturaya başlamışlardır. Işık uyararının gelme süresi, katılımcı sıçrama matı üzerine çıktıktan 1–4sn sonrasında olacak şekilde belirlenmiş ancak katılımcılara bu süre hakkında bilgi verilmemiştir. Böylece ışığın yanması ile katılımcıların sıçrama matı üzerinden ayrılmaları arasında geçen zaman belirlenerek, herbir katılımcı için sprint zamanları haricinde reaksiyon zamanları da ölçülmüştür.

Süre katılımcıların gelen ışık uyararına tepki vermesi sonucu sıçrama matından ayrılmaları ile başlamış ve ikinci kapıyı geçtikleri an durmuştur. Sürenin durması için katılımcıların ikinci kapıyı tamamen geçmeleri gerektiğinden dolayı katılımcılara testlerden önce kapıyı geçmeden hızlarını azaltmamaları konusunda gereken uyarılar yapılmış, böylece oluşabilecek hız kayıpları ve sprint zamanındaki artışlar önlenmiştir.



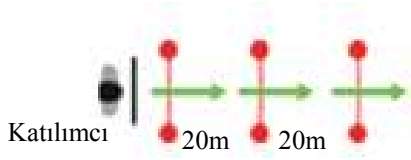
Şekil 10. On Metre Statik Sprint Testi

3.5.3.2. İvmelenme ile 20m Sprint Testi:

İvmelenme ile 20m sprint test protokolü daha önce Little ve Williams (2005) tarafından kullanılan protokollere uygun olarak hazırlanmıştır. Protokol kapsamında katılımcılar 20m ivmelenme + 20m maksimal olmak üzere 40m sprint koşusu yapmışlardır. Katılımcılara ivmelenme koşusu yaptırılmasının amacı sporcuların son 20 metreyi maksimal süratte başlangıç ile koşmalarını sağlamaktır.

Katılımcılar ilk kapının 30cm gerisinde koşturaya hazır bir pozisyonda beklemiş ve fotoelektriksel zamanlama kapılarından gelen ışık uyararı ile koşturaya başlamışlardır. 40m koşabildikleri kadar hızlı koşarak testi tamamlamışlardır (Şekil 11). Katılımcıların gelen ışık uyararına karşı gösterdikleri reaksiyon sonucu ilk kapıyı geçmeleri ile süre başlamış, son kapıyı geçtikleri an durmuştur. 10m statik sprint

testinde olduğu gibi süre son kapının tamamen geçilmesi ile durduğundan, katılımcılara aynı uyarılar bu protokol öncesinde de yapılmıştır.

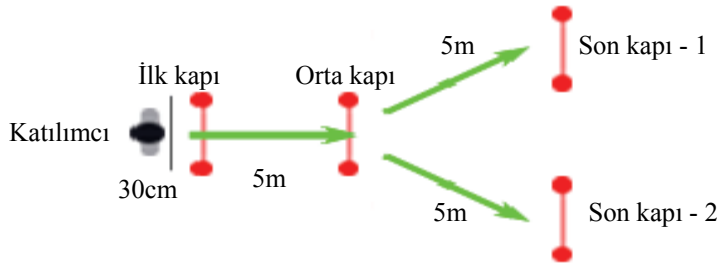


Şekil 11. İvmelenme ile 20m Sprint Testi

3.5.3.3. Yön Değiştirmeli Sprint Hızı Testi

Test protokolü kapsamında katılımcılar ilk iki denemeyi futbol topu olmadan serbest sprint ile sonraki iki denemeyi top sürme becerisi ile tamamlamışlardır. Böylece, testlere futbola özgü temel tekniklerden biri olan “top sürme” becerisi eklendiği zaman, toplam sprint süresinde oluşan artışların gözlenebilmesi, bu artışlara bağlı olarak, serbest sprint, koşarak top sürme ile sprint ve çeviklik performansı arasında oluşan ilişkilerin incelenebilmesi amaçlanmıştır. Yön değiştirmeli sprint hızı testleri daha önce Oliver ve Meyers (2009) tarafından kullanılan protokole uygun olarak hazırlanmıştır. Uygulanan test kapsamında katılımcıların hangi yöne doğru yön değişikliği yapacağına sistem rasgele karar vermiştir.

Şekil 12’ de verildiği gibi katılımcılar teste ilk kapının 30cm gerisinde başlamış, kapılardan gelen ışık uyarını ile 5m düz sprint koşmuşlardır. Sonrasında ikinci kapının 5m ilerisinde 90 derecelik açılar oluşturacak şekilde yerleştirilmiş duran sağ ya da soldaki kapıdan gelen ışık uyarısına göre yön değişikliği yaparak testi tamamlamışlardır. Orta kapının geçilmesi ve ışık uyarının gelmesi arasındaki gecikme zamanı 40 – 45ms olarak sistem tarafından otomatik olarak belirlenmiştir. Yön değişikliğinin araştırmacının kontrolü altında olmaması nedeni ile test süresince tüm sprintlerin aynı tarafta olma ihtimali %1’den daha az olarak belirlenmiştir. Protokol süresince katılımcılara hangi son kapıdan ışık geleceği konusunda tahminlerde bulunmamaları ve son kapıyı geçmeden hızlarını azaltmamaları konusunda gerekli uyarılar yapılmış, ışık uyarısına reaksiyon göstererek koşabildikleri kadar hızlı koşmaları istenmiştir.



Şekil 12. Yön Değiştirmeli Sprint Hızı Testi

3.5.4. Bacak Kası Özellikleri Testleri

Bacak kası özellikleri testleri uygulanırken, bir adet “Humac Norm Testing & Rehabilitation Systeri, USA” marka izokinetik dinamometre, 2 adet Smartspeed (Fusion Sport, Avusturya) fotoelektriksel zamanlama kapısı, 1 adet Smartspeed sıçrama minderi, 1 adet Smartspeed el bilgisayarı kullanılmıştır. Bacak kası özellikleri için yapılan testler aşağıda belirtilmiştir:

3.5.4.1. Konsantrik Kuvvet ve Güç – İzokinetik Dinamometre Ölçümleri

İzokinetik testlerin yapıldığı gün katılımcılara başka bir test uygulanmamıştır. Ölçüm öncesinde katılımcılar 5dk süresince Monark 894 E Peak Bike cihazı üzerinde 20-25 d/dk hızda pedal çevirerek (Şekil 13) ısınmışlardır (Cerrah, 2009). İzokinetik testler (konsantrik/konsantrik) her iki bacakta $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ ve $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ hızda 3 tekrar submaksimal ve 5 tekrar maksimal olacak şekilde uygulanmıştır. Submaksimal ve maksimal testler arasında 30’ar saniye dinlenme verilmiştir (Cerrah, 2009). Ölçümlerde açısal hız ve ölçüme başlama bacağı rasgele seçim yöntemiyle belirlenmiştir. Maksimum kas kuvvetini değerlendirmek üzere $60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ açısal hız seçilirken $300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$ gibi yüksek bir hız futbolcuların çeviklik performanslarını daha iyi yansıttığı düşünüldüğü için seçilmiştir (Cometti, 2001).



Şekil 13. İzokinetik Ölçüm Isınması

Katılımcıların herbiri dinamometrenin koltuğuna kalçaları 90°'lik açı oluşturacak şekilde oturtulmuş ve gövdenin hareketini engellemek amacıyla kemer aracılığıyla koltuğa sabitlenmişlerdir. Ayrıca ölçüm yapılan bacağın uyluk kısmı da şerit bantla koltuğa sabitlenmiştir. Diz ekleminde dönme eksenine denk gelen bölge dinamometrenin giriş miliyle aynı hizada ayarlanarak anatomik olarak diz 0°'iken başlangıç noktası tespit edilmiş, diz ekleminin hareket açıklığı 100° olarak ayarlanmıştır. Alt bacak dinamometrenin manivelasına bağlanmıştır. Test pozisyonu üretici firmanın önerdiği şekilde gerçekleştirilmiştir (Cerrah, 2009). Ölçüm süresince katılımcılar dışarıdan sürekli teşvik edilerek motivasyonları üst düzeyde tutulmaya çalışılmıştır (Şekil 14).



Şekil 14. İzokinetik Ölçümler

3.5.4.2. Reaktif Güç Ölçümleri

Reaktif güç ölçümleri için Smartspeed sıçrama matı, avuç içi bilgisayarı (Fusion Sport, Avusturya) ve 40 cm yüksekliğinde kasalar kullanılmıştır. Test kapsamında katılımcıların reaktif güçlerinin hesaplanabilmesi için derinlik sıçraması testi uygulanmıştır. Derinlik sıçraması testleri için katılımcılardan kendilerini 40cm yükseklikteki kasa üzerinden elleri belde olacak şekilde aşağıda yer alan sıçrama matı üzerine bırakmaları ve yere iner inmez dikey sıçrama yapmaları istenmiştir. Böylece katılımcıların sıçrama yükseklikleri, yerde ve havada kalış süreleri sistem tarafından otomatik olarak hesaplanmıştır. Katılımcılar derinlik sıçraması testlerini çift bacağına düşüş, dominant ve non-dominant bacağına düşüş ile uygulamışlar, testi araştırmacının rasgele belirlediği sırada tamamlamışlardır. Her test iki kez tekrarlanmış ve analizler için en iyi sonuçlar alınmıştır.

3.5.4.3. Sağ ve Sol Bacaktan İtme ile 180 Derece Dönüslü Sprint Testi:

Test kapsamında 2 adet Smartspeed fotoelektriksel zamanlama kapısı, sıçrama matı ve el bilgisayarı (Fusion Sport, Avusturya) kullanılmıştır. Uygulanan test ile dominant bacadan itme sonucu gerçekleştirilen dönmenin sprint ve dönme hızına etkisine ayrıca çeviklik performansı ile ilişkisine ulaşmak amaçlanmıştır. Sağ ve sol bacak kas dengesizliklerini ölçmek için kullanılan test yöntemi aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır.

Katılımcıların teste başlayacağı noktaya sıçrama matına bağlı bir şekilde ilk fotoelektriksel kapı konmuş, son kapıda ilk kapıdan 10m ileriye yerleştirilmiştir. Katılımcılar ilk kapıya bağlı olan sıçrama matı üzerinde, kapının 30cm gerisinde, “bitiş” kapısına arkaları dönük olacak şekilde dik bir pozisyonda beklemişlerdir (Şekil 15). Katılımcıların teste başlamaları için fotoelektriksel zamanlama kapılarından gelen ses uyarını kullanılmıştır. Gelen ses uyarını ile birlikte katılımcılar dönüş yönlerine göre dominant ya da non-dominant bacaklarından itme ile 180 derecelik dönme gerçekleştirmiş ve 10m boyunca koşabildikleri kadar hızlı koşarak testi

tamamlamışlardır. Test kapsamında katılımcıların dönme yönleri araştırmacı tarafından rasgele belirlenmiştir. Her iki taraf içinde ikişer tekrar yapılmış, analizler için en iyi sonuçlar kullanılmıştır.



Şekil 15. Sağ ve Sol Bacaktan İtme ile 180 Derece Dönüslü Sprint Testi

3.5.5. Koşu Tekniği Testleri

Çalışmada yer alan katılımcıların koşu tekniği ile ilgili ölçülmesi istenen özelliklerinin test edilmesi için literatürde sıklıkla çeviklik performansını kullanılan zig-zag testi seçilmiştir. Zig-zag testi içerisinde beşer metre ara ile üç adet dönme noktası bulunmaktadır. Bu dönme noktaları slalom çubukları kullanılarak belirlenmiştir. Testler her iki bacdaktan itme ile toplu ve topsuz olarak yapılmıştır.

Dönme hareketinin gerçekleştiği andaki analizlerin yapılabilmesi için iki adet yüksek hızlı kamera kullanılmıştır. Kameralar her itme bacağından iki görüntü alınabilmesi için ilk ve son dönmenin yapıldığı noktalara 90 derecelik açılar oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir. Testlere başlamadan önce katılımcılara reflektif yansıtıcı (marker) yerleşimi yapılmıştır. Reflektif yansıtıcılar aşağıda belirtilen noktalara aynı araştırmacı tarafından yerleştirilmiştir:

1. Acromion Çıkıntı
2. Greater Trochanter
3. Femoral Epycondile
4. Lateral Malleolus
5. Calcaneous
6. Beşinci Metatarsal

Katılımcıların görüntüleri 400kare/saniye hızda kaydedilmiştir. Her katılımcı testleri ikişer tekrar olarak yapmış, analizler için en iyi derecelerin olduğu görüntüler kullanılmıştır. Görüntü analizi yapılırken 1 ve 2 numaralı kameralardan alınan görüntüler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bir kamera için; dominant bacak toplu – topsuz ve non-dominant bacak toplu – topsuz olmak üzere 4 farklı görüntü analiz yapılmıştır. Yapılan bu farklı analizlerin herbirinde şu değişkenler incelenmiştir:

1. Dönme anında itmeyi gerçekleştiren ayağın yerde kalma süresi,
2. Dönme anındaki adım sayısı,
3. Dönme anında itmenin gerçekleştirildiği bacakdaki diz açısı.

Analizlere başlamadan önce testlerde kullanılan slalom çubuklarının uzunlukları kullanılarak kalibrasyon yapılmış daha sonra herbir görüntü için iki boyutlu hareket analizi yapılmıştır.

Görüntü analizi için; (a) ilk ayağın topuğunun yere değmesi (b) ilk ayağın yerden ayrılması şeklinde iki faz belirlenmiş, dönme hareketini gerçekleştiren itme ayağının yere ilk değdiği ve yerden ayrıldığı görüntü kareleri fr belirlenmiş, ardından bu iki kare arası %10'luk dilimlere bölünerek (Katisa ve Kellis, 2011) herbir görüntü için 11 kare elde edilmiştir. Dönme anında itmeyi gerçekleştiren ayağın yerde kalma süresi ve adım sayısı hesaplanmıştır. Dönme anında itmenin gerçekleştirildiği bacakdaki diz açısı noktalama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerin yapıldığı 11karenin herbirinde katılımcıların üzerindeki markerların olduğu noktalar işaretlenmiş, bu işaretlenen noktalar arası birleştirilerek diz açıları belirlenmiştir. Görüntülerin kalibrasyonları yapıldıktan sonra analiz sistemi açıları otomatik olarak hesaplamıştır.

4. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Futbolda çeviklik performansı ve yön değiştirme hızı bileşenleri arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada çeviklik performansı bağımlı değişkeni oluştururken, antropometrik özellikler, düz sprint hızı, yön değiştirmeli sprint hızı, hareket anında kullanılan kas gruplarının izokinetik kuvveti, reaktif güç, dominant ve non-dominant bacak bilateral kuvvet dengesi, dönme anında ayağın yerde kalma süresi,

dönme anındaki adım sayısı ve dönme anındaki diz eklem açısı çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmuştur.

Çalışmanın istatistiksel analizlerini yapmak için Windows XP altında çalışan SPSS 16.0, paket programı kullanılmıştır. İstatistiksel analiz süresince ilk önce tüm tanımlayıcı, fiziksel ve fizyolojik parameterlerin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri alınmıştır.

Tüm veriler SPSS 16.0 programına girildikten sonra PAT ve ÇPA bağımlı değişkenleri ile çalışmanın bağımsız değişkenleri arasında non-parametrik Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi antropometri, yön değiştirme hızı, düz sprint hızı, bacak kası özellikleri ve koşu tekniği özelliklerinde yer alan değişkenler ve çeviklik testleri arasında uygulanmıştır.

Çoklu regresyon analizinde girilen değişken sayısı için çalışma grubunun sayısı (N=18) az olduğu için çeviklik testleri ile korelasyonlu bulunan değişkenler kendi aralarında tekrar korelasyon analizine tabi tutulmuş ve böylece çalışmanın regresyon analizi değişkenleri belirlenmiştir. İki farklı çeviklik testi ve değişkenler arasında ayrı ayrı regresyon analizi yapılmış, değişkenler regresyon analizine “enter” methodu ile girilmişlerdir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

5. BULGULAR

Yön ve hız değişikliklerinin genellikle rakibin hareketlerine göre oluşmasından dolayı çevikliğin yön değiştirme, algısal ve karar verme ile ilgili bileşenlerle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Yapılan çalışma kapsamında; futbol oyunu ve futbolcular için çeviklik performansını etkileyen antropometri, bacak kası özellikleri, koşu tekniği gibi “yön değiştirme hızı” bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

5.1. Korelasyon Analizi Sonuçları

Çalışmanın korelasyon analizi sonuçları alt başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

5.1.1. Yaş, Antropometrik Değişkenler ve Çeviklik Performansı:

Değerlerin korelasyon analizi sonuçlarına (Tablo 4) göre, içerisinde karar vermeyi gerektirmeyen, hareketlerin önceden planlanmış olduğu PAT performansı ile yaş arasında negatif, doğrusal anlamlı bir ilişki, dominant / non-dominant bacak ve gövde yüzde yağ oranı değerleri arasında pozitif, doğrusal bir ilişki gözlenmektedir. Bu sonuçlara göre amatör futbol oyuncularının yaşları ilerledikçe çeviklik performanslarının düştüğü aynı şekilde dominant ve non-dominant bacak yağ oranı değerleri arttıkça çeviklik parkurunu tamamlama sürelerinin arttığı söylenebilir. Yani amatör futbolcuların yağ oranı değerleri arttıkça sporcular yavaşlamakta ve bu sebeple çeviklik performansları düşmektedir. Çeviklik performansına belirsizlik eklendiği, oyuncuların çok kısa sürede karar vermesinin gerektiği ÇPA ile yaş, dominant / non-dominant bacak ve gövde yüzde yağ oranı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemektedir.

Tablo 4. Yaş, Antropometrik Değişkenler ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki

Değişkenler	PAT		ÇPA	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
Yaş	-0.579	0.012*	-0.197	0.432
Boy	-0.139	0.581	0.157	0.534
Vücut Ağırlığı	-0.089	0.726	0.144	0.569
Yüzde Yağ Oranı	0.285	0.252	0.085	0.737
Vücut Kitle İndeksi	0.090	0.721	0.085	0.737
Gövde Yüzde Yağ Oranı	0.539	0.021*	0.104	0.681
Dominant Bacak Yüzde Yağ Oranı	0.511	0.030*	0.256	0.304
Non-Dominant Bacak Yüzde Yağ Oranı	0.502	0.034*	0.311	0.208
Dominant Bacak Kas Oranı (kg)	0.038	0.880	0.108	0.670
Non-Dominant Bacak Kas Oranı (kg)	-0.191	0.447	-0.168	0.506
Gövde Kas Oranı (kg)	-0.183	0.463	0.102	0.687

Bacak Uzunluğu	0.110	0.665	-0.383	0.117
----------------	-------	-------	--------	-------

***p<0.05**

5.1.2. Düz Sprint - Yön Değiştirme Hızı Değişkenleri ve Çeviklik Performansı:

Katılımcıların test içerisinde karar vermelerini gerektirmeyen, önceden planlanmış yön değişimleri ile uygulanan PAT ile 10m statik sprint süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif, doğrusal bir ilişki gözlenmektedir. Ancak içerisinde karar vermenin gerektiği ÇPA performansları ile statik 10m sprint süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemektedir. Aynı şekilde karar verme ve belirsizliğin olmadığı PAT performansı ile top sürerek yön değiştirme becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmezken, ÇPA performansı ile top sürerek yön değiştirme becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif, doğrusal bir ilişki gözlenmektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Düz Sprint – Yön Değiştirme Hızı ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki

Değişkenler	PAT		ÇPA	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
10m Statik Sprint Süresi	0.595	0.009*	0.196	0.435
Toplu Yön Değiştirme ile Sprint Süresi	0.230	0.358	0.472	0.048*
Topsuz Yön Değiştirme İle Sprint Süresi	0.113	0.657	0.347	0.158
İvmelenme ile 20m Sprint Süresi	0.341	0.166	0.185	0.463

***p<0.05**

5.1.3. Bacak Kası Patlayıcı Kuvvet Değişkenleri ve Çeviklik Performansı:

Katılımcıların bacak kas kuvvetleri ve çeviklik parkurlarının ilişkilerinin analiz sonuçlarına (Tablo 6) göre 300°.sn⁻¹ açısal hızda ölçülen dominant bacak fleksiyon

izokinetik kuvvet değeri (quadriceps/hamstring) ve PAT performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif, doğrusal bir ilişki gözlenmiştir fakat ÇPA ve dominant bacak fleksiyon izokinetik kuvvet değeri ($300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bununla birlikte, non-dominant bacağa düşme ile yapılan derinlik sıçramasında yerde kalma süresi ve ÇPA arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif, doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Ancak PAT ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemektedir. Dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi hem PAT hem de ÇPA ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif, doğrusal bir ilişki göstermektedir. Non-dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi her iki çeviklik testi ile istatistiksel olarak anlamlı, pozitif, doğrusal bir ilişki göstermektedir.

Tablo 6. Bacak Kası Patlayıcı Kuvvet/Kuvvet Değişkenleri ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki

Değişkenler	PAT		ÇPA	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Dominant Bacak Fleksiyon ($300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.480	0.044*	0.316	0.202
Non-Dominant Bacak Fleksiyon ($300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.105	0.677	0.014	0.955
Dominant Bacak Ekstensiyon ($60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.422	0.081	0.304	0.219
Non-Dominant Bacak Ekstensiyon ($60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.309	0.213	0.226	0.367
Dominant Bacak Ekstensiyon ($300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.394	0.105	0.098	0.699
Non-Dominant Bacak Ekstensiyon ($300^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.507	0.032*	0.398	0.102
Dominant Bacak Fleksiyon ($60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.457	0.056	-0.011	0.964
Non-Dominant Bacak Fleksiyon ($60^{\circ}.\text{sn}^{-1}$) İzokinetik Kuvvet Değeri	0.319	0.197	0.098	0.699
Derinlik Sıçraması – Yükseklik	-0.364	0.137	-0.069	0.785
Derinlik Sıçraması – Yerde Kalma Süresi	0.302	0.223	0.046	0.855
Derinlik Sıçraması – Uçuş Süresi	-0.364	0.137	-0.069	0.785

Dominant Bacak Derinlik Sıçraması – Yükseklik	-0.224	0.372	-0.298	0.229
Dominant Bacak Derinlik Sıçraması – Yerde Kalma Süresi	0.148	0.559	0.013	0.958
Dominant Bacak Derinlik Sıçraması – Uçuş Süresi	-0.224	0.372	-0.298	0.229
Non-Dominant Bacak Derinlik Sıçraması Yükseklik	-0.327	0.185	0.032	0.900
Non-Dominant Bacak Derinlik Sıçraması Yerde Kalma Süresi	0.288	0.246	0.500	0.035*
Non-Dominant Bacak Derinlik Sıçraması Uçuş Süresi	-0.327	0.185	0.032	0.900
Aktif Sıçrama Yüksekliği	-0.239	0.340	-0.352	0.152
Dominant Bacaktan İtme ile 10m Sprint Süresi	0.513	0.030*	0.474	0.047*
Non-Dominant Bacaktan İtme ile 10m Sprint Süresi	0.715	0.001*	0.486	0.041*

*p<0.05

5.1.4. Koşu Tekniği Özellikleri Değişkenleri ve Çeviklik Testleri:

Koşu tekniği ve çeviklik testleri arasındaki ilişki sonuçlarının Tablo 7’de gösterildiği gibi ilk kameradan alınan zig-zag testi görüntüleri analizi sonuçlarına göre; topsuz uygulanan ve dominant bacadan itmenin gerçekleştirildiği testte, dönme anındaki adım sayısı ve PAT arasında istatistiksel olarak negatif, anlamlı, doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, ikinci kameradan alınan ve dominant bacadan itme ile dönmenin gerçekleştirildiği testte, dönme anındaki adım sayısı da PAT ile istatistiksel olarak negatif, anlamlı, doğrusal bir ilişki göstermiştir. Aynı şekilde birinci kameradan alınan top sürme becerisi ile dominant bacadan dönmenin gerçekleştirildiği zig-zag testi görüntülerinin hareket analizi sonucu bulunan; dönme anında bacağın yerde kalma süresi ve PAT istatistiksel olarak anlamlı pozitif doğrusal bir ilişki gözlenmektedir. İkinci kameradan alınan görüntü analizi sonrasındaki topsuz olarak koşulan zig-zag testinde dönme anındaki non-dominant bacağın yerde kalma süresi ve ÇPA arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif, doğrusal bir ilişki gözlenmektedir. İlk kameradan alınan, top sürme becerisi ve dominant bacadan itme ile gerçekleştirilen zig-zag testi görüntülerinin analizleri sonucu elde edilen diz açıları (3. ve 6. görüntü kareleri arasındaki açılar) ile her iki çeviklik testi arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif, doğrusal bir ilişki gözlenmektedir (Tablo 7). Tabloda yer alan değişkenler için ilk kameradan alınan görüntü analizleri 1, ikinci kameradan alınan görüntü analizleri sonuçları ise sonlarına 2 rakamı yazılarak belirtilmiştir. Diz açıları için ise, 11 adet

farklı görüntü olması sebebi ile hangi kameradan olduğu ile beraber kaçınıcı karedeki diz eklem açısı olduğu da belirtilmiştir (Örn. İlk kameradan alınan 5.karedeki diz açısı 1.5).

Tablo 7. Koşu Tekniği Özellikleri Değişkenleri ve Çeviklik Testleri Arasındaki İlişki

Değişkenler	PAT		ÇPA	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Topsuz Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.1	-0.496	0.036*	-0.366	0.135
Topsuz Non-Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.1	-0.194	0.441	-0.388	0.112
Toplu Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.2	-0.489	0.039*	-0.129	0.611
Toplu Non-Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.2	-0.244	0.329	-0.129	0.609
Toplu Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.1	-0.302	0.224	-0.172	0.494
Toplu Non-Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.1	-0.418	0.084	0.060	0.814
Topsuz Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.2	-0.302	0.224	-0.101	0.691
Topsuz Non-Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.2	-0.206	0.412	-0.232	0.355
Topsuz Non-Dominant Bacaktan Dönme - Yerde Kalma Süresi.2	-0.113	0.654	-0.499	0.035*
Toplu Dominant Bacaktan Dönme - Yerde Kalma Süresi.1	0.561	0.015*	0.147	0.560
Toplu Non-Dominant Bacaktan Dönme Yerde Kalma Süresi.1	-0.262	0.293	-0.441	0.067
Topsuz Dominant Bacaktan Dönme Yerde Kalma Süresi.1	-0.261	0.295	-0.368	0.133
Topsuz Non-Dominant Bacaktan Dönme Yerde Kalma Süresi.1	-0.298	0.230	-0.071	0.780
Toplu Dominant Bacaktan Dönme Yerde Kalma Süresi.2	0.164	0.516	0.388	0.111
Toplu Non-Dominant Bacaktan Dönme Yerde Kalma Süresi.2	0.148	0.559	-0.140	0.579
Topsuz Dominant Bacaktan Dönme Yerde Kalma Süresi.2	-0.121	0.633	-0.145	0.565
Dominant Dönme Toplu Diz 1.1	-0.041	0.871	-0.025	0.922
Dominant Dönme Toplu Diz 1.2	-0.419	0.083	-0.308	0.214
Dominant Dönme Toplu Diz 1.3	-0.541	0.020*	-0.489*	0.039
Dominant Dönme Toplu Diz 1.4	-0.487	0.040*	-0.491*	0.038
Dominant Dönme Toplu Diz 1.5	-0.551	0.018*	-0.483*	0.042
Dominant Dönme Toplu Diz 1.6	-0.485	0.041*	-0.442	0.066
Dominant Dönme Toplu Diz 1.7	-0.504	0.033*	-0.467	0.051
Dominant Dönme Toplu Diz 1.8	-0.562	0.015*	-0.411	0.090
Dominant Dönme Toplu Diz 1.9	-0.463	0.053	-0.140	0.578

Dominant Dönme Toplu Diz 1.10	-0.335	0.175	-0.050	0.845
Dominant Dönme Toplu Diz 1.11	-0.463	0.053	-0.155	0.539
Dominant Dönme Toplu Diz 2.1	0.112	0.657	0.137	0.587
Dominant Dönme Toplu Diz 2.2	-0.049	0.848	0.015	0.951
Dominant Dönme Toplu Diz 2.3	-0.207	0.409	-0.352	0.152
Dominant Dönme Toplu Diz 2.4	-0.168	0.505	-0.243	0.332
Dominant Dönme Toplu Diz 2.5	-0.240	0.336	-0.205	0.414
Dominant Dönme Toplu Diz 2.6	-0.298	0.229	-0.325	0.188
Dominant Dönme Toplu Diz 2.7	-0.474	0.047*	-0.321	0.194
Dominant Dönme Toplu Diz 2.8	-0.467	0.050	-0.224	0.372
Dominant Dönme Toplu Diz 2.9	-0.449	0.062	-0.218	0.385
Dominant Dönme Toplu Diz 2.10	-0.428	0.076	-0.106	0.675
Dominant Dönme Toplu Diz 2.11	-0.408	0.093	-0.123	0.627
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.1	-0.280	0.261	0.042	0.868
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.2	0.137	0.587	0.077	0.760
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.3	0.003	0.990	0.212	0.399
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.4	0.245	0.328	0.038	0.880
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.5	0.176	0.484	0.088	0.729
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.6	0.156	0.537	0.137	0.587
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.7	0.232	0.354	0.179	0.478
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.8	0.183	0.468	0.214	0.395
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.9	-0.073	0.773	0.026	0.919
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.10	-0.199	0.428	-0.051	0.842
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 1.11	-0.061	0.810	-0.141	0.576
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.1	-0.408	0.093	-0.123	0.627
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.2	-0.127	0.616	-0.166	0.510
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.3	-0.115	0.651	-0.090	0.723
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.4	-0.092	0.717	0.046	0.855
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.5	-0.069	0.785	0.152	0.548
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.6	-0.082	0.748	0.154	0.542
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.7	0.102	0.687	0.094	0.711
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.8	0.193	0.443	0.123	0.627
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.9	0.150	0.553	0.179	0.478
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.10	0.086	0.735	0.135	0.593
Non-Dominant Dönme Toplu Diz 2.11	0.098	0.699	-0.005	0.984

*p<0.05

6. REGRESYON ANALİZİ

Çeviklik testleri ile istatistiksel olarak anlamlı çıkan (pozitif / negatif) değişkenler; regresyon analizi öncesi kendi aralarında tekrar korelasyon analizi yapılarak elimine edilmişlerdir. Bu korelasyon analizinde birbiri ile en yüksek şekilde ilişki gösteren değişkenler regresyon analizi değişkenleri olarak belirlenmiştir (Tablo 8). Çalışmanın regresyon analizi sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Tablo 8. Regresyon Analizinde Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	PAT	ÇPA
Antropometrik Özellikler		
➤ Yaş	✓	
➤ Dominant Bacak Yüzde Yağ Oranı	✓	
Yön Değiştirme Hızı		
➤ Toplu Yön Değiştirme ile Sprint Süresi		✓
Düz Sprint Hızı		
➤ 10m Statik Sprint Süresi	✓	
Bacak Kası Özellikleri		
➤ Dominant Bacak Fleksiyon ($300^\circ/\text{sn}^{-1}$)	✓	
➤ Dominant Bacaktan İtme ile 10m Sprint Süresi	✓	✓
➤ Dominant Bacak Derinlik Sıçraması Yerde Kalma Süresi		✓
➤ Non-Dominant Bacaktan İtme ile 10m Sprint Süresi		✓
Koşu Tekniği Özellikleri		
➤ Toplu Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.2	✓	
➤ Toplu Dominant Bacaktan Dönme - Yerde Kalma Süresi.1	✓	
➤ Toplu Dominant Dominant Bacaktan Dönme – Diz Açısı	✓	✓
1.5		
➤ Topsuz Non-Dominant Bacaktan Dönme - Yerde Kalma		✓
Süresi.2		

6.1. Antropometrik Değişkenler + 10m Statik Sprint ve PAT:

Antropometrik değişkenler + 10m statik sprint süresi ve PAT arasında yapılan regresyon analizi sonuçlarına bakıldığında; (Tablo 9). Yaş, dominant bacak yüzde yağ oranı ve statik 10m sprint süresi bağımsız değişkenlerinin, PAT bağımlı değişkenini

%64 oranında açıklayabildiği görülmektedir. Regresyon değişkenlerine bakarak $F(3, 14) = 8,277$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 9. Antropometrik Değişkenler + 10m Statik Sprint ve PAT Regresyon Tablosu

Model	R	R Kare	Ayarlamalı	Tahmini Standart	Durbin-Watson
			R Kare	Sapma	
1	,800 ^a	,639	,562	,122054	2,800

a. Bağımsız Değişkenler: 10m statik sprint süresi, yaş, dominant bacak yüzde yağ oranı
Bağımlı Değişken: PAT

Regresyon analizi sonuçlarına göre PAT performansını antropometrik değişkenler ve 10m Statik Sprint değişkenlerine bağlı olarak tahmin etmede kullanılabilecek regresyon denklemi aşağıdaki gibidir.

$$PAT = 2.819 + (-0.070)*Yaş + 0.003*Dominant Bacak Yüzde Yağ Oranı + 0.745*10m Statik Sprint Süresi$$

6.2. Bacak Kası Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT

Bacak kası özellikleri ve 10m statik sprint süresi değişkenleri ile PAT arasında yapılan regresyon analizi (Tablo 10) sonuçlarına göre; bu değişkenler ile çeviklik performansının %47'si açıklanabilmektedir Ayrıca regresyon değişkenlerine bakılarak elde edilen $F(3, 14) = 4,213$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 10. Bacak Kası Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT Regresyon Tablosu

Model	R	R Kare	Ayarlamalı	Tahmini Standart	Durbin-Watson
			R Kare	Sapma	
1	,689 ^a	,474	,362	,147361	2,123

a. Bağımsız Değişkenler: Dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi, dominant bacak fleksiyon ($300^{\circ}/sn^{-1}$), 10m statik sprint süresi

Bağımsız Değişken: PAT

Regresyon analizi sonuçlarına göre PAT performansını bacak kası özellikleri ve 10m statik sprint süresi değişkenlerine bağlı olarak tahmin etmede kullanılabilecek regresyon denklemi şu şekilde bulunmuştur.

$$PAT = 1.017 + 0.409 * 10m \text{ Statik Sprint Süresi} + 0.004 * \text{Dominant Bacak Fleksiyon } (300^\circ/\text{sn}^{-1}) \text{ Değeri} + 0.426 * \text{Dominant Bacaktan İtme İle 10m Sprint Süresi}$$

6.3. Koşu Tekniği Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT

Regresyon analizi değişkenlerinden koşu tekniği ile ilgili olanlar (toplu dominant bacaktan dönme – diz açısı 1.5, toplu dominant bacaktan dönme adım sayısı.2, 10m statik sprint süresi, toplu dominant bacaktan dönme – yerde kalma süresi.1) ve 10m statik sprint süresi değişkenleri ile PAT performansının %72'si açıklanabilmektedir (Tablo 11) ve $F(4, 13) = 8,210$ olarak elde edilmektedir.

Tablo 11. Koşu Tekniği Özellikleri+Statik 10m Sprint Süresi – PAT Regresyon Tablosu

Model	R	R Kare	Ayarlamalı	Tahmini Standart	
			R Kare	Sapma	Durbin-Watson
1	,846 ^a	,716	,629	,112337	1,772

a. Bağımsız Değişkenler: Toplu dominant bacaktan dönme – diz açısı 1.5, toplu dominant bacaktan dönme adım sayısı.2, 10m statik sprint süresi, toplu dominant bacaktan dönme - yerde kalma süresi.1

Bağımlı Değişken: PAT

Koşu tekniği özellikleri ve 10m statik sprint süresi değişkenlerine bağlı olarak çeviklik performansını tahmin etmede kullanılacak regresyon denklemi aşağıdaki gibidir.

$$PAT = 2.286 + 0.877 * 10m \text{ Statik Sprint Süresi} + (-0.139) * \text{Toplu Dominant Bacaktan Dönme Adım Sayısı.2} + 0.002 * \text{Toplu Dominant Bacaktan Dönme - Yerde Kalma Süresi.1} + \text{Toplu Dominant Bacaktan Dönme – Diz Açısı 1.5}$$

6.4. Bacak Kası Özellikleri +Yön Değiştirme Hızı – ÇPA

Bacak kası özellikleri ile ilgili non-dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi, dominant bacak derinlik sıçraması yerde kalma süresi, dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi değişkenleri ve toplu yön değiştirme ile sprint süresi değişkenleri ÇPA performansının %30'unu açıklayabilmektedir (Tablo 12). Regresyon değişkenlerine bakılarak $F(4, 13) = 1,379$ formülü elde edilmektedir.

Tablo 12. Bacak Kası Özellikleri +Yön Değiştirme Hızı – ÇPA Regresyon Tablosu

Model	R	R Kare	Ayarlamalı	Tahmini Standart	Durbin-Watson
			R Kare	Sapma	
1	,546 ^a	,298	,082	,638503	2,378

a. Bağımsız Değişkenler: Toplu yön değiştirme ile sprint süresi, dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi, dominant bacak derinlik sıçraması yerde kalma süresi, non-dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi

Bağımlı Değişken: ÇPA

Non-dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi, dominant bacak derinlik sıçraması yerde kalma süresi, dominant bacadan itme ile 10m sprint süresi değişkenleri ve toplu yön değiştirme ile sprint süresi değişkenleri ile ÇPA performansını tahmin etmede kullanılabilecek regresyon denklemi:

$$\text{ÇPA} = 1.566 + 0.854 * \text{Non-Dominant Bacaktan İtme ile 10m Sprint Süresi} + 0.937 * \text{Dominant Bacaktan İtme ile 10m Sprint Süresi} + 0.595 * \text{Toplu Yön Değiştirme ile Sprint Süresi}$$
 olarak belirlenmiştir.

6.5. Koşu Tekniği Özellikleri+Yön Değiştirme Hızı – ÇPA

Koşu tekniği özellikleri değişkenlerinden; topsuz non-dominant bacadan dönme – yerde kalma süresi,2, toplu dominant bacadan dönme – diz açısı 1.5 ve toplu yön değiştirme ile sprint süresi değişkeni ile çeviklik parkuru performansının %53'ü açıklanabilmektedir (Tablo 13). Değişkenlere bakılarak $F(3, 14) = 1,320$ şeklinde formülüze edilebilir.

Tablo 13. Koşu Tekniği Özellikleri+Yön Değiştirme Hızı – ÇPA Regresyon Tablosu

Model	R	R Kare	Ayarlamalı R Kare	Tahmini Standart Sapma	Durbin-Watson
1	,724 ^a	,525	,423	,506223	1,954

a. Bağımsız Değişkenler: Toplu yön değiştirme ile sprint süresi, toplu dominant bacadan dönme – diz açısı 1.5, topsuz non-dominant bacadan dönme - yerde kalma süresi.2

Bağımlı Değişken: ÇPA

Koşu tekniği özellikleri ve yön değiştirme hızı değişkenlerine bağlı olarak çeviklik parkurunun tahmin edilebileceği regresyon denklemi aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$\text{ÇPA} = 8.060 + (-0.046) * \text{Topsuz Non-Dominant Bacaktan Dönme Anında Yerde Kalma Süresi.2} + (-1.733E-5) * \text{Toplu Dominant Bacaktan Dönme Anında Diz Açısı 1.5} + 1.170 * \text{Toplu Yön Değiştirme ile Sprint Süresi}$$

Çalışmanın istatistiksel analizleri sonucunda kullanılan farklı iki çeviklik testi için kabul ve reddedilen null hipotezler Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Çeviklik Testleri İçin Kabul (✓) ve Reddedilen (-) Null Hipotezler

HİPOTEZLER	PAT	ÇPA
On metre statik sprint hızı ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	✓	-
İvmelenme ile 20m düz sprint hızı ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
40cm dominant bacağa düşüş ile derinlik sıçraması yükseklikleri ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
40cm dominant bacağa düşüş ile derinlik sıçraması testlerinde yerde kalma süreleri ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
40cm dominant bacağa düşüş ile derinlik sıçraması testlerinde uçuş süresi ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
40cm çift ayağa düşüş ile derinlik sıçraması yükseklikleri ve çeviklik performansı	-	-

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.		
40cm çift ayağa düşüş ile derinlik sıçraması yerde kalma süresi ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
40cm çift ayağa düşüş ile derinlik sıçraması uçuş süresi ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
Aktif sıçrama yüksekliği ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
Dominant bacadan itme ile dönerek 10m sprint ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	✓	✓
60°.sn ⁻¹ de ölçülen dominant bacak konsantrik kas kuvveti ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
300°.sn ⁻¹ de ölçülen dominant bacak konsantrik kas kuvveti ve çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	✓	
Düşük vücut yüzde yağ oranı ile çeviklik performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-
Zig-zag testinde toplu dominant bacadan yapılan dönme hareketinin gerçekleştirilme anında adım sayısı ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.	✓	-
Zig-zag testinde toplu dominant bacadan yapılan dönme hareketinin gerçekleştirilme anında ayağın yerde kalma süresi ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.	✓	-
Zig-zag testinde toplu dominant bacadan yapılan dönme hareketinin gerçekleştirilme anında gözlenen diz açısı ve çeviklik performansı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.	✓	✓
Katılımcıların bacak boyu uzunlukları ile çeviklik performansları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.	-	-

7. TARTIŞMA

Bu çalışmada; Eskişehir Anadolu Üniversitesi 19 yaş altı futbol takımından 18 amatör erkek futbol oyuncusunun futbol oyunu ve futbolcular için çeviklik performansını etkileyen “yön değiştirme hızı” bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca; içerisinde karar vermeyi ve belirsizliği içeren bir çeviklik testi kullanılarak çeviklik performansını

tahmin edecek regrasyon formülleri geliştirilmiştir. Araştırmaya katılan oyuncuların boy, vücut ağırlığı, yaş, antrenman yaşı gibi özelliklerinin yanında vücut yağ oranı, vücut kitle endeksi, bacak uzunluğu, düz sprint hızı, yön değiştirme ile sprint hızı, bacak kası özellikleri, dönme anındaki adım sayısı ve ayağın yerde kalma süresi gibi özellikler test edilmiş bu testler iki farklı çeviklik testi ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatürde rastlanan benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Tartışma içerisinde öncelikle çalışmada yer alan katılımcıların antropometrik özelliklerinin diğer çalışmalarda yer alan katılımcılar ile karşılaştırılması yapılmış, ardından antropometri, düz sprint hızı, bacak kası özellikleri ve koşu tekniği özellikleri ile çeviklik performansı arasındaki ilişki incelenmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Marangoz (2008) tarafından futbolcular ile yapılan bir araştırmada, çalışmaya katılan futbolcuların yaş ortalamaları 24.75 ± 5.17 yıl, boy uzunlukları 179.58 ± 6.1 cm, vücut ağırlıkları 71.99 ± 7.5 olarak tespit edilmiştir. Duyul (2005) futbolcular ile yaptığı bir çalışmada, futbolcuların yaş ortalamalarını 23.33 ± 1.33 yıl, spor yaşlarını 10.83 ± 2.51 yıl, boy uzunluklarını 173.85 ± 4.75 cm, vücut ağırlıklarını 72.43 ± 8.31 kg olarak bulmuştur (Yapıcı, 2009).

Marangoz (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, çalışmada yer alan futbolcuların toplam vücut yağ yüzdesi 8.35 ± 3.24 olarak tespit edilmiştir. Sergej (2003) tarafından yapılan çalışmada futbolcuların toplam vücut yağ yüzdesi 9.6 ± 2.5 , Akın ve ark. (2004) tarafından 23 futbolcu ile yapılan çalışmada yer alan futbolcuların toplam vücut yağ yüzdesi 10.07 ± 1.1 olarak tespit edilmiştir (Yapıcı, 2009).

Akın ve ark.(2004)'nın yaptığı çalışma ile bu çalışmada yer alan katılımcı grubunun toplam vücut yağ yüzdeleri benzerlik göstermektedir. Sergej (2003) ve Marangoz (2008) tarafından yapılan çalışmalar ve bizim çalışmamız da yer alan amatör futbolcuların toplam vücut yağ yüzdeleri değerlerinin farklı olmasının elit profesyonellerin daha az vücut yağ yüzdesine sahip olmalarından ayrıca grup kişisel farklılıklarından, lig farkı ve ölçümlerin alındığı dönem farkından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. Sporcuların, genetik ve diğer faktörlere bağlı olarak aynı spor dallarında olmalarına karşın, farklı performans sergilemeleri sebebi ile vücut yağ yüzde değerleri farklılıklar gösterebilmektedir. Bu sebeple spor dallarına yönelik ideal

total vücut yağ yüzde değerleri ile ilgili olarak kesin veriler yoktur (Yapıcı, 2009). Buna bağlı olarak bu araştırmada gözlenen toplam vücut yağ yüzdesi ortalamalarıyla literatür arasında benzerlikler ve farklılıklar bulunabilmektedir. Bu farklılıklar araştırılan grupların antrenman düzeyleri, beslenme alışkanlıkları veya hesaplamada kullanılan metot ve formüllerin farklılığıyla da ilişkilendirilebilir.

7.1. Antropometri ve Çeviklik Performansı

Literatürde, yön değiştirme hızını ve antropometrik değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az çalışma bulunmaktadır (Sheppard ve Young, 2006b) ancak antropometrik özelliklerin (boy uzunluğu, vücut ağırlıkları, vücut yağ oranları) futbolcuların performanslarını etkilediği düşünülmektedir. Antropometrik özelliklerden vücut ağırlığının beceride önemli bir faktör olduğu kaslara oranla vücut ağırlığı ve yağlılık oranı fazlalığının beceriyi sınırlayacağı belirtilmektedir. Rugby ve futbol oyuncularını ile yapılan çalışma sonuçlarına göre, yön değişikliği hız testinde daha iyi performans gösteren sporcuların daha düşük vücut yağına sahip olduğu görülmüştür (Gabbett, 2002; Meir ve ark, 2001; Reilly ve ark, 2000; Rigg ve Reilly, 1987).

Yağ yüzdesi ve kas kitlesi ile çeviklik arasında ilişkiler beklendiği kadar yüksek değildir. Rugby oyuncularını ile yapılan bir çalışmada vücut yağı ve yön değiştirmeli koşu hızı arasında ($r = 0.21$) zayıf ilişki belirlenmiştir (Sheppard ve Young, 2006b). Buna karşılık Chaouachi ve ark. (2009) basketbol oyuncularında çevikliğin değerlendirildiği T-testi ile vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi arasında sırasıyla $r = 0.58$ ve $r = 0.80$ olmak üzere anlamlı ilişkiler saptamıştır (Hazır ve ark, 2010). Aynı çalışmada yapılan regresyon analizinde, vücut yağ yüzdesinin çeviklik skorlarının en iyi belirleyicisi olduğu belirlenmiştir. Chaouachi ve ark. (2009)' nin aksine Hazır ve ark. (2010) genç futbolcularda Illinois çeviklik testinde elde edilen skorlar ve antropometrik değişkenler arasında önemsiz ilişkiler gözlemlemiştir. Bu çalışmada vücut yağ yüzdesi fizyolojik alt sınırdaki ve yağsız vücut kitlesi vücut ağırlığının % 95'ine karşılık gelmesine rağmen, Illinois çeviklik testinde elde edilen skorlar her iki değişkenden bağımsız bulunmuştur. Benzer şekilde 505 çeviklik testi ve antropometrik değişkenler arasındaki ilişkiler (r

=0.206 – 0.432) daha yüksek olmakla beraber, hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır (Hazır ve ark, 2010).

Bu çalışmada, farklı iki çeviklik testi ile antropometrik değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve sonuç olarak; içerisinde karar vermeyi gerektirmeyen, hareketlerin önceden planlanmış olduğu PAT performansı ile yaş, dominant bacak yüzde yağ oranı, non-dominant bacak yüzde yağ oranı ve gövde yüzde yağ oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre bu değişkenler arasında çeviklik performansının en etkili belirleyicisinin yaş olduğu, çeviklik performansı üzerinde en az etkiye sahip değişkenin ise dominant bacak yüzde yağ oranı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak amatör erkek futbolcularda yaş arttıkça çeviklik performansının düştüğü, dominant /non-dominant bacak ve gövde yüzde yağ oranı artışında çeviklik performansını olumsuz etkilediği söylenebilir. Ancak bu ilişki içerisinde karar vermenin olmadığı çeviklik testlerinde gözlenirken, sporcuların karar verme mekanizmasını kullanmaları gereken çeviklik testlerinde gözlenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Aralarındaki ilişkinin gücü belirlenmemiş olmakla beraber, futbolda daha boylu, daha kaslı ve daha az yağ yüzdesine sahip genç sporcuların, çeviklik türü aktivitelerde daha iyi dereceler sergileme eğiliminde oldukları (Gil ve ark, 2007) genç futbolcularda ise vücut kompozisyonunun çeviklik performansında belirleyici olmadığı söylenmektedir (Hazır ve ark, 2010). Bu çalışmanın sonuçları da literatürde yer alan bu bilgiyi desteklemektedir. Çeviklik performansına belirsizlik eklendiği, oyuncuların çok kısa sürede karar vermesinin gerektiği ÇPA ile yaş, antropometrik değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Buna bağlı olarak çeviklik performansının önceden planlanmayan hareketler içeren parkurlar ile test edilmesi görüşü ön plana çıkmaktadır.

Çalışmada yer alan katılımcıların antropometrik özelliklerine göre elde edilen sonuçların amatör ligde oynayan yaşları 18 ± 1.28 , boy uzunlukları 1.75 ± 0.04 , vücut ağırlıkları 63.66 ± 8.56 arasında olan, erkek futbol oyuncularını için genellenebileceği söylenebilir.

7.2. Düz Sprint Hızı ve Çeviklik Performansı

Thomas ve Williams (2005) 106 profesyonel futbolcu ile yaptıkları çalışmalarında; 10m sprint (hızlanma), ivmelenme ile 20m sprint (maksimum sürat) süreleri ve zigzag – çeviklik performansları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında; 3 testteki performanslar birbirleri ile anlamlı olarak korelasyonlu bulunmasına rağmen ($p<0.05$) testler arasındaki kararlılık katsayıları; ivmelenme ve maksimum hızda %39, ivmelenme ve çeviklikte %12, maksimum hız ve çeviklikte %21 olarak belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlardaki düşük kararlılık katsayılarına bağlı olarak; ivmelenme, maksimum sürat ve çevikliğin kendine özgü özellikler olduğu ve nispeten birbirlerinden farklı oldukları söylenmiştir. Buttifant, Graham, ve Cross (1995) futbol oyuncularını ile yaptıkları çalışmalarında; 20m sprint performansı ile 4 defa yön değişikliği içeren 20m sprint testleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar, çalışmanın sonucunda iki farklı sprint arasında düşük korelasyonlar bulmuşlardır. Baker (1999a) sprint ve önceden planlanmış yön değişikliği testleri ile elit ve gelişmekte olan rugby oyuncularının performans farklarını test etmiştir. Sonuçta iki grubun düz sprint hızlarının benzerlik gösterdiği ancak elit rugby oyuncularının yön değişikliği gerektiren testlerde daha iyi sonuçlar sergilediği belirlenmiştir. Bulunan sonuç çeviklik ve sprintin farklı özellikler olduğu görüşünü desteklemiştir.

Young ve ark. (2001), 6 hafta süresince, yapılan düz sprint ve çeviklik antrenmanlarına karşı oluşan antrenmanların özgüllüğünü araştıran çalışmalarında, düz sprint (20-40m) antrenmanlarının 30m sprint performansını anlamlı olarak arttırdığı ancak çeviklik gereklilikleri (yön değiştirme sayısı ve keskinliği) arttıkça performans gelişiminin azaldığını bulmuştur. Benzer olarak, çeviklik antrenmanları yön değiştirme hızı performansında anlamlı artışı sağlarken düz sprint performansında anlamlı artışlar gözlenmemiştir (Sheppard ve Young, 2006b).

Bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında da 10m statik sprint süresi ile PAT arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmuş ancak çeviklik performansında bilişsel faktörlerin de etkin olduğu CPA ile 10m statik sprint süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Çeviklik performansını ölçmek için kullanılıyor olmasına rağmen PAT parkurunda yön değişikliğinin önceden belirlenmesi,

fakat ÇPA yön değişikliğinin test içerisinde çok kısa sürede gelen ışık uyarısına karşı gösterilen reaksiyon sonucu belirleniyor olmasının bu farklı istatistiksel sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

Çalışmada yer alan katılımcıların ivmelenme ile 20m sprint süreleri ve uygulanan farklı iki çeviklik testinin performansları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Elde edilen bu sonuçlarda literatürde yer alan bilgileri desteklemekte, çeviklik ve düz sprint özelliklerinin birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

7.3. Bacak Kası Özellikleri ve Çeviklik Performansı

Djevalikian (1993) sağ ve sol bacak arasındaki konsantrik kas gücü kuvveti dengesizlikleri ve ters bacdktan yön değişikliği arasındaki ilişkiyi test eden çalışmasının sonucunda konsantrik kas gücü kuvveti ve yön değişikliği hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Young ve ark. (2002) alt ekstremite kas dengesizliklerinin yön değiştirme hızı ile ilişkisini inceleyen çalışmalarında, reaktif kas gücü kuvveti ölçümü için tek taraflı derinlik sıçraması ve dominant olmayan bacdktan itme ile gerçekleştirilen dönme hareketinin ilişkisini incelemişler ve bulunan sonuçlarda, dominant olmayan bacdktan gerçekleştirilen dönmenin istatistiksel olarak daha yavaş olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında da içerisinde belirsizlik ve karar vermeyi gerektirmeyen PAT ile 300°.sn⁻¹ açısıl hızda ölçülen dominant / non-dominant bacak fleksiyon değeri, dominant / non-dominant bacdktan itme ile 10m sprint süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. İçerisinde belirsizliğin yer aldığı ÇPA ile non-dominant bacdktan yapılan 40cm derinlik sıçraması yerde kalma süresi, dominant / non-dominant bacdktan itme ile 10m sprint süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlenmiştir. Bacak kası özellikleri değişkenleri ile çeviklik performansı arasındaki ilişki incelendiğinde sadece birkaç değişken ile istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca bu anlamlı ilişki gösteren değişkenler ile yapılan regresyon analizi sonucuna göre bacak kası özellikleri ve 10m statik sprint süresi ile ve PAT performansının %47'sinin açıklanabildiği belirlenmiştir. ÇPA ve bacak kası özellikleri

değişkenleri arasındaki korelasyon ve regresyon sonuçlarına bakıldığında ise; bacak kası özellikleri ve yön değiştirme hızı ile ÇPA performansının %30'unun açıklanabildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bunun sebebinin PAT içerisinde katılımcıların yanalarda yer alan hunilere değmek için bacak kaslarını daha fazla kullanmış olabilecekleri ancak ÇPA testinde daha çok reaksiyon, karar verme ve yön değiştirme hızı faktörlerinin performansı etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Genel olarak literatürde yer alan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında çeviklik ile düz sprint, alt ekstremita kas kuvveti ve gücü arasında düşük yada anlamsız ilişkiler saptanmıştır (Hazır ve ark, 2010). Bu çalışmanın sonuçları da literatürde yer alan çeviklik ile düz sprint, alt ekstremita kas kuvveti ve gücü arasında düşük yada anlamsız ilişkiler bulunmaktadır görüşünü desteklemektedir.

7.4. Koşu Tekniği Özellikleri ve Çeviklik Performansı:

Koşu tekniğinin yön değişikliği ile gerçekleştirilen sprint performanslarında önemli bir rol oynadığı söylenmektedir (Bompa, 1983; Sayers, 2000). Saha oyunlarındaki koşu tekniği ve yön değişikliği içeren sprint performansı arasındaki ilişkileri içeren araştırmalar literatürde bulunmamaktadır (Sheppard ve Young, 2006b). Bu sebeple çalışmanın sonuçlarının karşılaştırılabileceği araştırmalar yok denecek kadar azdır.

Besier ve ark. (2001a, 2001b) tarafından önceden planlanmış ve planlanmamış çeviklik performansları ile diz eklemine binen yüklerin karşılaştırıldığı çalışmada; farklı hızlara ulaşma teknikleri gözlenmiştir. Çalışmada yer alan katılımcıların ışık uyarana reaksiyon göstererek yön değişikliği yaptıkları zaman diz eklemine binen yükün arttığı gözlenmiştir. Bu artışın sebebinin uyarana tepki vermek ve yön değişikliği gerçekleştirmek için gereken kısa zamanın postür üzerinde yaptığı baskıdan olabileceği belirtilmiştir. Elde edilen sonuca bağlı olarak planlanmış ve planlanmamış yön değişikliklerinde farklı teknikler kullanıldığı söylenebilir (Sheppard ve Young, 2006b).

Bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında; planlanmış yön değişikliğini içeren PAT ve planlanmamış yön değişikliği ile yapılan ÇPA testlerinin her ikisi ile dönme

anında itmenin gerçekleştiği bacadaki diz açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif ilişkiler gözlenmektedir. Bulunan negatif ilişkiye bağlı olarak, dönme anında diz açısı azalacak şekilde yere daha yakın olmanın çeviklik performansını arttırdığı sonucuna varılabilir. Bu da diz açısının azaltılarak yere yakınlaşmasının aynı zamanda ağırlık merkezinin de alçaltılarak çeviklik performansını arttırıcı bir etki yarattığı söylenebilir. Böylece çalışmanın sonuçları literatürde yer almakta olan ağırlık merkezinin alaltılmasının evikliği arttırdığı görüşünü desteklemektedir. Performansta görülen bu değişiklik çeviklik testinin belirsizlik içerip içermediğinden bağımsız olarak bulunmuştur.

Korelasyon ve regresyon analizi sonuçlarına göre, PAT sırasında katılımcıların sağa ya da sola yönedikten sonra huniye değme anında dominant / non-dominant bacaklarının yerde kalma süresi ve sonrasında ters yöne doğru yönelmeleri, bu yönelmeyi hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmelerinin de tek adım da dönme hareketi yapıp yapmadıklarına bağlı olduğu düşünölmektedir. Yani önceden planlanmış çeviklik testlerinde performansın yüksek olmasının sporcuların dönme hareketini tek bir itiş ile gerçekleştirmelerine ve bu itme anında bacağın yerde kısa süre kalmasına bağlı olduğu söylenebilir.

PA ve koşu tekniği değişkenleri arasındaki istatistiksel analiz sonuçlarına bakılarak, katılımcıların teste başladıktan sonra gelen ışıık uyarısına göre sağa ya da sola yön değişikliği performansının, yönelme anında itmenin gerçekleştirildiği bacadaki diz eklem açısı ve destek bacağın yerde kalma süresi ile ilişkili olduğu söylenebilir. Çalışmanın sonuçları göstermektedir ki dominant bacak tarafından itme ile gerçekleştirilen önceden planlanmamış yön değişiklikleri daha başarılı olmaktadır. Çünkü dominant bacadan itme hareketini gerçekleştirdikten sonra katılımcılar non-dominant bacaklarını yerden ne kadar hızlı ayırır ise o kadar daha yüksek performans göstereceklerdir.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzün en popüler sporu olan futbola ilginin her geçen gün daha da artması, futbolla ilgilenen araştırmacıların performansı artırma çabalarını en üst düzeye çıkarmaktadır. Bu nedenle futbolcunun performansını etkileyen bütün faktörler en ince detayına kadar incelenmelidir (Özdemir, 2009).

Çalışma kapsamında yön değiştirme hızı bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkiye bakılması amacı ile önceden planlanmış yön değişikliği içeren PAT ve önceden planlanmamış yön değişikliği ile yapılan ÇPA testleri kullanılmıştır. Çalışmanın istatistiksel analizlerinden elde edilen sonuçlara göre, bu iki çeviklik testi performansları için şu genellemelere ulaşılabilir.

PAT yaş, dominant bacak yüzde yağ oranı, gövde yüzde yağ oranı ve non-dominant bacak yüzde yağ oranı gibi antropometrik değişkenler ile istatistiksel olarak anlamlı (pozitif/negatif) ilişkiler gösterirken ÇPA antropometrik değişkenlerden hiçbirisi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermemektedir. Sonuçlarda görülen bu farklılığın katılımcı sayısının 18 olmasından kaynaklanabileceği düşünülmekle beraber, futbol oyunu içerisinde sıklıkla gözlenen reaktif çeviklik performansının antropometrik değişkenlerden bağımsız olduğu söylenebilir. PAT düz sprint hızı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterirken, ÇPA yön değiştirme hızı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir. Bu sonuca bağlı olarak önceden planlanmış çeviklik performansının düz sprint hızı antrenmanları ile bir miktar geliştirilebileceği genellemesi yapılabilir. Ancak futbol oyunu içerisinde gerçekleştirilen yön değişikliklerinin gelen uyarılara (takım arkadaşı ya da rakip) göre belirlendiği göz önüne alındığında futbol oyunu için çeviklik performansının artması için, önceden belirlenmeyen yön değişikliklerini içeren parkurlar kullanılması görüşü ön plana çıkmaktadır. Bacak kası özellikleri değişkenlerinden dominant bacdktan itme ile 10m sprint süresi her iki çeviklik testi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir. Ancak non-dominant bacdktan itme ile sprint süresi sadece ÇPA ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir. Bu sonuca göre önceden planlanmış yön değişikliği içeren parkurlarda sadece dominant bacdktan itme ön plana çıkarken önceden planlanmamış yön değişikliklerinde her iki bacdktan itme de performansa katkı

sağlamaktadır. Bunun sebebinin planlı yön değişikliğinde (PAT) sporcuların yön değişikliğini gerçekleştirirken tek bacadan itme ile yapmaları ancak ÇPA için yön değişikliğinde karar aşamasında her iki bacağında kullanılarak yön değişikliğinin gerçekleştirilmesi olabileceği düşünülmektedir.

Dominant bacak fleksiyon değeri ($300^{\circ} \cdot \text{sn}^{-1}$) PAT ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterirken izokinetik dinamometre ölçümlerinde elde edilen başka hiçbir değişken çeviklik testleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermemektedir. Bu sonuca göre amatör futbol oyuncularında çeviklik performansının alt ekstremitelerden bağımsız olduğu söylenebilir. Ancak bu sonuçlarda katılımcı sayısının 18 olmasında önemli bir etkisi olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Reaktif güç ölçümleri değişkenlerinden sadece dominant bacağa düşme ile gerçekleştirilen derinlik sıçramasında yerde kalma süresi ÇPA ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir. Gözlenen ilişkiye bağlı olarak önceden planlanmayan yön değişikliklerinde dominant bacağın reaktif gücünün ön plana çıktığı söylenebilir.

Koşu tekniği değişkenlerinden toplu olarak yapılan dönme anında itme bacağındaki diz eklem açıları her iki test ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir. Bulunan bu sonuca göre amatör futbol oyuncularında çeviklik performansında yön değişikliği gerçekleştirilen anda futbolcuların diz eklem açılarını azaltmalarının performansta olumlu artışlar sağlayacağı söylenebilir.

Dönme anında ki adım sayısı PAT ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna bağlı olarak planlanmış yön değişikliklerinde dönmeyi tek adımda gerçekleştirmenin performansta artışa sebep olduğu söylenebilir. Ancak önceden planlanmamış yön değişikliklerinde performansın adım sayısından bağımsız olduğu düşünülmektedir. Bunun sebebinin yön değişikliğinin kısa sürede karar verme ile gerçekleştirilebilmesi için adım sayısından çok bilişsel faktörlerin ve her iki bacadan yeri itmenin etkili olabileceği düşünülmektedir. Dominant bacadan itme anında bacağın yerde kalma süresi ile PAT, non – dominant bacadan itme anında bacağın yerde kalma süresi de ÇPA ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir. Önceden planlanmış yön değişikliklerinde dominant bacağın itme de daha önemli olduğu ancak

önceden planlanmayan yön değişikliklerinde dominant bacak kadar non-dominant bacaktan itmenin de önemli olduğu söylenebilir.

Amatör futbolcularda çeviklik performansını arttırmak için sadece dominant bacak kuvvetine değil, non-dominant bacak kuvvetine de önem verilmelidir.

Çeviklik performansını artırıcı antrenman programlarının içerisinde planlanmış çeviklik yerine, önceden planlanmayan yön değişikliklerini içeren parkurlar kullanılmalıdır.

Bu çalışma yaş ortalaması 18 olan 18 amatör erkek futbol oyuncusu ile yapılmıştır. Aynı çalışmanın farklı sayıda ya da cinsiyetteki katılımcı gruplara uygulanmasıyla farklı sonuçların çıkabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada yer alan katılımcı grubunun amatör futbolculardan oluştuğu göz önüne alındığında, benzer çalışmaların profesyonel sporcularda uygulanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma da ölçülen özelliklere ek olarak kuvvet platformu ve EMG kullanılarak yapılır ise pratiğe katkıları olabileceğine inanılmaktadır.

9. KAYNAKLAR

- Adaş, TR., İzokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde farklı eklemlere ait yük aralığının tespiti, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2008
- Akalın, E., Gülbahar, S., İzokinetik Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri, Proprioseptif Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri, 2. İzmir Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ortopedi ve Travmatoloji Günleri, Kurs Kitabı, İzmir, 4-6 Ocak 2006
- Arin, A., Jansson, D., & Skarphagen, K., Maximal unilateral leg strength correlates with linear sprint and change of direction speed, Göreborg Universitet, 2012, Yüksek Lisans tezi
- Baker, D., The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. (1999b),13:230-235.
- Baker, D.A., Comparison of running speed and quickness between elite professional and young rugby league players. *Strength and Conditioning Coach*. (1999a), 7(3):3-7.
- Bangsbo, J., Mohr, M., Krstrup, P., Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*. (2006), 24(7):665-674.
- Bangsbo, J., The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*. (1994), 619:1-155.
- Besier, T.F., Lloyd, D.G., Ackland, T.R., & Cochrane, J.L., Anticipatory effects of knee joint loading during running and cutting maneuvers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. (2001a), 33:1176-1181.
- Besier, T.F., Lloyd, D.G., Cochrane, J.L., & Ackland, T.R., External loading of the knee joint during running and cutting maneuvers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. (2001b), 33:1168-1175.

- Blazevich, T., Resistance training for sprinters (part 1): Theoretical considerations. *Strength and Conditioning Coach*. (1997a),4(3):9-12.
- Blazevich, T., Resistance training for sprinters (part 2): Exercise suggestions. *Strength and Conditioning Coach*. (1997b),5(1):5-10.
- Bompa, T. (1983). *Theory and methodology of training*. Dubuque, IA: Kendall-Hunt.
- Brown, L., *Isokinetics in Human Performance*, Human Kinetics, 2000
- Buttifant, D., Graham, K., & Cross, K., Agility and speed in soccer players are two different performance parameters. Paper presented at the Science and Football IV Conference, Sydney, NSW, (1999).
- Buttifant, D., Graham, K., & Cross, K., Agility and speed in soccer players are two different performance parameters. Paper presented at the Science and Football IV Conference, Sydney, NSW, 1995
- Carling, C., Williams, A., and Reilly, T., *The Handbook of Soccer Match Analysis*. London: Routledge, (2005)
- Cerrah, A.O., *Futbolda farklı vuruş tekniklerinde kassal aktivasyonların ve top hızı izometrik kuvvet ilişkisinin değerlendirilmesi*, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Eskişehir, Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2009
- Cometti, J., Maffiuletti, N., Pousson, M., Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur soccer players. *International Journal of Sport Medicine*. (2001), 22(1):45-51.
- Cronin, J., McNair, P.J., & Marshall, R.N., Lunge performance and its determinants. *Journal of Sports Sciences*. (2003),21:49-57.
- Djevalikian, R., *The relationship between asymmetrical leg power and change of running direction*. Unpublished master's thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, 1993
- Draper, J.A., & Lancaster, M.G., The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Australian Journal for Science and Medicine in Sport*. (1985), 17(1): 15-18.

- Edvin Dervisevic and Vedran Hadzic. *Isokinetics and Exercise Science* 20, 2012, 293–300 DOI 10.3233/IES-2012-00483 IOS Press
- Ellis, L., Gatin, P., Lawrence, S., Savage, B., Buckeridge, A., Stapff, A., ve diğ., Protocols for the physiological assessment of team sports players. *Physiological Tests for Elite Athletes*. C.J. Gore, der. Champaign: Human Kinetics. (2000), pp. 128-144.
- Eniseler. N., Çamlıyer, H., ve Göde, O., Çeşitli lig seviyelerine ve bu seviyelerde futbol oynayan oyuncuların oynadıkları mevkilere göre 30m mesafe içindeki sprint derecelerinin karşılaştırılması. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. (1996), 2:3-8.
- Enoka, R., *Neuromechanics of human movement* (3rd edn.).Champaign, IL: Human Kinetics, 2002
- Ergen, E., Demirel, H., Turnagöl, H., Başoğlu, S., Zergeroğlu, AM., Ülkar, B., *Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı*, 1. Baskı, Nobel Yayın, Ankara, Temmuz-2002
- Francis, C., *Training for speed*. Canberra, ACT: Faccioni, 1997
- Gabbett, T.J., Physiological characteristics of junior and senior rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*. (2002),36:334-339.
- Gil, S., Ruiz, F., Irazusta, A., Gil, J., Irazusta, J., Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. (2007),47(1):25-32.
- Hazır, T., Mahir, Ö.F., Açıkada, C., Genç Futbolcularda Çeviklik ile Vücut Kompozisyonu ve Anaerobik Güç Arasındaki İlişki, *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences*. (2010),21(4):146-153.
- Hoff, J., and Helgrud, J.. Endurance and Strength Training for Soccer Players Physiological Considerations. *Sports Med*. (2004), 34(3):165-180.
- Jarvis, S., Sullivan, L.O., Davies, B., Wiltshire, H., Baker, J.S., Interrelationships Between Measured Running Intensities and Agility Performance in Subelite Rugby Union Players. *Research in Sports Medicine*. (2009), 17:217-230.

- Johnson, C., The elastic strength development of Jonathan Edwards. *New Studies in Athletics*. (1996),11(2 – 3):63-69.
- Katisa, A., Kellis, E., Is soccer kick performance better after a “faking” (cutting) maneuver task? *Sports Biomechanics* March. (2011)10(1):35-45.
- Little, T., Williams, A., Specificity of acceleration, maximum speed and agility in Professional soccer players. In *Science and Football V* (edited by Reilly T. Cabrii J, and Duarte A), London: Routledge, (2005), 276-283,
- Luchtenbern, B., Training for running. *Sports*. (1990),10(3):1-6.
- Meir, R., Newton, R., Curtis, E., Fardell, M., & Butler, B., Physical fitness qualities of professional rugby league football players: Determination of positional differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*. (2001),15:450-458.
- Mohr, M., Krustup, P., Bangsbo, J., Match performance of high-standart soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science*. (2003), 21(7): 519-28.
- Negrete, R., & Brophy, J., The relationship between isokinetic open and closed kinetic chain lower extremity strength and functional performance. *Journal of Sports Rehabilitation*. (2000),9:46-61.
- Novacheck, T.F., The biomechanics of running. Motion Analysis Laboratory, Gillette Children’s Specialty Healthcare, University of Minnesota, 200 E. University Ave., St. Paul, MN 55101, USA. (1998) 77–95
- Oliver, J.L., and Meyers, R.W., Reliability and Generality of Measures of Acceleration, Planned Agility, and Reactive Agility. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. (2009), 4:345-354.
- Özdemir, S., 14–16 Yaş grubu erkek futbolcularda kompleks antrenman programının patlayıcı güç, kuvvet, sürat ve çeviklik gelişimine etkisi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2009

- Plisk, S.S., Speed, agility and speed-endurance development. In *Essentials of Strength Training and Conditioning* (edited by Baechle TR). Human Kinetics. Champaign, (2000), 471-491.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A., A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*. (2000),18:695-702.
- Rigg, P., & Reilly, T., A fitness profile and anthropometric analysis of first and second class rugby union players. In P. Rigg (Ed.), *Proceedings of the First World Congress on Science and Football 1987* (pp. 194 – 200). London: E & FN Spon
- Sayers, M., Running techniques for field sport players. *Sports Coach*. Autumn, (2000), 26-27.
- Sevim, Y., Antrenman Bilgisi; (1995) s. 7,27,30-34, 40,50, 63, 71-72,104,132,133-137 Ankara.
- Shephard, R.J., Biology and medicine of soccer, an update. *Journal of Sports Sciences*. (1999), 17: 757-786.
- Sheppard J.M., & Young W.B., Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*. (2006b),24(9):919-932.
- Sheppard, J., Improving the sprint start with strength and conditioning exercise. *Modern Athlete and Coach*. (2004),42(4):9-13.
- Sheppard, J., Strength and conditioning exercise selection in speed development. *Strength and Conditioning Journal*. (2003),25(4):26-30.
- Sheppard, J.M., Young, W.B., Doyle, T.L.A., Sheppard, T.A., Newton, R.U., An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport*. (2006a), 9:342-349.
- Sporiš, G., Milanović, L., Jukić, I., Omrčen, D., and Molinuevo, J.S., The effect of agility training on Athletic Power Performance. *Kinesiology*. (2010), 42(1):65-72.

- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., and Wisloff, U., Physiology of Soccer An Update. *Sports Med.* (2005), 35(6):501-536.
- Taka, Ö., Futbol oyuncularında fiziksel uygunluk düzeylerinin oynadıkları pozisyona göre karşılaştırılması, Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012
- Tamer, K., Sporda Fiziksel- Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 2000, sf.39
- Tsitskarsis, G., Theoharopoulos, A., & Garefis, A., Speed, speed dribble and agility of male basketball players playing in different positions. *Journal of Human Movement Studies.* (2003), 45:21-30.
- Vescovi, J.D., McGuigan, M.R., Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *J Sports Sci.* (2007), 26(1):97-107.
- Webb, P., & Lander, J., An economical fitness testing battery for high school and college rugby teams. *Sports Coach.* (1983), 7(3):44-46.
- Yapıcı, H., Profesyonel ve amatör futbolcuların anaerobik güç, çeviklik ve vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması, Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2009
- Young, W.B., Hawken, M., & McDonald, L., Relationship between speed, agility, and strength qualities in Australian rules football. *Strength and Conditioning Coach.* (1996), 4(4): 3-6.
- Young, W.B., James, R., & Montgomery, I., Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* (2002), 43: 282-288.
- Young, W.B., McLean, B., & Ardagna, J., Relationship between strength qualities and sprinting performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* (1995), 35:13-19.

EK-A

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ARAŞTIRMANIN ADI (ÇALIŞMANIN AÇIK ADI):

FUTBOLDA YÖN DEĞİŞTİRME HIZ BİLEŞENLERİ VE ÇEVİKLİK PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yön değiştirme hızı bileşenlerinin futbolda çeviklik performansı ile ilişkisinin inceleneceği bu çalışmaya katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.

ARAŞTIRMANIN TANITILMASI:

Bu çalışmada çevikliği etkileyen faktörlerden biri olan “Yön Değiştirme Hızı” bileşenlerinin herbirinin ölçülmesi ile elde edilen veriler doğrultusunda, yön değiştirme hızı bileşenleri ve futbolda çeviklik performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

YÖNTEM:

Farklı çeviklik bileşenleri ve amatör erkek futbolcularda çeviklik performansı arasındaki ilişkiyi incelemek için çalışma kapsamında dört farklı sprint testi, birer tane futbola özgü çeviklik parkuru testi, derinlik sıçraması testi ve izokinetik kas kuvveti testi uygulanacaktır.

YARAR ve ZARARLAR:

Bu araştırmanın yararları aşağıda belirtilmiştir:

1. Futbolda çevikliğin ve çevikliği etkileyen bileşenlerin daha iyi anlaşılması,
2. Bireylerin tekniklerinin geliştirilebilmesi,
3. Ölçüm sırasında sağlayabileceğiniz kişisel yararlar
4. Kişisel fizyolojik kapasitelerin ve egzersiz şiddetinin belirlenmesi.

Çalışmanın zararları aşağıdaki gibidir:

1. Aktif sporcularda görülmemekle beraber yapılan çalışma ve maksimal test ölçümleri sonucunda nadir de olsa kullanılan kas gruplarında kısa süreli ağrılar görülebilir.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDA MIYIM?:

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu “Gönüllü Bilgilendirme Olur Formu” verilecektir. Katılmaya karar verirsiniz araştırmanın herhangi bir aşamasında izin almaksızın gönüllü katılımdan vazgeçebilirsiniz. Aynı şekilde, çalışmayı yürüten araştırmacı çalışmaya katılımınızın devam etmesinin sizin yararınıza olmadığına karar verebilir ve çalışmadan çıkartılabilirsiniz.

Çalışmadan çıkarılmanız; çalışmaya katılmaya uygunluk kriterlerine artık uymamanız veya araştırmacının yan etkilere bağlı olarak ya da herhangi bir şekilde sağlığınızın riske girmesi nedeniyle çalışmada yer almanızı durdurmaya karar vermesi durumunda veya araştırmacılar sizinle artık temasa geçemediği durumlarda söz konusu olacaktır.

Çalışmaya devam etmek istemediğiniz takdirde veya diğer nedenlerle çalışmadan ayrılmaya karar verdiğinizde, araştırma yürütücünüze sormanız gerekmektedir. Siz ve araştırma yürütücünüz çalışmaya devam etmeme kararı

verdiğinizde son bir görüşmeye gelmeniz, gerekli incelemeleri tamamlamanız gerekmektedir.

Çalışmada yer almak istemezseniz araştırma yürütücünüz mevcut egzersiz ve test yöntemlerini size açıklayabilir ve bu çalışmaların potansiyel risk ve yararları hakkında sizi bilgilendirebilir.

BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR?

Araştırma yürütücünüzün talimatlarına uymaya, randevulara katılmaya ve yukarıda anlatılan çalışmayla ilgili tüm işlemlere uymaya istekli olmalısınız. Araştırma yürütücünüzü ziyarete belirlenen günlerde gelmelisiniz ve bir sonraki ziyaretiniz de, ziyaretten ayrılmadan önce planlanmalıdır. Yine çalışmadan önce veya çalışma sırasında aldığınız başka herhangi bir tıbbi tedaviyi de araştırma yürütücünüze söylemeniz önemlidir.

GÖNÜLLÜ KATILIM:

Bu araştırmaya katılma kararımı tamamen gönüllü olarak veriyorum. Bu çalışmaya katılmayı reddedebileceğim veya katıldıktan sonra istediğim zaman, bu tedavi kurumunda göreceğim bakım ve tedaviler etkilenmeksizin ve hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilirim bilincindeyim.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

Çalışmayla ilgili olan tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyici tarafından karşılanacak ve size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.

Herhangi bir yan etki veya fiziksel zarar gelişirse hemen araştırma yürütücünüzü gereken tedavinin uygulanabilmesi için bilgilendiriniz.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Bu formu imzalayarak araştırmacının çalışma için sizin kişisel bilgilerinizi (“Çalışma Verileri”) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Bu durum doğum tarihiniz, cinsiyetiniz, ayrıca çalışma verilerinizin kullanımı ile ilgili verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi yoktur, ancak araştırma yürütücünüzü haberdar ederek bu onayınızdan herhangi bir zamanda vazgeçebilirsiniz.

Araştırma yürütücünüz çalışma verilerinizi çalışma için kullanacaktır. Çalışmanın sonuçları tıbbi yayınlarda yayınlanabilir, ancak sizin kimlik bilgileriniz bu yayınlarda açıklanmayacaktır.

Araştırma yürütücüsünden toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkında sahipsiniz. Aynı zamanda bu verilerdeki herhangi bir hatanın düzeltilmesini isteme hakkında da sahipsiniz. Eğer bu konuda bir isteğiniz olursa lütfen araştırmacınız ile görüşünüz.

Eğer onayınızda vazgeçerseniz, araştırma yürütücünüz çalışma verilerinizi artık kullanamayacak ya da diğer kişilerle paylaşamayacaktır.

Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermekteyim.

ÇALIŞMADAN AYRILMAMI GEREKTİRECEK DURUMLAR

Sakatlık

YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR?

Çalışma sürerken ortaya çıkmış olan bütün yeni bilgiler bana derhal iletilecektir.

SORUMLU ARAŞTIRMACILAR:

Doç. Dr. Selda Bereket YÜCEL (Tez Danışmanı)

Doç. Dr. Hayri ERTAN (Yardımcı Tez Danışmanı)

Öğr. Gör. Ali Onur CERRAH

Berfin Serdil SÜTCÜ

Anadolu Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Eskişehir/TÜRKİYE

Telefon: 0222 321 35 50

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıdaki bilgileri doktorumla ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi tedavim hakkındaki bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırma yürütücüm saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Katılımcının adresi :

Katılımcının telefonu :

Katılımcının Adı Soyadı :

İmzası

Tarih

Rıza alım işlemine başından

Sonuna kadar tanıklık eden

Adı Soyadı Görevi

İmzası

Tarih

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı Soyadı

İmzası

Tarih

EK-B**ANTRENMAN VE SAKATLIK DURUM DEĞERLENDİRME ANKETİ****1- CİNSİYET:**

KADIN _____ ERKEK _____

2- YAŞ: _____**3- BOY: _____****4- VÜCUT AĞIRLIĞI: _____****5- VÜCUT YAĞ ORANI: _____****6- VÜCUT KAS ORANI: _____****7- VÜCUT KİTLE İNDEKSİ: _____****8- VÜCUT YAĞ YÜZDESİ: _____****9- ANTRENMAN YAŞI: _____****10- VARSA MİLLİLİK SAYISI: _____**

11- HAFTALIK ANTRENMAN SAATI: _____

12- HERHANGİ BİR SAKATLIK GEÇİRDİNİZ Mİ?

EVET _____ HAYIR _____

13- EVET İSE NE ZAMAN? _____

14- EVET İSE; DİZ _____

AYAK BİLEĞİ _____

BEL _____

OMUZ _____

DİRSEK _____

DİĞER (Belirtiniz) _____

15- HERHANGİ BİR OPERASYON GEÇİRDİNİZ Mİ?

EVET _____ HAYIR _____

16- EVET İSE;

NE OPERASYONU? _____

NE ZAMAN? _____

17- HERHANGİ BİR SAĞLIK PROBLEMİNİZ VAR MI?

EVET _____ HAYIR _____

18- BİLMEMİZİN ÖNEMLİ OLDUĞUNU DÜŞÜNDÜĞÜNÜZ BAŞKA BİR SAĞLIK PROBLEMİNİZ VARSA LÜTFEN BELİRTİNİZ.
