

FUTBOLDA PENALTI ATIŞININ FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLER KULLANILARAK ANALİZ EDİLMESİ

Ayhan GÖKTEPE¹, Emre AK², Hakan KARABÖRK³, Şeref ÇİÇEK², Feza KORKUSUZ²

¹SU, Teknik Bilimler MYO, Konya, Türkiye - (agoktepe@selcuk.edu.tr)

²ODTÜ, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Ankara, Türkiye-(akemre, scicek, feza, @metu.edu.tr)

³SU,Müh.Mim.Fak. Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü, Konya, Türkiye-(hkarabork@selcuk.edu.tr)

ÖZET:

Hareketin bilimsel olarak kaydedilmesi ve değerlendirilerek geri dönüş verilmesi sporun vazgeçilmez unsurudur. Sporda hareket analizi günümüzde sadece laboratuvar ortamında gerçekleştirilebilmektedir. Bu durumda spora özgün ince farklılıklar ortadan kaybolmakta ve başarıyı beraberinde getiren unsurlarla ilgili sınırlı bilgi edinilebilmektedir. Sporda hareket analizinin doğal ortamda dijital video kameralara kaydedilerek fotogrametrik yöntemlerle değerlendirilmesi gerek ülkemizde gerekse yurt dışında özgün bir fikir olup orijinallik arz etmektedir. Bu çalışmada futbol sporunda penaltı atış hareketinin, dijital video kameralarla çekimi gerçekleştirilerek hareket adımlarının analizleri fotogrametrik yöntemler kullanılarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hareket Analizi, Digital Fotogrametri, Penaltı Atışı, Biyomekanik

ANALYSIS OF PENALTY KICK BY USING PHOTOGRAMMETRIC METHODS IN SOCCER

ABSTRACT

Penalty kick has always been the most exciting moment of the soccer game. Many cups have been won and lost with the penalties. Some players choose focusing on goal keepers movements; some however decide at the shooting point while waiting for the referees whistle. However, the most important factor is the technique of the player. A perfect technique should be executed in order to

put the ball in the goal. Thus, the aim of this study was to investigate. The kinetic and kinematic features of the penalty kicking technique of professional soccer players. In conclusion, in order to execute a perfect penalty kick, body segments should be in a perfect coordination. Players should be aware of their body segments and use technology to analyse their techniques.

Key Words : Soccer, penalty kick, motion analysis, photogrammetric, biomechanics.

1. GİRİŞ

Spor etkinliğine göre vücudun belirli lokomotor sistemlerinin (kemik, eklem ve kas) kullanıldığı bilinmektedir. İnsanoğlunun yaptığı hareketlerin büyük çoğunluğu bilinçli olarak öğrenildikten sonra bu bilgilerin beynin bazal ganglionun'da otomatikleştiği bilinmektedir. Bu nedenle sportif etkinliklerde yanlış yönde yapılan bir hareketin düzeltilmesi oldukça güç olmaktadır. Spor alanında profesyonelleşebilmek ve olası yaralanmaları önleyebilmek için doğru hareketin öğrenilmesi gerekmektedir [1].

Spor etkinliği gerçekleştirilirken, sporcunun etkinlik öncesi ve etkinlik esnasında yapacağı hareketlerin analizi büyük önem taşımaktadır. Bir sporcu grubu içerisinde bütün sporcular başarı için güç sarf ederken sadece bir kısmı başarıya ulaşmaktadır. Bu durum o sporcunun yapmış olduğu eylemin öğrenilmesini ve onun bir yol haritasının çıkarılmasının önemini arttırmaktadır.

Literatür araştırmalarına göre sporda hareket analizleri, bir çok branş için sahada henüz yapılmamıştır. Genelde yapılan çalışmalar, istatistiksel amaçlı çalışmalardır. Bu tür çalışmalar görüntü analizi üzerinden yapılmayan, daha çok dışardan veri girmek suretiyle yapılan çalışmalardır.

Bu çalışmada futbolda penaltı atışı gerçekleştirilirken sporcunun atış sırasında, diz eklem ve bilekte oluşan açılarının başarılı ve başarısız vuruşları için video görüntüleri üzerinden değerlendirilmesi yapılmıştır.

Spor biliminde, sporcuların yaptıkları her türlü hareketi ortaya koymak için birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Özellikle eklem ve kasların biomekanik ve anatomik analizleri yapılmıştır [2]. Son yıllarda teknolojinin ilerlemesine paralel olarak dijital fotogrametrik yöntemlerle imaj analizlerinin 3-B analizi, birçok vücut hareketinin değerlendirilmesine yeni bir boyut kazandırmıştır [3]. Bu literatürlerden anlaşıldığı üzere gerçekleştirilen medikal çalışmalar, sporcuların karşılaşılabilecekleri birçok patolojik predispoze faktörlerin teşhis ve tedavisinde fotogrametrik yöntemlerin geçerliliğini doğrulamaktadır [4]. Bununla birlikte, yapılan literatür

taraması sonucu, birçok spor dallarıyla ilgili hareketlerin 3-B analizlerini henüz ortaya konmadığı tespit edilmiştir [5].

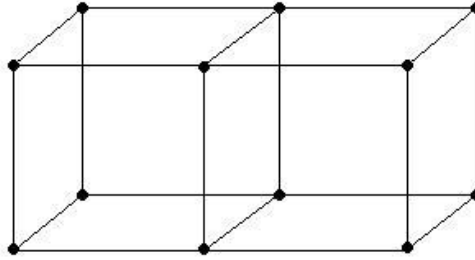
2. MATERYAL VE METOD

Çalışma 3 adet sağ ayak baskın erkek sporcular ($yaş_{ort}=13.8 \pm 0.4$, $boy_{ort}= 163.0 \pm 4.4$, $ağırlık_{ort}= 53.0 \pm 4.8$) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu sporcular Ankara Spor futbol takımının alt yapısında yetişmiş halen faaliyetlerini devam ettiren sporculardır. Resim çekme işlemleri iki adet 200 FPS+VGA+1394B Dragonfly ExpressTM dijital video kamera alımı ile yapılmıştır(Şekil 1).



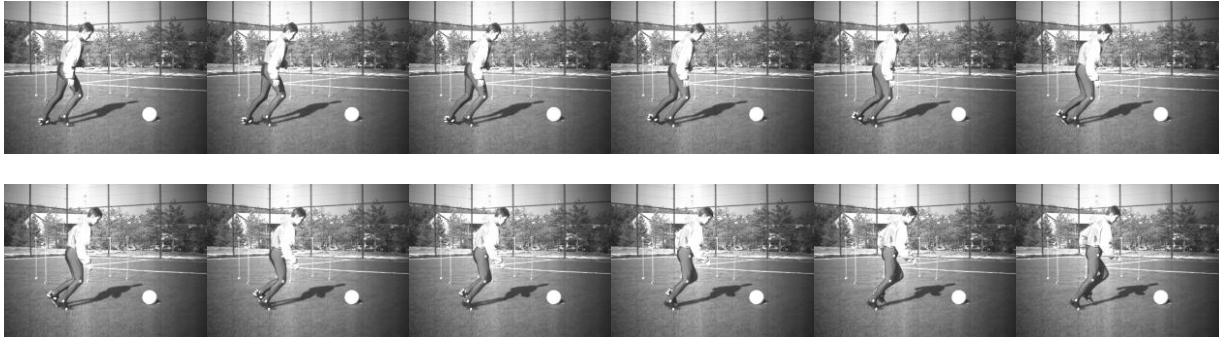
Şekil 1. Dragonfly Express Digital Video Kamera

Resim çekiminde kullanılmak üzere 1x1x2 m ebatında bir kalibrasyon düzeneği oluşturulmuştur(Şekil2).

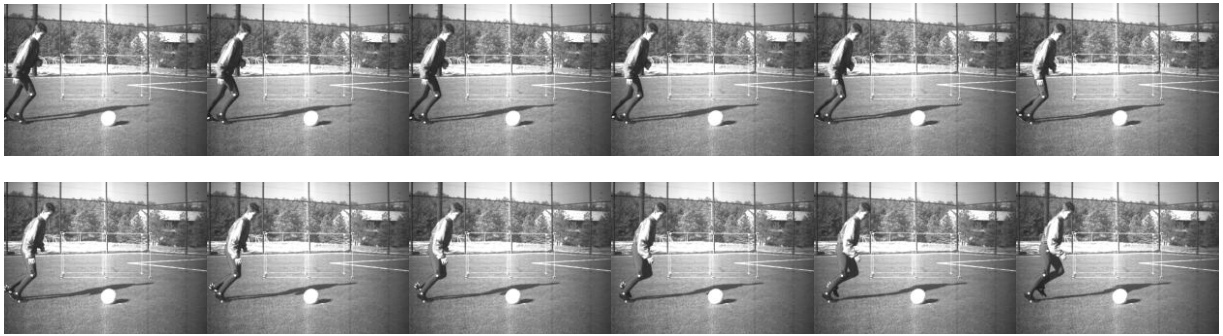


Şekil 2. Kalibrasyon Düzeneği

Çekim sırasında sporcular kale üzerinde sağ alt köşede belirlenmiş 50*50cm ebatında bir tabela üzerine 11m mesafeden 10 adet penaltı atışı yapmışlardır. Bu atış sırasında fotogrametrik görüntü analizine uygun olarak iki adet dijital video kamera ile senkronize bir şekilde film çekme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen video görüntüye ait penaltı atışının seri fotoğrafları Şekil 3 ve Şekil 4’de verilmektedir.

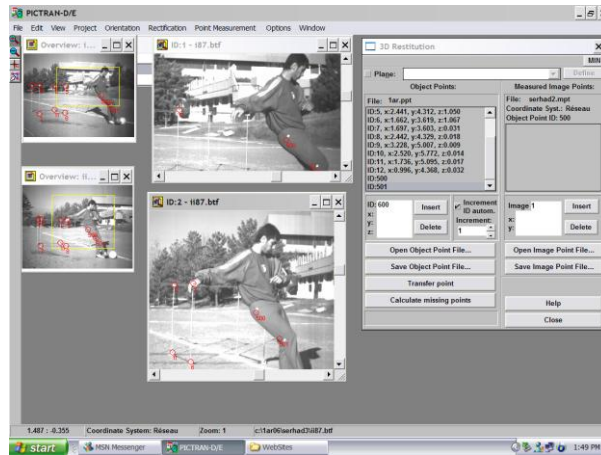


Şekil 3. Bir Sporçunun Penaltı Atış Esnasında Kamera1 Resim Görüntüleri



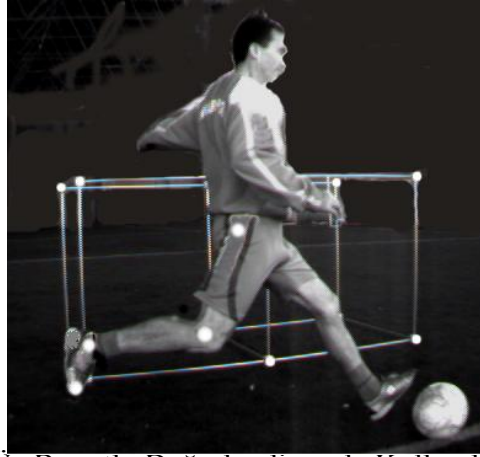
Şekil 4. Bir Sporçunun Penaltı Atış Esnasında Kamera2 Resim Görüntüleri

İki adet senkronize video kameradan alınan görüntüler, penaltı atışında hareketin başlangıç anından bitim zamanına kadar olan süre dikkate alınarak seçilmiştir. Daha sonra seçilen resimler Pictran yazılımı ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur (Şekil5).



Şekil 5. Pictran Yazılım Arayüz Görüntüsü

Sporcuların penaltı atışı sırasında (başarılı ve başarısız), diz eklem ve bilekte oluşan açıların belirlenebilmesi amacıyla sporcular üzerine markerler konulmuştur (Şekil 6).



Şekil 6. Üç Boyutlu Değerlendirmede Kullanılan Markerler

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan değerlendirmeler sonrasında sporcuların, başarılı ve başarısız vuruşları için, diz eklem ve bilekte oluşan açılar istatistiksel (Mann Whitney U test) olarak elde edilmiştir (Tablo 1).

İstatistiksel değerlendirme, sonucu diz eklem (Mann Whitney U= 25.5, $p > .05$) ve bilek (Mann Whitney U= 30.5, $p > .05$) açıları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 1. (Hareketin Başlangıç-Topa Vuruş Anı-Vuruş Sonrası) Bilek ve Dizde Oluşan Açılar

	Resim	Bilek Açısı		Diz Açısı	
		Başarılı (M±SD)	Başarısız (M±SD)	Başarılı M±SD)	Başarısız (M±SD)
Hareketin Başlangıç Anı	20	132.4 ± 14.7	133.8 ± 12.6	194.0 ± 8.7	196.4 ± 10.5
	15	152.0	160.0	192.2	192.4

		± 9.1	± 8.4	± 4.5	± 6.5
	10	129.6 ± 16.1	135.0 ± 17.7	215.4 ± 9.0	212.6 ± 15.1
	1	110.8 ± 5.4	111.0 ± 6.2	219.6 ± 19.8	214.4 ± 12.7
Topa Vuruş Anı	0	105.0 ± 6.6	105.0 ± 8.0	212.6 ± 20.8	208.4 ± 11.7
Vuruş Sonrası	1	105.6 ± 8.5	105.2 ± 12.3	206.8 ± 20.2	203.8 ± 10.1
	2	99.4 ± 5.9	97.6 ± 9.3	205.0 ± 21.5	204.4 ± 12.0
	4	83.6 ± 13.5	83.4 ± 12.3	207.4 ± 19.2	204.2 ± 13.8

Çalışma sırasında bazı güçlüklerle karşılaşmıştır. Bu sorunlardan en önemlisi senkronizasyon sorunudur. Kamera1 ve kamera2'den gelen görüntülerin aynı anda kaydedilmiş olması gerekmektedir. Aksi takdirde koordinatlar arasındaki fark önemli çıkmaktadır. Bu durum sonuçların istenilen duyarlılıkta elde edilememesi sonucunu doğurmaktadır.

Değerlendirmede kullanılan Pictran yazılımı ise matematiksel modeli güçlü bir yazılım olmasına karşın, değerlendirilmesi gereken resim sayısının fazlalığından dolayı ciddi bir operatörlük işlemi gerektirmektedir. Bu nedenle bir yazılım planlaması yapılması gerekmektedir. Böyle bir yazılım ile değerlendirme işlemleri otomatik olarak gerçekleştirilebilecektir.

4. TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK (106M124) ve Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü (06401026) tarafından desteklenmektedir. Bu desteklerinden dolayı her iki kuruma teşekkürü bir borç biliriz.

5. KAYNAKLAR

- [1] Ak, E., Goktepe, A., Karabork, H., Çiçek, Ş., Korkusuz, F., 2007, Photogrammetric analysis of penalty kick in soccer. *Journal of Sports Science and Medicine (2007) Suppl. 10* , 96 - 98
- [2] Bendijaballah MZ, Shirazi-Adl A, Zukor DJ.,1997, Finite element analysis of human knee joint in varus-valgus. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*,12:139-148.
- [3] Brandsson S, Karlsson J, Sward L, et al., 2002, Kinematics and laxity of the knee joint after anterior cruciate ligament reconstruction. Pre- and postoperative radiostereometric studies. *American Journal of Sports Medicine* 30:361-367
- [4] Malinzak, R.A., Colby, S.M., Kirkendal, D.T., Yu, B., Garrett, W.E., 2001, A comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks. *Clin. Biomech.* 16, 438–445.
- [5] Ramsey DK, Wretenberg PF, 1999, Biomechanics of the knee: methodological considerations in the in vivo kinematic analysis of the tibiofemoral and patellofemoral joint. *Clin Biomech* 14:595–611