

FUTBOLDA PENALTI ATIŞININ FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLER KULLANILARAK ANALİZ EDİLMESİ

Ayhan GÖKTEPE^a, Emre AK^b, Hakan KARABÖRK^c, Şeref ÇİÇEK^b, Feza KORKUSUZ^b

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

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

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

ANAHTAR KELİMELER: Hareket Analizi, Dijital Fotogrametri, Penaltı Atışı, Biyomekanik

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 atışının, dijital video kameralarla çekimi gerçekleştirilerek fotogrametrik yöntemler kullanılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

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. Bununla birlikte özellikle sportif etkinliklerde yanlış yönde otomatikleşmiş bir hareketin düzeltilmesi oldukça güçtür. Spor alanında profesyonelleşebilmek ve olası yaralanmaları önleyebilmek için doğru hareketin öğrenilmesi gerekmektedir.

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 araştırması edindiğimiz sonuca göre sporda hareket analizleri, bir çok branş için sahada henüz yapılmamıştır. Genelde yapılan çalışmalar, istatistiksel amaçlı çalışmalar olup görüntü üzerinden yapılmamış, daha çok dışardan veri girmek suretiyle yapılmıştır.

Bu çalışmada futbolda penaltı atışı gerçekleştirilirken sporcunun atış sırasında, diz eklem ve bilekte oluşan açılımların

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 (Smith, 1973; Laubach, 1976; Buff and Jones, 1988; Bell et al., 1990; Markolf et al., 1995) ve anatomik (Mirka, 1991; Hida, 1994; Bendjaballah et al., 1997) analizleri yapılmıştır. Son yıllarda teknolojinin ilerlemesine paralel olarak dijital fotogrametrik yöntemlerle imaj analizlerinin 3-D rekonstruksiyonu, birçok vücut hareketinin değerlendirilmesine yeni bir boyut kazandırmıştır (Ambrosio, 2001; Malinzak et al., 2001; Awan et al., 2002; Pers et al., 2002; Cerveri et al., 2005; Krosshaug and Bahr, 2005; Tsuruoka et al., 2005). Bu literatür ışığında gerçekleştirilen medikal çalışmalar, sporcuların karşılaşılabilecekleri birçok patolojik predispoze faktörlerin teşhis ve tedavisinde fotogrametrik yöntemlerin geçerliliğini doğrulamaktadır (Hilding et al., 1996; Ramsey and Wretenberg, 1999; Brandsson et al., 2002; Kaptein et al. 2004; Wong et al., 2005). Bununla birlikte, yapılan literatür taraması sonucu, birçok spor dallarıyla ilgili hareketlerin 3-D rekonstruksiyonunun henüz ortaya konmadığı tespit edilmiştir.

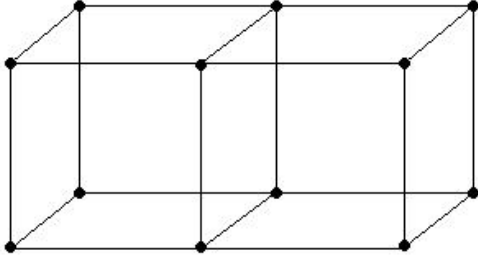
2. MATERYAL VE METOD

Çalışma 3 adet sağ ayak kullanan erkek sporcular (yaş=13.8 ± 0.4, boy= 163.0 ± 4.4, ağırlık= 53.0 ± 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 Express™ 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 (Şekil 2).

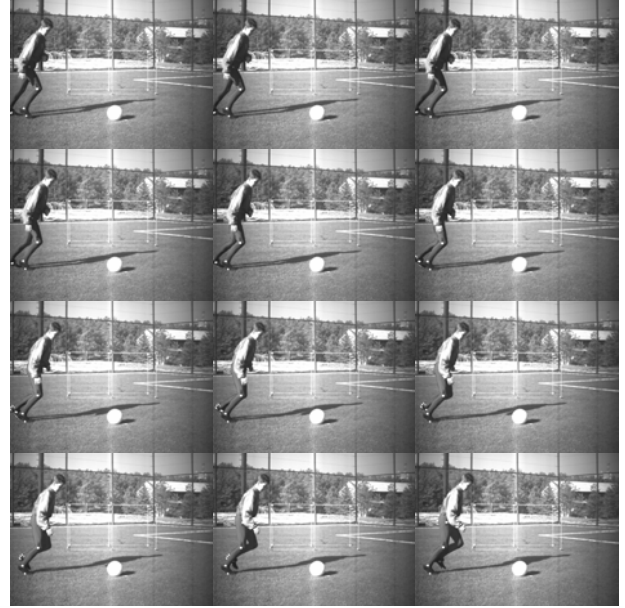


Şekil 2. Kalibrasyon Düzeneği

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 stereo fotogrametrik amaca uygun olarak iki adet digital video kamera ile senkronize bir şekilde film çekme işlemi gerçekleştirilmiştir. İki adet örnek resim Şekil 3 ve Şekil 4'de görülmektedir.

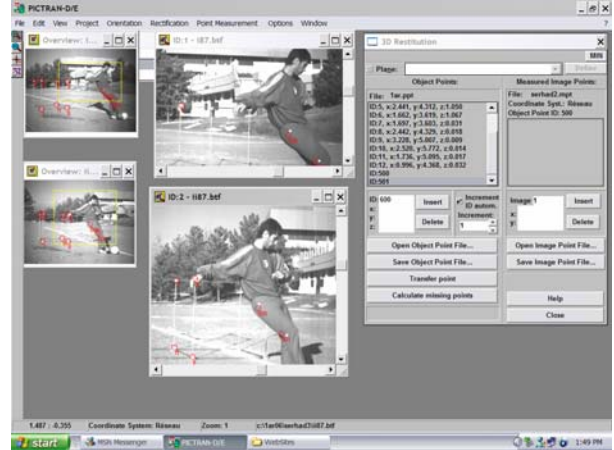


Şekil 3. Bir Sporcunun Penaltı Atış Esnasında Kamera1 Resim Görüntüleri



Şekil 4. Bir Sporcunun 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 (Şekil 5).



Şekil 5. Pictran Yazılım Arayüz Görüntüsü

Sporcuların penaltı atışı sırasında (başarılı ve başarısız), diz eklemleri 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.

	Re si m	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 ± 9.1	160.0 ± 8.4	192.2 ± 4.5	192.4 ± 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

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

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 matematiksel tabanı güçlü bir yazılım olmasına karşın, değerlendirilmesi gereken resim sayısının fazlalığından dolayı ciddi bir operatörlük işlemi gerektirmektedir. Bu amaçla bir

yazılım planlaması çalışmanın ileri aşamalarında düşünülmektedir. Bu yazılımın değerlendirme işlemlerini otomatik olarak gerçekleştirmesi en ideal şeklidir.

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

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

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.

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

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.

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