

FARKLI DÜZEYLERDEKİ HENTBOL OYUNCULARININ TEMEL ATIŞLARININ KİNEMATİK ANALİZİ

Selçuk AKPINAR¹

Nevzat MİRZEOĞLU²

Geliş Tarihi: 23.12.2005

Kabul Tarihi: 31.01.2006

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, farklı düzeylerdeki hentbol oyuncularının temel atışlarındaki dirsek açıları, omuz açıları ve top hızıyla ilgili kinematik farklılıkların veya özelliklerin incelenmesidir.

Bu çalışmada Türkiye Erkek Süper Ligi (N: 12 yaş ortalamaları: 20.25 ± 5.22 yıl olan) ve Deplasmanlı 1. Lig (N: 12 yaş ortalamaları: 19.75 ± 3.54 yıl olan) takımlarından toplam 24 sporcunun temel atışlarının iki boyutlu (2D) kinematik analizi yapılmıştır. Sporcular temel atışları durarak, tek adım ve üç adım olarak yapmışlardır. Atışlara ait kinematik verilerin elde edilmesinde SIMI[®]motion bilgisayar yazılım programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır (p<0.05) .

Yapılan çalışma sonucunda, her iki takımda da topun elden çıkış hızı değerleri açısından en yüksek değere sahip atış, üç adım olarak yapılan temel atışta elde edilmiştir (Süper Lig takımı: 20.80 ± 1.02 m/sn, 1. Lig takımı: 19.35 ± 1.47 m/sn). İki takım sporcularının dirsek ve omuz açıları değerlerinin kol gerideyken ve atış anındayken çok farklı olmadığı görülmüştür. Ancak takımların topun elden çıkış hızı değerleri farklılık göstermiştir. Topun elden çıkış değerleri açısından Süper Lig'de bulunan takımdaki sporcuların değerleri, 1. Lig'de bulunan takımdaki sporcuların değerlerinden daha yüksek bulunmuştur (durarak yapılan atış hariç).

Elde edilen bu sonuçlara göre, sporcuların temel atışlarıyla ilgili incelenen 12 teknik bileşenden 3 tanesinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca, topun elden çıkış hızları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Temel Atış, Kinematik Analiz

KINEMATIC ANALYSIS OF OVERARM THROWS IN HANDBALL PLAYERS OF DIFFERENT LEVELS

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the kinematic differences or qualities related to elbow angles, shoulder angles and ball velocity in the overarm throws performed by handball players at different levels.

In this study, a two dimensional (2D) kinematic analysis of a total of 24 athletes from one team in the Turkish Men Super League (N: 12 average age: 20.25 ± 5.22 years) and one team in the 1st League (N: 12 average age: 19.75 ± 3.54 years) was carried. Athletes performed the throws in three different ways; standing, with one step and with three steps. In order to obtain the data related to the kinematic analysis SIMI[®]motion Software was used. For the statistical analysis of the data, Mann-Whitney U test was used (p<0.05).

According to the results of the study, in both teams, the highest values in terms of velocity values at ball release were obtained in the three steps throw (Super League Team: 20.80 ± 1.02 m/s, 1st League Team: 19.35 ± 1.47 m/s). Further, it was also observed that the values of elbow and shoulder angles of athletes are not much different both when the arm is at the rear and at the moment of throw. However, ball release velocity indicate some differences. The result showed that there was a significant differences between Super League team and 1st League team results in term of ball release velocity in both one step throw and three step throws.

According to the results of the study, there were significant differences in three out of 12 elements of technical combination of overarm throws. In addition, significant differences were also observed in the values of velocity at ball release.

Key Words: Overarm Throw, Kinematic Analysis

¹ Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin her alanda olduğu gibi spor alanında da birçok yeniliği beraberinde getirdiği kaçınılmaz bir gerçektir. Günümüzde artık spor alanında başarılı olabilmek, bilim ve teknoloji alanındaki yenilikleri takip etmek ve bunları kullanmakla mümkün olabilmektedir. Sporda ileri gitmiş ülkelerin spor alanında sistematik çalışmalar yaparak, bu alanda çalışan sporcu, antrenör ve konu uzmanlarına alanları ile ilgili pek çok geçerli bilgiler sunduklarını görmekteyiz (1). Her spor branşında olduğu gibi hentbol'de de uluslar arası başarılarla ulaşılmış ülkelere baktığımızda, bu başarıların altında spor alanında yapmış oldukları araştırmaların payının göz ardı edilemeyecek kadar büyük olduğu görülür (2).

Hentbol, oyuna özgü birçok beceri ve bedensel özelliğin varolmasını istemektedir (3). Hentbol'de kazanmanın temel unsuru olan gol, kaliteli bir atışa bağlı olarak gerçekleştirilir (4). Bu yüzden birçok spor branşında olduğu gibi hentbol oyununda da atış çok önemli bir beceridir (5,6). Defans oyuncuları ve kaleci topu kurtarmadan önce, çok hızlı bir şekilde atış yapılarak gol'a ulaşılır. Atışta topun maksimal hıza ulaşabilmesi için atış sürecindeki kinematik zincire bakıldığında; öncelikle omuzun, sonra dirseğin, daha sonra el bileğinin ve en sonunda topun maksimal hızlarına ulaştıkları görülmüştür (6,2,4). İyi bir atış için, atış tekniğinin geliştirilmesi gerekmektedir ki, bu görev antrenörlere ve spor eğitimcilerine düşmektedir (7).

Atış becerisinin geliştirilmesi, bu becerinin iyi analiz edilmesi ile mümkün olabilir. Herhangi bir becerinin öğrenilip öğrenilmediği, becerinin sonucuna yani performansa bakılarak değerlendirilir. Spor becerilerini öğretmek sürekli analiz yapmayı gerektirir. Motor becerilerinin analizi niteliksel ve niceliksel olarak yapılmakta ve böylelikle bir becerinin performansı ile ilgili bilgiler elde edilmektedir. Elde edilen bu bilgiler sonucunda sporcunun beceriyi daha iyi yapabilmesi için dönütler verilmektedir. Niteliksel analizde becerinin basit gözle görülebilir incelenmesinde performans subjektif olarak değerlendirilmektedir. Niceliksel analizde ise; yüksek hızdaki cinematografi, çeşitli bilgisayar yazılımları ve diğer elektronik aygıtlar sayesinde performansla ilgili sayısal objektif değerlendirmeler yapılabilmektedir (8,9,10). Niceliksel analiz daha çok spor biyomekaniği ile ilgilidir. Antrenörün yapılan her antrenmanda tekniğin geliştirilmesi ile ilgili niceliksel verileri elde etmesi belki biraz güç olabilir. Ancak belirli periyotlarla hareket analizi programlarını kullanarak bu tür sayısal verilere bakmalı ve böylelikle sporcunun tekniği (sporcunun motorsal becerisi) ile ilgili objektif değerlendirme yapabilmelidir. Bu sayede sporcunun tekniğinin gelişip gelişmediği, böylelikle yapılan antrenmanların faydalı olup olmadığı ortaya çıkacaktır. Bunun yanında eğer sporcunun tekniğinde hatalar varsa, bu hatalar da yapılan iyileştirici antrenmanlarla giderilebilecektir.

Sporla ilgili olan birçok kişi, antrenörlerin eğitiminde başarılı olabilmek için hareketin doğrularını gözlemlemenin önemli olduğuna inanır. Yüksek seviyeli antrenörler ilk olarak tekniğin değerlendirilmesi ile ilgilidirler, daha sonra yanlış tekniğe sahip sporcuların tekniğinde değişiklikler yapılarak performansları artırılır. Genelde tecrübesiz gözlemciler gözlem yaparken birçok kritik elementi göz ardı ederler. Böylece sporda tekniğin gözleminde analiz ve değerlendirme planı yapılarak antrenörler tarafından kullanılır (11).

Sporcuların atış becerileri ile ilgili, hız, zaman ve açı olarak elde edilen kinematik parametreler bu becerinin gelişiminde etkili olmaktadır. Bilim ve teknolojiye gelişmeler sonucu oluşturulan bilgisayar yazılımları ve kameralar yardımıyla hareketlerin kinetik ve kinematik parametrelerinde ne gibi değişimler olduğu ortaya konulmaktadır (12,3).

Bu çalışmanın amacı, süper lig ve deplasmanlı 1. lig'de oynayan hentbol oyuncularının durarak, tek adım ve üç adım olarak hedefe yaptıkları temel atışlarındaki topun elden çıkış hızının, atış anında ortaya çıkan kol ve omuz açılarının görüntü analizi yöntemiyle iki boyutlu olarak incelenerek aralarındaki farklılıkların karşılaştırılmasıdır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmada, genel tarama modellerinden, ilişkisel tarama modeli içerisinde yer alan karşılaştırma modeli kullanılmıştır.

Araştırma Grubu

Bu araştırmaya, Türkiye Hentbol Süper Ligi erkek takımı Milli Piyango'dan yaş ortalamaları 20.25 ± 5.22 , boy ortalamaları 187.08 ± 8.06 , kilo ortalamaları 81.74 ± 8.33 olan 12 oyuncu ve Hentbol 1. Lig erkek takımı Bolu Karacasu Belediyesi'nden yaş ortalamaları 19.75 ± 3.54 , boy ortalamaları 177.91 ± 4.56 , kilo ortalamaları 69.75 ± 7.04 olan 12 oyuncu olmak üzere toplam 24 oyuncu gönüllü olarak katılmışlardır.

Veri Toplama Araçları

Kamera: Araştırmada, 1 kamera kullanılarak 2 boyutlu görüntü elde edilmiştir. Kullanılan kamera, S-VHS kayıt yapabilen Panasonic NV-VS4EG/E markadır. Çekimler Panasonic HD Extra S- VHS kasetlere 25 kare/saniye hızla yapılmıştır.

Görüntü Analizörü :Toshiba marka bilgisayarda SIMI motion hareket analizi yazılımı kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması

Sporculara atışları uygulamadan önce 10 dakika ısınma koşusu, 5 dakika esnetme hareketleri, 5 dakika da topla ısınma yaptırılmıştır. Sporcular durarak, tek adım olarak ve üç adım olarak; yerden 1.5 m yükseklikte 50x50 cm'lik bir hedefe 6m uzaklıktan temel atış yapmışlardır. Her atış için hedefe toplam 3 atış yaptırılmış ve bunlardan isabetli olan alınmıştır. Birden fazla isabetli atış yapıldığında ilk atışlar analiz için seçilmiştir. Her bir atış sonrasında 1 dakikalık dinlenme, atış çeşidi değişikliğinde ise 3 dakikalık aktif dinlenme verilmiştir. Yapılan atışlarda büyük erkekler için kullanılan standart hentbol topu (ağırlığı: 425-475 gr ve çevresi: 54-56 cm olan top) kullanılmıştır. Atışların uygulanışı aşağıda açıklanmıştır:

Durarak Atış: Sporcunun her iki ayağı yerdedir. Ayaklar omuz genişliğinde açık olabilir. Öne doğru adım alınmadan atış yapılır.

Tek Adım Alarak Atış: Atış anında veya atıştan önce sporcunun tek dayanma ayağı öndedir. Ayağını yerden kaldırmadan ve koşmadan atış yapılır.

Üç Adım Alarak Atış: Sporcu üç adım olarak sıçramadan dayanma ayağı önde olacak şekilde atış yapar.

Yapılan bu çalışmada tek kamera kullanıldığından 2 boyutlu (X- yatay, Y-dikey düzlemde) görüntü elde edilmiştir. Analiz için oluşturulan kalibrasyon kafesi X düzleminde 2m ve Y düzleminde 1m olarak belirlenmiş ve 4 noktadan oluşmuştur. Görüntü elde etmede kamera; kalibrasyon kafesinin bulunduğu alana dik olarak (90°) 5.5 m uzaklıkta, yerden 1.5 m yükseklikte olacak şekilde ayarlanmıştır .

Görüntüler alınırken sporcular üzerinde 4 antropometrik noktaya (kalça, omuz, dirsek ve el bileğine) marker'lar yerleştirilmiştir (yaklaşık 2-2.5 cm çapında yarım daire biçiminde köpük). Bu marker'lar dijitize işleminde kullanıcıya kolaylık sağlamıştır.

Sporcuların dirsek açılarının hesaplanması; omuz, dirsek ve el bileği eklemlerine göre yapılmıştır. Sporcuların omuz açılarının hesaplanması ise; kalça, omuz ve dirsek eklemlerine göre yapılmıştır.

SIMI motion bilgisayar yazılımında öncelikle antropometrik noktalar ve hentbol topu seçilmiş, sonra kalibrasyon kafesi ölçüleri girilmiş ve AVI dosyası olarak kaydedilmiş görüntüler 25 kare/saniye' den 50 kare/saniye' ye çıkartılmıştır. Daha sonra seçilen antropometrik noktalara göre kullanıcı tarafından dijitize işlemi yapılmıştır. Böylelikle görüntüler çeşitli filtrelerden geçirilerek istediğimiz hesaplamaları (açılar ve top hızı) yapabileceğimiz hale getirilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada farklı düzeydeki hentbol oyuncularının temel atışlarıyla (durarak, tek adım ve üç adım) ilgili top hızı, dirsek ve omuz açıları arasındaki farklılığa bakıldığından, bu verilerin analizinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve SONUÇLAR

Tablo 1. Takımların atış türlerine göre kol gerideyken ve atış anındayken dirsek ve omuz açıları değerleri.

ATIŞ TÜRLERİ	ATIŞ KOLUNUN DURUMU	DİRSEK VE OMUZ AÇILARI	MİLLİ PİYANGO			KARACASU BLD.			Z	P
			\bar{X}	\pm	sd	\bar{X}	\pm	sd		
Durarak Yapılan Atış	Kol Gerideyken	Dirsek Açısı	85.44	12.22	106.4	15.14	-3.06	0.002*		
		Omuz Açısı	102.55	15.84	91.90	12.85	-1.44	0.14		
	Atış Anındayken	Dirsek Açısı	152.35	13.63	165.72	6.82	-2.54	0.01*		
		Omuz Açısı	131.53	16.15	124.74	12.69	-1.03	0.29		
Tek Adım Alarak Yapılan Atış	Kol Gerideyken	Dirsek Açısı	100.55	9.54	103.5	17.71	-0.80	0.41		
		Omuz Açısı	96.59	7.51	86	14.17	-2.07	0.03*		
	Atış Anındayken	Dirsek Açısı	161.87	12.64	165.17	8.16	-0.57	0.56		
		Omuz Açısı	134.33	24.15	128.34	15.39	-0.40	0.68		
Üç Adım Alarak Yapılan Atış	Kol Gerideyken	Dirsek Açısı	98.85	14.91	105.43	15.08	-1.15	0.24		
		Omuz Açısı	101.15	20.47	84.45	16.74	-1.73	0.08		
	Atış Anındayken	Dirsek Açısı	157.68	9.85	157.81	11.50	-0.11	0.90		
		Omuz Açısı	133.64	27.71	121.63	14.97	-0.98	0.32		

*p<0.05

Tablo 1’de görüldüğü gibi takımların durarak yaptıkları temel atışlarında, kol gerideyken ve atış anındayken dirsek açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (z: -3.06 , p<0.05 ve z: -2.54 , p<0.05) , ancak kol gerideyken ve atış anındayken omuz açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bunun yanında takımların tek adım olarak yapılan atışlarında kol gerideyken omuz açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (z: -2.54, p<0.05) , aynı atışla ilgili kol gerideyken dirsek, atış anındayken dirsek ve omuz açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Takımların üç adım olarak yaptıkları atışlarında kol gerideyken ve atış anındayken dirsek ve omuz açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 2. Takımların atış türlerine göre topun elden çıkış hızı değerleri.

ATIŞ TÜRLERİ	MİLLİ PİYANGO		KARACASU BLD.		Z	P
	\bar{X}	\pm sd	\bar{X}	\pm sd		
Durarak Yapılan Atış	17.13	1.06	16.85	0.98	-0.61	0.54
Tek Adım Alarak Yapılan Atış	20.11	1.21	18.60	1.46	-2.30	0.02*
Üç Adım Alarak Yapılan Atış	20.80	1.02	19.35	1.47	-2.19	0.02*

*p<0.05

Tablo 2’ye göre takımların durarak yaptıkları temel atışlarındaki topun elden çıkış hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak tek ve üç adım olarak yapılan atışlardaki topun elden çıkış hızı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (z: -2.30 , p<0.05 ve z: -2.19 , p<0.05). Milli Piyango takımındaki sporcuların topun elden çıkış hızı ortalamaları, Karacasu Belediyesinde sporcuların topun elden çıkış hızı ortalamalarından daha yüksektir.

TARTIŞMA

Hentboldeki en temel becerilerden atış becerisinin öğretimi ve geliştirilmesi, bu sporla ilgili iyi bir alt yapının oluşturulmasını sağlar. Atışta iki temel parametre önem taşımaktadır; atışın doğruluğu ve atışın hızı (13,5,14,15). Atışın hızlı olmasındaki önemli faktörlerden biri hareketin tekniğidir. Teknikte önemli olan etmenler arasında atış kolundaki dirsek ve omuz açıları yer almaktadır. Bu çalışmada iki takım sporcularının dirsek ve omuz açılarının kol gerideyken ve atış anındayken çok farklı olmadığı görülmüştür. Sonuçta, dirsek ve omuz açıları bakımından her iki takımdaki sporcuların karşılaştırılmasında üç atış çeşidinde toplam 12 parametre elde edilmiş ve bunların da sadece 3’ünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Dolayısıyla sporcuların teknik kapasiteleri arasında çok belirgin farklılıklar olmadığı söylenebilir. Ancak Süper Lig’de bulunan takımdaki sporcuların topun elden çıkış hızı değerleri, 1. Lig’de bulunan takımdaki sporcuların değerlerinden daha yüksek bulunmuştur (durarak yapılan atış hariç). Bu sonuç, sporcuların atış için uyguladıkları kuvvet, performans ve antrenman düzeylerinden kaynaklanıyor olabilir. Buna göre 1. Lig’de bulunan takımın atış kuvvetini geliştirecek yönde çalışmalar yapması gerektiği düşünülmektedir.

Süper Lig’de yer alan takımda bulunan sporcuların tek adım olarak hedefe yapılan atışlarında topun elden çıkış hızı değerleri Kotzamanidis ve arkadaşlarının (4), elde ettikleri değerden (19.90 ± 1.65 m/sn) daha yüksektir, ancak Bayios ve arkadaşlarının (13), elde ettikleri değerden (23.22 ± 1.86 m/sn) daha düşüktür. 1. Lig’de bulunan takımdaki sporcuların tek adım olarak hedefe yapılan atışlarında topun elden çıkış hızı değerleri ise her iki araştırma sonucundaki değerlerden daha düşüktür. Süper Lig’de yer alan takımda bulunan sporcuların üç adım olarak hedefe yapılan atışlarında topun elden çıkış hızı değerleri Kotzamanidis ve arkadaşlarının (4), elde ettikleri değere (21.60 ± 1.30 m/sn) yakinken, 1. Lig’de bulunan takımdaki sporcuların değerleri ise daha önce yapılan bu araştırma sonucundaki değerden daha düşüktür. Bunun nedeni Süper Lig ve 1. Lig’de yer alan sporcuların düzeyi ile ilgili olabilir.

Üç atış çeşidinde de topun elden çıkış hızındaki en yüksek değer üç adım olarak yapılan atışlarda görülmüştür. Bu sonuca göre adımların sayısı top hızına etki edebilmektedir. Dolayısıyla antrenörlerin sporcularına durarak yapılan atışlar yerine, adım veya adımlar olarak atış yaptırmaları önerilebilir. Bununla birlikte antrenman programları; durarak atış yerine, harekete bağlı atış egzersizleri yoğunlukta olacak şekilde düzenlenebilir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Süper Lig ve 1. Lig’deki sporcuların atış becerileri ile ilgili tekniksel bileşenlerinde belirgin farklılıklar olmamasına karşın, topun elden çıkış hızı değerleri arasında farklılık olması, sporcuların oynadıkları takımların düzeyleri arasındaki farklılıktan kaynaklanıyor olabilir.

KAYNAKLAR

1. Açıkkada, C., Ergen, E., **Bilim ve Spor**, Büro-Tek ofset matbaacılık, Ankara:1990.
2. Kotzamanidis, C., Papadopoulos, C., and Giauroglou, A., **Kinematic-Dynamic Analysis of the Support Phase in Different Throws of Handball**. Biomechanics in Sport, V, p.212-225. Greece:1989.
3. Taşkırın, Y., **Hentbolda Performans**. Bağırğan Yayımevi, Ankara: 1997.
4. Kotzamanidis, C. and et al. **The Relationship Between the Physical and Strenght Variables of the Lower Limbs and the Velocity of Ball Release in Various Types of Handball Throws**. Europen Handball Federation 2, p.25-32.1995.
5. Elias, J., **The Relationships Between Throwing Velocity and Motor Ability Parameters of the High-Performance Handball Players**. Dept. of Biomechanics, Institute of Sport, Warsaw, Poland, 1999.
6. Joris, H. J. J. and et al. **Force, Velocity and Energy Flow During the Overarm Throw in Female Handball Players**. Journal of Biomechanics, 18,6, p.409-414, Great Britain.1985.
7. Açıkkada, C., Demirel, H., **Biyomekanik ve Hareket Bilgisi**. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, s.5-6, Eskişehir:1993.
8. Pinheiro, V., **Diagnosing Motor Skills-A Practical Approach**. Journal of American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Volume 65, Number 2, 1994.
9. Knudson, D.V., **Qualitative Analysis of Human Movement**. America: Human Kinetics, Champaign, IL, 1997.
10. Kreighbuaum, E., Barthels, K.M., **Biomechanics - A Qualitative Approach for Studying Human Movement**. America: A Pearson Education Company, 1996.
11. Bloomfield, J., **Applied Anatomy and Biomechanics in Sport**. Victoria: Blackwell, 1995.
12. Öztürk, A., **Türk Erkek Hentbol Milli Takımındaki Oyun Kurucu ve Kanatların Atışlarının Kaledeki Sonlanma Yerlerinin Bilgisayar ve Video Yardımı ile Analizi**. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Bitirme Projesi, 1996.
13. Bayios, I., and et al. **Relationship Between İsoKinetic Strength of the Internal and External Shoulder Rotators and Ball Velocity in Team Handball**. J Sports Med Phys Fitness Jun;41(2):229-35. 2001.
14. Yamamoto, S. and et al. **Biomechanical Analysis on Shooting Capability of on Elite Japanese Junior Female team Handball Athlete**. Journal of Biomechanichs, 17, p.237-242. 1984.
15. Wit, A., and et al. **A Three-Dimensional Kinematic Analysis of Handball Throws**. Poland, 1998, <http://www.isbs98.uni-konstanz.de/Abstracts/Wit.PDF>.