

Basketbolda Serbest Atışın Kinematik Analizi

Kinematic Analysis of the Free Throw in Basketball

Barış Gürol¹, İlker Yılmaz²

¹Anadolu Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Eskişehir, Türkiye
bguro1@anadolu.edu.tr

²Anadolu Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

Özet

Serbest atış, serbest atış çizgisinin arkasından ve yarı dairenin içinde olacak şekilde oyuncuya savunma olmadan 1 puanlık sayı yapma fırsatı veren atış şeklidir (FIBA Resmi Oyun Kuralları). Bu çalışmada, basketbolda serbest atışın kinematik analizi üzerine yapılmış çalışmalar incelenmiş ve serbest atış için önemli olan gereklilikler belirtilmeye çalışılmıştır. Günümüz basketbolunda oyunun hızlanması için değişen kurallar, sporcuların fiziksel kapasitelerinin artması ile birlikte maç kazanmak zorlaşmış ve serbest atışlar çok önemli duruma gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Serbest atış, kinematik analiz, şut tekniği.

Abstract

A free throw is an opportunity given to a player to score one (1) point, uncontested, from a position behind the free-throw line and inside the semi-circle (FIBA Official Basketball Rules, 2010). In this research, the previous studies about kinematic analysis of the free throw in basketball were analyzed and necessities of free throw were determined. With the changed of the rules to fasten the game and improvement of physical capacity of the players in today's basketball, winning get hard and free throws became important.

Keywords: Free throw, kinematic analysis, shooting technique.

Giriş

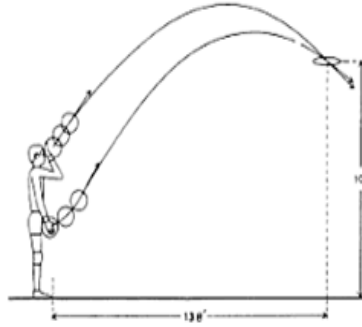
Farklı hızlarda hareket eden objelerin mekaniğini inceleyen dinamik, kinematik ve kinetik olarak iki şekilde tanımlanmaktadır. Kinematik objelerin hareketlerini kat edilen yol, geçen süre, ivme ve hızlanma, hareketin yönü, şekli, hızı açısından incelemektir. Kinetik ise objelerin hareketine neden olan kuvvetlerden bahsetmektir. Objeye etki eden kuvvetlerin yanı sıra, kasların açığa çıkardığı kuvvetler, vücuda etki eden yerçekimi kuvveti, yer reaksiyon kuvveti vb. kinetiğin konuları arasındadır (İnal, 2004). Bu derlemede, serbest atışın kinematik açıdan değerlendirilmesi ile ilgili yapılmış çalışmalar incelenecektir.

Basketbol dünyadaki en popüler sporlardan biridir ve oyunun temel amacı skor üretebilmek için iyi şut atmaktır. Basketbolda sayılar 3 çeşit puanlamaya sahiptir. Bunlar: 1 sayılık, 2 sayılık ve 3 sayılık atışlardır.

Serbest atış basketbolda çok önemli bir atıştır. Kazanan veya kaybeden takımın belirlenmesinde özellikle oyunun son 5 dakikalık kısmında daha çok önem kazanır. Serbest atış oyuncunun yalnız başına olduğu yanında savunma veya başka bir engelin olmadığı belki de basketbolun en kolay atışlarından biridir. Tüm oyuncular maç içerisinde serbest atışa hazır olmalıdır. İyi bir serbest atış iyi konsantrasyon ve daha da önemlisi iyi bir şut mekaniği gerektirir. Ancak iyi bir şut mekaniği başarılı atış için yeterli değildir. Çoğu takım için antrenmanlarda atılan serbest atış isabet yüzdesi maçlardakilerden fazladır (Alexander ve Way, 2004). Çoğu basketbol maçı serbest atış çizgisinde kazanılır veya kaybedilir bu yüzden düzgün şut atmak oyunun önemli bir parçasıdır (Tran ve Silverberg, 2008). Serbest atış basketbol oyununda çoğu zaman sonuca ulaştıran önemli bir parçadır (Tan ve Miller, 1980).

Basketbolda geçmişten günümüze, genelde 2 tip serbest atış stili vardır. Bunlar baş üstü iterek atış ve el altta iken çember atıştır. Aslında el altta iken çember atış daha iyi geriye dönme kazandığından rebound için daha elverişlidir. Fakat günümüz basketbolunda artık bu atış türü kullanılmamaktadır. Serbest atış baş üstü şut şeklinde kullanılmaktadır. Çünkü bu atış stili maç esnasındaki şutlarda da kullanılan stildir. El altı atış pek kullanılmamakla beraber “Rick Barry” isimli NBA oyuncusu kariyerindeki serbest atışların %90’ını bu şekilde kullanmıştır (Alexander ve Way, 2004).

Serbest atışta basketbolcuların çoğu sıçramadan atış yaparlar. Fakat alt yapılarıdaki sporcular güçleri yetmediği ve topu çembere yetiştiremedikleri için sıçrayarak atış yapmaktadırlar.



Şekil 1. Basketbolda baş üstü iterek atış ve el altta iken çember atış (Tan ve Miller, 1981)

1920 yılı öncesi basketbolda, futbolda penaltı atışına benzer şekilde herhangi bir oyuncu serbest atışları kullanabiliyordu. Ancak daha sonradan değişen kural ile sadece faul yapılan oyuncu serbest atış atma hakkı kazandı. Bu yüzden tüm oyuncular kusursuz şekilde serbest atış atabilmek için antrenman yapmaya başladılar (Hung ve Pallis, 2004).

Serbest atış teknik analizde şu elementlerden oluşur:

1. temel duruş
2. topun tutuluşu
3. topun pozisyonu
4. hedef
5. şutun kuvveti
6. şut elinin hareketi
7. topun dönüşü
8. şutun kavisi
9. düşüş (Şen, 1997)

Basketbolda serbest atışta en önemli iki faktör, sporcunun boyu ve topun elden ayrılma açısı ile hızıdır. Sporcuyu ne kadar uzun boylu ise topun elden çıkış açısı o kadar azalmalıdır. Genelde uzun boylu oyuncular, topun elden çıkma açısı ve hızında kısa boylu oyunculara göre daha kötü atış yaparlar. Atışta daha önemli olan elden ayrılma açısı değil elden ayrılma hızıdır. En iyi şut çemberin merkez noktasından geçen şut değildir. En iyi atış yeri merkezden çemberin arka noktasına doğru olan yerdir. Uzun boylu sporcular merkeze doğru, kısa boylu sporcular ise merkezden çemberin arka noktasına doğru olan yere atmalıdırlar (Gablonsky ve Lang, 2005).

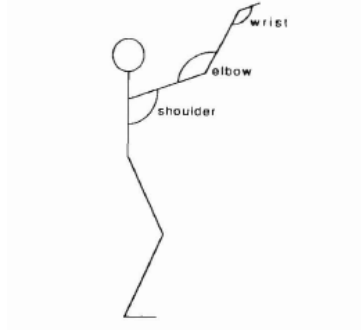
Basketbolda atılan şutun sayı olabilmesi için topun uygun şekilde elden ayrılması, havada uygun pozisyon alması ve uygun hızda olması gerekir. Topun ivmelenme fazında, havalanma durumu şütörün koordinatif yetilerine bağlı olarak kontrol edilir (Pflanz ve ark, 2006).

Dirsek ekstensörlerinin şut esnasında topun gidiş hızına büyük katkısı vardır (Miller ve Barlett, 1996). Şut esnasında önemli bir konuda destek elidir. Destek eli atış sırasında topun merkezinin hafifçe arkasında durmalıdır. Çünkü daha önde durursa omuzun rotasyon açısını olumsuz etkiler (Alexander ve Way, 2004).

Konuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar

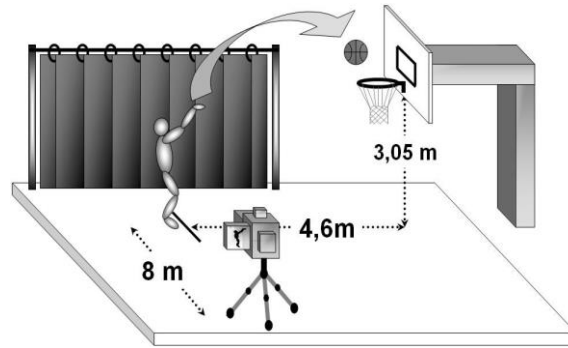
Basketbolda serbest atışta başarı için uygun hız, açı ve fırlatma açısı gereklidir (Woo ve ark. 2007). Başarılı ve başarısız atışlar için dirsek eklemi hareket açısı önemlidir (Ratko ve ark. 2006). Serbest atışta ayrılma açısı, hız, açısal hız, yana sapma açısı şutun başarısı için önemlidir. Geniş geriye dönüşte (backspin), düşük yükselme baskısında şutlarda daha geniş yakalama yüzdesi oluşmaktadır. Topun basıncı, ağırlığı, yapıldığı malzeme önemlidir (FIBA standardı) (Okubo ve Hubbard, 2006). Üst düzey sporcuların serbest atış gibi koordinasyon gerektiren bir harekette yorgunlukla başa çıkıp koordineli atış yaptıkları görülmüştür (Uygur ve ark., 2010). Basketbolda serbest atışta optimal yörüngenin şütöre ve ekipmana bağlı olduğu, yüksek geriye dönüşte (backspin) sahip olması gerektiği, optimal serbest atış yüksekliği için baş üstü atışın gerekli olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Hamilton ve Reinschmidt, 1997).

Basketbolda erkek sporcuların serbest atış sırasındaki optimal top uçuşu durumlarının araştırıldığı çalışmada, topu yerden 2.134m yükseklikte elden çıkarmışlar ve top 3 Hz geriye dönüş kazanmıştır. Top elden 52° açıyla çıkmıştır (Tran ve Silverberg, 2008).



Şekil 2. Basketbolda şut atışı anında üst ekstremitte dominant taraf eklem açıları

Atışların çembere, arkalığa çarpmasına ve hiçbir yere çarpmadan sayı olmasına bakılarak, top çıkış hızı ve isabeti arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada, çıkış ve uçuş hızının atışın isabetli olmasının bir göstergesi olmadığı ve oyuncuların atış hızı yerine (çıkış açısı, yüksekliği gibi) başka değişkenleri manipule etmeleri gerektiği belirtilmiştir (Okazaki ve ark., 2007).



Şekil 3. Basketbolda şütün kinematik analizi için hareket kaydı örneği (Okazaki ve ark., 2007)

Basketbolda başarılı ve başarısız atışların kinematik analizinin yapıldığı çalışmada hava direnci ve topun dönüşünün çok az etkisinin olduğu, dikey ve yatayda açının ve hızın doğru kombinasyonda olması gerektiği belirtilmiştir (Satti, 2004).

Serbest atışın algılanan yorgunluk ile ilişkisi incelenmiş ve yorgunluk olmadan atılan serbest atışların, yorgunluk sonrası atılan serbest atışlardan daha kısa sürede atıldığı görülmüştür (Ignjatovic, 2005).

Sporda kompresyon giysileri basketbolcuların özellikle sıklıkla kullandığı, atış sırasında kendilerini rahat hissettikleri ve ısınma ve performans artışına olumlu etkisi olan giysilerdir (Kaçoğlu, 2015).

3 boyutlu hareket analizi sistemi ile basketbolda şutun kinematik incelemesinde alt ekstremite ve üst ekstremitenin analizleri yapılmıştır. Atışlardaki dejenerasyonun daha çok üst ekstremiteden, özellikle de dirsek ve el bileği arasındaki koordinasyonsuzluktan kaynaklandığı belirtilmiştir (Liu ve ark, 2006).

Erkek ve kadın sporcuların farklı uzaklıklardan yaptığı atışlarda şutun kinematik incelemesi yapılmış ve erkeklerin topun hızını artırmak için dirseklerini, kadınların ise hem omuz hem dirseklerini kullandıkları, erkeklerin zirve değer sıçramaya yakın topu elden çıkardıklarını, kadınların ise mesafe uzadıkça zirve değer sıçrama değerinin altında atış yaptıkları görülmüştür (Satern, 1993).

Atış mesafesi ve oyun pozisyonlarına göre şutun analizi, eklemlerin birbiriyle olan açıları, sıçrama ve topun elden çıkması ilişkileri (Miller ve Barlett, 1996), şut mesafesi ve hız, topun elden çıkışı anındaki dirsek açısı ve şut anındaki dirsek açısal yer değişimi (Miller, 1993), basketbol ve netbol sporlarının atışlarının şut tekniklerinin kinematik analizleri farklı çalışmalarda incelenmiştir (Miller, 1996). Hudson (1982) araştırmasında beceri seviyesine göre 3 gruba ayırdığı sporcuların serbest atışının kinematik analizini yapmış ve atışta ağırlık merkezi ile dikey gövde eğiminin ve topun elden ayrılma yüksekliğinin yüksek beceri düzeyi ile ilgili olduğu, topun elden ayrılma açı ve hızının beceri düzeyi ile ilgisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

İzokinetik kuvvet ve şut atışının farklı şut mesafelerindeki ilişkisi incelenmiş ve kısa şut mesafesinde isabetli şut için el bileği izokinetik kuvveti ile yüksek korelasyon ve uzun şut mesafesinde dirsek ekstensör kuvveti için yüksek korelasyon bulunmuştur. Bu sonuçlar basketbolda şut atışı için antrenmanlarda farklı izokinetik kuvvetlerde antrenman yapılması gerektiğini göstermektedir (Tang ve Shung, 2005).

Sonuç

Basketbolda serbest atışta başarı için uygun hız, topun elden çıkış açısı, fırlatma açısı, gereklidir. Topun uygun şekilde elden ayrılması, havada uygun pozisyon alması ve uygun hızda olması gerekir. (Gablonsky ve Lang, 2005, Pflanz ve ark, 2006, Woo ve ark. 2007, Satti, 2004).

Başarılı ve başarısız atışlar için dirsek eklemi hareket açısı önemlidir. Dirsek ekstensörlerinin şut esnasında topun gidiş hızına büyük katkısı vardır. (Miller ve Barlett, 1996, Ratko ve ark. 2006). Destek eli atış sırasında topun merkezinin hafifçe arkasında durmalıdır. (Alexander ve Way, 2004). Dirsek ve el bileği koordinasyonu serbest atış başarısında önemlidir. Daha uzak mesafeden atılan şutlar daha yüksek el bileği hareket açısı ve daha fazla atış hızı gerektirmektedir.

Geniş geriye dönüşte (backspin), düşük yükselme baskısında şutlarda daha geniş yakalama yüzdesi oluşmaktadır. Topun basıncı, ağırlığı, yapıldığı malzeme önemlidir (Okubo ve Hubbard, 2006).

Yorgunluk ve serbest atış ile ilgili çalışmalarda, yorgunluk sonrası atılan serbest atışların daha kısa sürede atıldığı görülmüş (Ignjatovic, 2005), üst düzey sporcuların serbest atış gibi koordinasyon gerektiren bir harekette yorgunlukla başa çıkıp koordineli atış yaptıkları görülmüştür (Uygur ve ark., 2010).

Sonuç olarak, basketbolda serbest atış başarısını etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar, eklem açısı ve hızları, topun hızı, açısı, yörüngesi, basıncı, yorgunluk vb. gibi etkenlerdir. Basketbol antrenörleri farklı mesafelerden atılan, savunmanın olduğu veya olmadığı şutlarda farklı biyomekanik etkilerin olacağını sporcularına fark ettirmeli ve isabetli atış oranını uygun tekniklerle geliştirebilmek için bu alıştırmaları antrenmanlarda sıklıkla tekrar ettirmelidirler.

Kaynakça

- Alexander M, Way D. Mechanics of the Basketball Free Throw Biomechanics Laboratory University of Manitoba. https://umanitoba.ca/faculties/kinrec/hlhpri/media/free_throw.pdf
- FIBA Official Basketball Rules 2010.
- Gablonsky JM, Lang, ASID. Modeling Basketball Free Throws, SIAM REVIEW 2005,47,4,775-798.
- Hamilton GR, Reinschmidt C. Optimal trajectory for the basketball free throw, Journal of Sports Sciences 1997, 15, 491-504.
- Hung GK., Pallis JM. Biomedical Engineering Principles In Sports 2004, Springer Us.
- Hudson JL. A Biomechanical Analysis by Skill Level of Free Throw Shooting in Basketball, Biomechanics in Sports 1982, 95-102, Del Mar, CA: Academic Publishers.
- Ignjatovic A. Effects of perceived neuromuscular fatigue on kinematic variables of the basketball free throw shooting, 2005,10th Annual Congress of the ECSS, Belgrade.
- İnal HS. Spor Biyomekaniği Temel Prensipler, Nobel Yayın, İstanbul 2004, 4.
- Liu YT, Chiang HY, Mayer-Kress G. Variability in accuracy: movement degeneracy in basketball clean shot, Journal of Biomechanics 2006, v.39, s.1, 189.
- Kaçoğlu C. Sporda kompresyon giysileri, CBU J Phys Edu Sport Sci 2015: 10(2), 18-33.
- Miller SA. A biomechanical comparison between shooting technique in basketball and netball, XIV ISBS Symposium.1996.
- Miller SA. The relationship between kinematic variables and shooting distance in basketball: A re-evaluation, Journal of Sports Sciences 1993,11, 285-293.

- Miller SA, Barlett R. The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position, *Journal of Sports Sciences* 1996, 14, 3, 243-253.
- Okazaki VHA, Okazaki FHA, Sasaki JE, Keller B. Speed-accuracy relationship in basketball shoot. *The Fiep Bulletin* 2007, v. 77, p. 745-747.
- Okubo H, Hubbard M. Dynamics of the basketball shot with application to the free throw, *Journal of Sports Sciences* 2006, 24(12), 1303-1314.
- Pflanz B, Wagner H, Jungnickel U, Maisser P, Blickhan R. Flying ball trajectories are anticipated in basketball throwing, *Journal of Biomechanics* 2006, v.39, s.1, 563.
- Ratko S, Cvetko S, Katarina H. Biomechanical analysis of free shooting technique in basketball in relation to precision and position of the players, XXIV ISBS Symposium 2006, Salzburg – Austria, Saturday, 15 July 2006 SAP-24: 10:45 - 11:15, 1-4.
- Satern MN. Kinematic parameters of basketball jump shots projected from varying distances, 11 International Symposium on Biomechanics in Sports 1993, ISSN 1999-4168, 313-317.
- Satti S. The Perfect Basketball Shot, Physics Department, The College of Wooster, Wooster, Ohio 44691, May 6, 2004.
- Şen C, Deplasmanlı milli ligde oynayan basketbolcuların üst ekstremité morfolojik özellikleri, istemli maksimal hareket genişlikleri, izometrik kuvvet ve serbest atış arasındaki ilişkiler, Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.1997
- Tan A, Miller G. Kinematics of the free throw in basketball, *Am.J.Phys.*49(6), June,1981, 542-544.
- Tang WT, Shung HM. Relationship between isokinetic strength and shooting accuracy at different shooting ranges in Taiwanese elite high school basketball players, *Isokinetics and Exercise Science* 2005, v.13,n.3.
- Tran CM, Silverberg LM, Optimal release conditions for the free throw in men's basketball, *Journal of Sports Sciences* 2008, 26(11), 1147-1155.
- Uygur M, Göktepe A, Ak, E., Karabörk H, Korkusuz F. The Effect of Fatigue on the Kinematics of Free Throw Shooting in Basketball, *Journal of Human Kinetics* volume 24 2010, 51-56 Section I – Kinesiology DOI 10.2478/v10078-010-0019-0.
- Woo BH, Kim CW, Lim YK. Variability of basketball free throw, XXI ISB Congress, Poster Sessions, Thursday 5 July 2007 *Journal of Biomechanics* 40(S2), Poster Session 2/Sport. 14:10-15:10, Room 103 & Alley Area, Poster 290.