

**VOLEYBOLDA HÜCUM TÜRLERİNİN İSTATİSTİKSEL VE
BİOMEKANİK ANALİZLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**
(Genç Erkekler Voleybol Avrupa Şampiyonası Finalleri / Eylül 1994,
Türkiye - Yunanistan Müsabakası Örneđi)

Erdoğan YILMAZ *

ÖZET

Türk genç milli takımı hücum türlerinin kullanımında ve hücum sonrası başarılı oyun kurmada Yunan genç milli takımından daha başarılı bulunmuştur. Bunu kısa pasa ve yatık pasa hücumlar takip etmiştir. Yunan takımı kısa ve yatık pasa hücumları daha çok kullanmıştır. Türk ve Yunan takımları yüksek pasa hücumları daha çok kullanmıştır. Türk takımı ise, yüksek pasa hücumu daha çok kullanmıştır. Oyuncular arasında yüksek pasa iştirak oranının Yunan takımında daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

**A STUDY ON STATISTICAL AND BIOMECHANICAL ANALYSIS
OF ATTACK TYPES IN VOLLEYBAL**

ABSTRACT

Turkish Youth National Team has been found to be more succesfull than Greek Team in terms of tit tack types and succesfull game setting high poss attaks have been larfely used by Turkish and Greek teams it has been folloved by short passes and low curred passes. Low curred passes and short Passes have been used by Greek team very much. On the other hand, high passes' have been larfely used by the Turkish team. It has been observed that the participation rate in high pass among players was hiflier in Greek team.

GİRİŞ

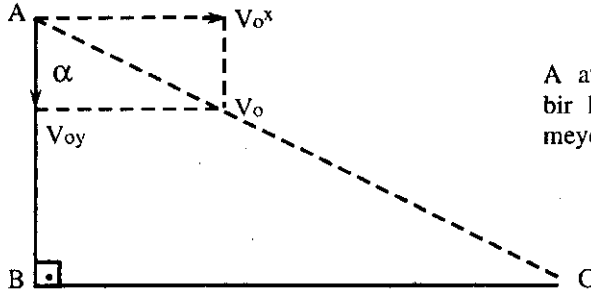
Hücum türlerinin özellikleri dikkate alındığında takımların bunları kullanma oranları onların oyun niteliğini, bunlardaki başarı değerleri de ekiplerin beceri seviyesini gösterecektir. Sayısal verilerle yapılan istatistiki çalışmalar ekiplerin ve oyuncuların basan değerlerini ortaya koyacaktır. Ayrıca yapılan biomekanik çalışmalar ile de hem bu pas türlerinin genelde sahip olduğu mekanik nitelikleri gösterecek, hem de bazı ülke oyuncularının bu hücum türlerindeki fiziksel basan farklılıkları ortaya konularak değerlendirilecektir.

Tüm spor dallarında olduğu gibi voleybolda da uygulanan teknik hareketlerde insan vücudu ve kullanılan araçlarla ilgili mekanik özelliklerin bilinmesi, savunmadaki oyuncuların rakibin ve kullandığı topun açısıl, hız ve hareket niteliklerini daha iyi değerlendirerek avantajlar sağlamasını mümkün kılar. Aynı avantajların geliştirilmesi hücum oyuncuların için de söz konusudur. Yapılan bu araştırma, bu alanda ve konuda şimdiye kadar ilk defa ele alınması nedeniyle örnek teşkil etmesi ve şimdiye kadar bilinmeyen bazı niteliklerin ortaya konması açısından önem arz etmektedir.

* Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara

METOD

İstatistiki çalışmada kullanılacak verilerde herhangi bir kaybı gidermek, dolayısı ile buradaki hata payını en aza indirebilmek için müsabaka esnasında canlı olarak değil, filme alınarak inceleme yapılmıştır. Her bü* teknik hareket teker teker gözden kaçırılmadan incelenmiştir. Biomekanik çalışmalarda kullanılan hücum türleri de aynı filmlerden, başarılı görülenler arasından rassal olarak seçilmiştir. Üzerinde çalışılan biomekanik özellikler, film analizi ve elde edilen görüntüler üzerindeki dik üçgen trigonometrik bağıntıları ile hız ve yol formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.



A atış noktasından hareketle her bir hücum için ABC dik üçgeni meydana getirilmiştir.

Hesaplamalarda Kullanılan Eşitlikler:

1. A Atış Açısı, $\text{tg } A = \frac{BC}{AB}$ bağıntısından

2. AC Smaç Uçuş Yolu, $\text{Sin } A = \frac{BC}{AC}$ bağıntısından,

3. Smaç Topunun İlk Hızı, $S = V_{0y} + \frac{gt^2}{2}$ den

4. Smaç Topunun Hızı,

$$V = \sqrt{V_y^2 + V_x^2} \quad V = \sqrt{V_0^2 + 2V_0 \text{ Cos } \alpha \text{ gt} + g^2 t^2} \quad \text{den hesaplanmıştır.}$$

Sınırlılıklar: Hücüm türlerindeki ve karşı oyun kurmadaki başarı ölçümlerinin alınmasında aşağıdaki sınırlılıklar uygulanmıştır.

a. Her bir hücüm türünde, hücüm elemanının topu rakip alana oyun alanının file üzerindeki düzleminden göndererek direkt yere değdirebilmesi, blokaut yapması, savunmadan dışarı çıkartması, savunmacılara faul yaptırması veya müdafanın topu pasöre gönderememesi v.s. durumlarını yaratması halinde hücüm başarılı kabul edilmiştir.

b. Her bir hücümde topun bloktan kendi sahasına geri dönmesi, bloktan yumuşayarak rakip alana gitmesi, auta atılması, file veya antende kalması v.s. durumlarda hücüm başarısız kabul edilmiştir.

c. Rakip takımın, hücüm topunu başarılı bir şekilde savunarak pasörüne göndermesi, pasörün topu kendi hücüm oyuncusu ile buluşturabilmesi durumunda karşı oyun kurma başarılı kabul edilmiştir.

d. Rakip takımın topu, pasörünü ile buluşturamaması, topun direkt olarak yere değmesi, blokçu veya savunmacılardan dışarı çıkması, hücüm oyuncusunun topla buluşmaması gibi durumlarda oyun kurma başarısız olarak kabul edilmiştir.

e. Biomekanik özelliklerin araştırıldığı kısımlarda kullanılan hücüm uygulamaları, göze hoş görünen enstantaneler arasından rassal olarak seçilmişlerdir.

Biyomekanik Çalışmalarda Kullanılan Hücüm Türleri

A. Yüksek Pasa Hücüm: Oyun içerisinde en çok kullanılan pas türüdür. Çünkü hücümde yüksek pas, savunmadan kötü çıkarılan topları kullanmada, oyunu rahatlatma ve yavaşlatma amacı düşünülduğünde, rakibin hareketli ve dikkatli blok takip etmesi durumunda bloğu daha rahat geçebilme gibi avantajları dikkate alınarak pasörler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle boy ortalaması yüksek, dolayısıyla çabukluk özelliği daha kısıtlı olan ekiplerde öncelikle kullanılmaktadır.

Rahat kullanılması ve daha az risk taşıması özelliklerinin yamsıra biomekanik özelliklerinin de avantaj taşıdığı, çalışmanın ileriki kısımlarında anlaşılacaktır.

Çalışmada örnek olarak etkili olduğu gözlenen bir grup hücüm içerisinde Türkiye, Rusya ve İtalya Genç Millî takımlarından birer oyuncunun hücümları incelenmiştir.

B. Yatık Pasa Hücüm: Pasörün, rakip blokçuları dağınık veya pozisyona uzak gördüğünde kendi 4 ve 2 numarasına, rakip 3 ve 2 deki blokçuların kendi adamlarını takip etmesi durumunda kendi 2 numarasına veya sahanın herhangi bir bölgesine oyunu hızlandırmak, blokçu sayısını teke düşürebilmek v.s. amaçları ile kullanılan, yüksek pasa göre daha düşük yörüngeye sahip bir pas türüdür. Örnek olarak Türk takımından bir, Beyaz Rusya takımından 2 oyuncunun hücümları incelenmiştir.

C. Kısa Pasa Hücüm: Oyunu iyice hızlandırarak rakip blok savunmasını dağıtabilirle, bazı hızlı hücüm varyasyonlarını uygulayabilme, dolayısı ile bloksuz veya tek bloklu hücüm yapabilme becerilerinin gerçekleştirilebilmesi amacı ile kullanılan pas türüdür. Örnek olarak Türkiye, Rusya ve Beyaz Rusya takımlarından birer oyuncunun hücümları incelenmiştir.

BULGULAR

Tablo 1: Hesaplanan Bazı Biomekanik Değerler

YÜKSEK PASA HÜCUM DEĞERLERİ						
ÜLKE VE OYUNCU FORMA NO	SMAÇ VURUŞ AÇISI (°)	SMAÇ YOLU (cm)	SMAÇ TOPUNUN HIZI (m/sn)	SMAÇ TOPUNUN İLK HIZI (m/sn)	TOPUN YERE DEĞME AÇISI (°)	TOPUN HAVADA KALMA SÜRESİ (sn)
TÜRKİYE (9) (Osman)	76.1	617.97	18.76	17.64	13.9	0.35
RUSYA (10)	56.8	822.24	27.52	25.68	33.2	0.32
İTALYA (9)	67.5	649.75	23.62	22.39	22.5	0.29
KISA PASA HÜCUM DEĞERLERİ						
TÜRKİYE (8) (Ercan)	43.5	505.23	20.06	17.97	46.5	0.281
RUSYA (5)	49.5	625.8	26.32	24.63	40.5	0.254
BEYAZ RUZYA (7)	62.5	713.3	26.75	25.37	27.5	0.281
YATIK PASA HÜCUM DEĞERLERİ						
TÜRKİYE (2) (Ali)	63.4	640.68	23.49	22.08	26.6	0.29
BEYAZ RUSYA (11)	65.4	679.46	27.28	26.12	24.6	0.26
BEYAZ RUZYA (7)	69.5	611.95	22.25	21.09	20.5	0.29
ARKA ALANDAN HÜCUM DEĞERLERİ						
TÜRKİYE (8) (Ercan)	64.7	694.12	21.51	19.82	25.3	0.35
RUSYA (10)	74.7	977.9	30.64	29.62	15.3	0.33
İTALYA (11)	53.5	741.77	25.85	23.93	36.5	0.31

Tablo 2: Türkiye Genç Milli Takımının İstatistiksel Ölçüm Değerleri

Forma No	HÜCUM VERİLERİ						OYUN KURMA VERİLERİ					
	Yüksek Pasa Hücüm		Kısa Pasa Hücüm		Yatık Pasa Hücüm		Yüksek Pasa Hücüm		Kısa Pasa Hücüm		Yatık Pasa Hücüm	
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
9	27	23	0	0	2	4	24	26	0	0	4	2
11	13	8	1	0	1	1	11	10	0	1	1	1
5	1	1	13	4	0	0	1	1	4	13	0	0
8	2	0	9	2	3	0	0	2	2	9	0	3
2	14	12	0	0	6	1	12	14	0	0	1	6
1	4	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0
TOPLAM	61	45	23	6	12	6	49	57	6	23	6	12

Tablo 3: Yunanistan Genç Millî Takımının İstatistiksel Ölçüm Değerleri

Forma No	HÜCUM VERİLERİ						OYUN KURMA VERİLERİ					
	Yüksek Pasa Hücüm		Kısa Pasa Hücüm		Yatık Pasa Hücüm		Yüksek Pasa Hücüm		Kısa Pasa Hücüm		Yatık Pasa Hücüm	
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
1	4	8	0	2	3	0	8	4	2	0	0	3
9	0	1	19	4	0	0	1	0	6	17	0	0
11	20	15	9	0	5	3	17	18	1	8	3	5
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
4	15	12	0	0	4	2	13	14	0	0	3	3
2	5	6	3	3	0	2	6	5	3	3	2	0
TOPLAM	44	42	31	9	12	8	45	41	12	28	9	11

TARTIŞMA

Türkiye'nin Yunanistan'ı 3-1 yendiği bu müsabakada, aşağıdaki istatistiksel değerler incelenmiştir.

a. Takımların Hücum Türlerini Kullanım Yüzdeleri

TAKIMLAR	YÜKSEK PASA HÜCUM	KISA PASA HÜCUM	YATIK PASA HÜCUM	TOPLAM HÜCUM SAYISI
TÜRKİYE	%69	%19	%12	153
YUNANİSTAN	%59	%27	%14	146

Yüksek pasa hücum kullanımı her iki takımda da yüksek çıkmıştır. Yine her iki takımda sualamayı kısa pasa hücum ve yatık pasa hücumlar izlemektedir. Türk takımının yüksek topa hücumu Yunan takımından daha çok kullandığı görülmektedir. Yunan takımının topu oyunda daha hızlı kullandığı, daha çabuk toplarla hücum yaptığı kısa pasa ve yatık pasa hücum kullanım nispetinin daha yüksek olması ile görülmektedir. Fakat Türk takımının blokta ve arka alan savunmasında daha başarılı olması, artık spor sahalarında geleneksel hale gelen Türk - Yunan çekişmesinde saha ve seyirci avantajını kullanmamız, onların hızlı hücumlardaki başarı seviyesini indirmiş, Türk takımının savunma başarısını arttırmıştır. Bunlar ise Türkiye'nin maçı kazanmasında önemli etken olmuştur.

b. Takımların Hücum Türlerini Kullanım ve Hücum Sonrasında Oyun Kurma Başarılarının Yüzde Değerleri:

TAKIMLAR	YÜKSEK PASA		KISA PASA		YATIK PASA	
	HÜCUM BAŞARISI	OYUN KURMA BAŞARISI	HÜCUM BAŞARISI	OYUN KURMA BAŞARISI	HÜCUM BAŞARISI	OYUN KURMA BAŞARISI
TÜRKİYE	%58	%52	%79	%30	%66	%45
YUNANİSTAN	%51	%46	%78	%21	%60	%33

Türk Genç Milli Voleybol takımının bu maçta kullandığı en başarılı hücum türü kısa pas hücumları olmuştur. Bunu yatık pasa hücumları ve yüksek pasa hücumları izlemiştir. Aynı sıralama Yunan Genç Milli takımı için de sözkonusudur. Fakat her hücum türünün uygulamadaki basan yüzdeleri Türk takımında daha yüksek elde edilmiştir. Aynı şekilde her

hücum türünde kullanım sonrasında oyun kurmadaki başarı değerleri Türk takımında daha yüksek elde edilmiştir. Hızlı oyun kurarak çabuk hücum yapma avantajını elde etmek isteyen Yunan takımı kısa pas'a hücumu, Türk takımından çok daha fazla kullanmıştır. Fakat Türk takımının bloktaki takibi ve arka alandaki savunmasının başarısı onlara bu avantajı vermemiştir. Yunan takımının kısa pas'a hücumu kullanımının daha çok olmasına rağmen kısa pas'a hücumunda başarı değeri Türk takımında daha yüksek elde edilmiştir. Yüksek ve Yatık Pas'a hücumlarında da aynı olgular söz konusu olunca müsabaka Türk takımı lehine sonuçlanmıştır.

c. Yüksek Pas'a Hücumlara İştirak Eden Oyuncu Dağılımlarının Yayınlığı:

Burada takımların yüksek pas'a hücumlarla ilgili ölçümlerinin değışiklik indeksleri hesaplanmıştır.

Türkiye Genç Millî Voleybol Takımı için:

$$D. İ. = \frac{\sum x_n}{\left[\frac{n(n-1)}{2} \right] \left(\frac{\sum x}{n} \right)^2} 100 \longrightarrow D. İ \cong 81.02$$

Yunanistan Genç Millî Voleybol Takımı için:

$$D. İ. = \frac{\sum x_n}{\left[\frac{n(n-1)}{2} \right] \left(\frac{\sum x}{n} \right)^2} 100 \longrightarrow D. İ \cong 83.99$$

Yunanistan Genç Millî Voleybol takımının Değişiklik indeksi Türk Genç Millî Voleybol takımından daha yüksek çıkmıştır. Yani, Yunan takımının Yüksek Pas'a hücum dağılımı Türk takımına göre daha geniş bir alana yayılmakta, Yunan voleybolcuları hücumda daha yaygın bir şekilde iştirak etmektedirler.

SONUÇ

Türkiye - Yunanistan Genç Erkekler Voleybol müsabakasında her iki takım da yüksek pas'a hücumu daha çok kullanmışlardır. Yine her iki takım için hücum kullanım sıralaması kısa pas'a hücum ve yatık pas'a hücum şeklinde devam etmektedir. Hücumdaki basan sualaması yine her iki takım için kısa pas'a hücumlar, yatık pas'a hücumlar ve yüksek pas'a hücumlar şeklinde gerçekleşmiştir. Yunan takımı kısa ve yatık pas'a hücumu yani çabuk hücumları daha çok kullanmıştır. Bu şekilde hızlı hücumlarla sonuca gitme düşüncesi içeri-sindedirler. Türk takımının bu hücum değerleri ise daha düşüktür. Fakat, şu anda gençler kategorisinde yer alan takımların bu tür hızlı hücumlara, organizasyonlara yer vermesi onlarda bu anlayışın yerleşmesine sebep olabilecektir. Bu tür hızlı hücumları yapabilme başarılı arka alan savunması ile doğru orantılı olduğu için, bu savunma başarı değerleri de otomatikman gelişecektir. Bu ise birkaç yıl içinde daha başarılı, hızlı hücum yapabilen, iyi sa-

vınma yapıp arka alanda iyi top çıkarabilen bir Yunan takımı meydana getirebilecektir. Bu gelişim özelliği dikkate alınması gereken bir örnektir. Türk takımlarına yıldız ve gençler seviyesinde bu olguların kazandırılması, istenilen anlayışın geliştirilmesi çalışmalarına ağırlık verilmesi gereklidir.

Yüksek pasa hücumlarda Yunanistan Genç Erkek Voleybol Milli takımının oyuncularının hücumu iştirak yaygınlığının Türk takımından daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Biomekanik özelliklerin incelenmesinde, ortalama değere bakarsak arka alanda yapılan hücumların en yüksek hız değerine sahip olduğu görülmektedir. Bunu sırası ile kısa pasa hücum, yatık pasa hücum ve yüksek pasa hücum izlemektedir. En yüksek değerler dikkate alındığında, arka alandan hücum, yüksekpasa hücum, yatık pasa hücum ve kısa pasa hücum sıralaması sözkonusudur. Hücum türlerindeki bu hız değerleri, topun uçuş yolu miktarı, topun havada kalma süresi savunma oyuncularının zor reaksiyon sürelerindeki başarıyı etkileyecekleri için önem arz etmektedirler. Bunun yanısıra araştırmadaki diğer biomekanik özellikler, smaç vuruş açıları, topun yere değme açısı, arka alan savunmacılarının savunma pozisyonlarındaki yerle vücut açılarının düzenlenmesi, müdaafadan geri yansıyacak topun gidiş açılarının ayarlanması, dolayısı ile topun pasöre daha rahat gönderilebilmesini temin etme açısından dikkatle incelemeye gerek duyulmalıdır.

Biomekanik özelliklerin oyuncular arasındaki değerlerinin karşılaştırılmasında, yabancı ülke voleybolcularının Türk Genç Erkek Millî Voleybolcularımıza nispeten yatık pasa hücum haricinde açık bir üstünlük taşıdıkları izlenmektedir.

KAYNAKLAR

- TENNANT, Mark. Voleybol Takım Oyunu, Çev. E. Yılmaz, R. Kale, Ankara, 1986.
- YILMAZ, Erdoğan. Voleybol 'da Servis Atışlarının İstatistikî ve Biomekanik Analizleri, Ankara, 1987.
- YILMAZ, Erdoğan. Voleybol Antrenörünün Kitabı, Ankara, 1989.
- YILMAZ, Erdoğan. Beden Eğitimi ve Spor 'da Ölçme ve Değerlendirme, Ankara, 1994.