

## VOLEYBOLCULARIN FARKLI MAÇ PERFORMANSLARI İÇİN TEKRARLANAN ÖLÇÜMLER YÖNTEMİNİN KULLANILMASI

Gürol ZIRHLIOĞLU<sup>1</sup> Süha KARACA

### ÖZET

Farklı yer, zaman ve materyaller üzerinde tekrarlanan deneyler ile bir veya birden fazla faktörün etkisi hakkında bilgi edinebilmek için tekrarlanan gözlemler yöntemi kullanılmaktadır. Yapılan çalışmada, 2006 yılında Japonya'da düzenlenen Dünya Voleybol Şampiyonasına katılan Türk Bayan Milli Voleybol Takımı sporcularının performans analizi için tekrarlanan ölçümlere ait karışık model yöntemi kullanılmış ve sporcuların performanslarının maçlara ve sayı elde etme yöntemlerine göre değişip değişmediği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre oyuncuların maçlardaki performansları arasında anlamlı farklılıkların olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tekrarlanan ölçümler, karışık model, sabit etki, şansa bağlı etki, voleybol

## THE USE OF REPEAD MEASUREMENTS METHOD FOR DIFFERENT MATCH PERFORMANCES OF VOLLEYBOLERS

### ABSTRACT

The repeated measurements method is used to get information about one or more than one effects of factors by means of repeated experiments in different place, time and materials. In this study, mixed model method related tok repeated measurement is used for the performance analysis of the Turkish Women's National Volleyball Team players who participated World Championship which organized in Japan in 2006 and investigated players performance whether changed according to mathces and won points scored. According to the results, it is concluded that significant differences between players' match performance might be obtained.

**Key Words :** Repeated measurements, mixed model, fixed effect, random effect, volleyball.

<sup>1</sup> Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Eğitim Fakültesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, TÜRKİYE.

## GİRİŞ

Bir veya birden fazla faktörün etkisi hakkında daha fazla genelleştirilebilen bilgiler edinebilmek amacıyla deneyler farklı yerlerde, farklı materyaller üzerinde ve farklı zamanlarda tekrarlanabilir. Deneylerin tekrarlanması ile deneye yeni bir faktör daha katılır. Tekrarlanan deneylerin amacı, bir faktörün çeşitli halleri arasındaki farklılığın her yerde veya her zaman ve her materyal üzerinde aynı kalıp kalmadığını araştırmaktır. Deneylerin tekrarlanmasından beklenen faydanın sağlanabilmesi için konu değişkeninin şansa bağlı olarak seçilmesi gerekmektedir<sup>(4. 8. 3)</sup>.

Veri analizinde özel bir dikkat gerektiren tekrarlanan gözlemler analizinin özelliği, belirli bir zaman süresince aynı birey üzerindeki etkiler arasındaki korelasyondur. Tekrarlanan gözlemler çalışmalarından verilerin analizinde iki temel zorluk vardır. Bunlardan ilki, aynı deneme ünitesi üzerinde yapılan analizlerde tekrarlı gözlemlerden dolayı bağımlılığın olması, ikincisi araştırmacıların çoğunlukla elde edilen sonuçlar üzerindeki ayrıntıları kontrol edememesidir. Aynı bireyler üzerinde tekrarlanan gözlemler bireyden kaynaklanan genel bir katkıdan dolayı ilişkilidir. Bu durum, korelasyon ve varyasyondan dolayı gözlemlere ait karmaşık bir kovaryans yapısı meydana getirebilmektedir<sup>(9)</sup>.

Kovaryans yapısından dolayı tekrarlanan ölçümlere ait veriler için istatistiksel analize ait özel yöntemlere ihtiyaç söz konusu olmaktadır.

Bu tip verilerin analizinde standart regresyon ve varyans analizi yöntemleri geçersiz sonuçlar ortaya çıkartabilirler. Bunun nedeni ise, bu yöntemler tekrarlanan gözlemlere ait verileri onaylamadığından dolayı matematiksel varsayımlara ihtiyaç duymasındandır<sup>(7)</sup>.

Tekrarlanan gözlemler veri analizini kullanmak için bazı istatistiksel yaklaşımlardan söz etmek mümkündür. Bu yöntemler basitten karmaşığa doğru değişim gösterirler. Bu yöntemler; 1) Her bir zaman noktasında ayrılmış analizler, 2) Univariate varyans analizi, 3) Zamana karşıt değişkenlere ait univariate ve multivariate analiz ve 4) Karışık model yöntemleridir<sup>(7)</sup>.

Dünya Şampiyonası gibi büyük organizasyonlarda turnuvalara katılan takımların üst üste yapmış oldukları karşılaşmalar özellikle turnuva sonlarına doğru oyuncuların performanslarını etkileyen temel faktörlerden biridir. Takımların maçlara göre ve maç içerisinde değişim gösteren stratejileri, oyun düzenleri gibi etkenler maçın kazanılmasında veya kaybedilmesinde önemli rol oynayabilmektedir<sup>(1)</sup>.

Voleybolda hücum ve savunma etkinlikleri bir bütün olarak ele alındığında başarıya ulaşma söz konusudur. Oyun içerisinde hücum vuruşuna kadar olan bölüm göz ardı edilip sadece hücumun sonucu ile ilgilenilmesi, blok dokunuşları ve diğer savunma elementlerinin gözden kaçırılması çeşitli yanlışlıkların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Oysa etkili bir blok dokunuşu etkili bir hücum vuruşu kadar önemlidir. Günümüz voleybolunda, Dünya Şampiyonası gibi büyük organizasyonlarda başarıya ulaşmanın en önemli yolu hücum ve savunmayı bir bütün olarak ele almak ve bu bağlamda taktik ve oyun stratejileri geliştirebilmektir. Bunu yapmanın temel yollarından biri doğru analizdir. Analiz ise doğru temel tekniği ve güncelleştirilmesi gereken taktik kavramlarını ortaya çıkartır<sup>(6. 5)</sup>.

Yapılan çalışmanın amacı Tekrarlanan ölçümlere ait karışık model yöntemi kullanılarak 2006 Dünya Şampiyonasına katılan Bayan Milli Voleybol Takımı sporcularının maçlar bazında performanslarını değerlendirmek ve bu performansların maçlara göre, sayıların elde edilmiş şekline göre değişip değişmediğini belirleyebilmektir.

## YÖNTEM

Yapılan çalışmada, 2006 yılında Japonya'da yapılan Dünya Bayanlar Voleybol Şampiyonasına katılan Türk Bayan Milli Voleybol Takımı sporcuları değerlendirilmeğe alınmıştır. Bu amaçla Uluslararası Voleybol Federasyonu (FIVB)'nin Internet sitesinde yer alan verilerden yararlanılmıştır. Sporcuların maç performans bilgilerine "Match Info" seçeneğinde yer alan "Match Statistics (Details)" tablosundan ulaşılmıştır. Müsabakalarda yer alamayan yedek oyunculara ait herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Çalışmada, pasör ve libero oyuncularını ele alınan faktörler bakımından takım içerisinde etkin olmadıklarından dolayı değerlendirme dışında tutulmuştur.

Değerlendirmeye alınan sporcular bütün müsabakalarda en fazla süreyle oyunda kalan oyunculardır. Sitede belirtilen maç verilerinden sporcuların yaptıkları toplam sayı ve sayı elde etme şekilleri (smaç, blok ve servis) maçlar bazında değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde SAS 9.1 istatistik paket programı kullanılmıştır.

Çalışmada 2006 yılında Japonya'da düzenlenen Dünya Şampiyonasına katılan Bayan Milli Voleybol Takımı sporcularının performanslarını değerlendirmek amacıyla farklı maçlardaki performansları ele alınarak tekrarlanan ölçümlere ait karışık model yöntemi kullanılmıştır.

Sabit etkilere ait model için;

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_p \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ e_n \end{pmatrix}$$

ifadesi yazılabilir. Burada  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$   $p \times 1$  boyutlu, bilinmeyen sabit etki parametrelerine ait vektörü,  $e_1, e_2, \dots, e_n$  bilinmeyen, bağımsız ve ortalaması sıfır varyansı  $\sigma_e^2$  olan normal dağılım gösteren  $n \times 1$  boyutlu hata terimlerine ait vektördür ve  $X$  ise  $n \times p$  boyutlu model matrisidir. Bu ifadenin denklemi,

$$Y = X\beta + e$$

şeklinde belirtilebilir. Bağımsız gözlemler vektörü olan  $Y$  değerinin beklenen değeri;

$$E(Y) = X\beta$$

varyansı ise,

$$V(Y) = V(e) = I\sigma_e^2$$

olarak ifade edilebilir. Burada  $I$ , birim matrisidir<sup>(2)</sup>. Çalışmada verilerin değerlendirilmesinde kullanılan karışık model için ise,

$$Y = X\beta + Zu + e$$

denklemleri yazılabilir. Burada,  $X\beta$  sabit etkileri,  $Z$  şansa bağlı  $u$  etkilerine ilişkin  $nxq$  boyutlu desen matrisini,  $u$  ise  $qx1$  boyutlu gözlenemeyen şansa bağlı vektörü belirtmektedir. Yukarıda belirtilen modelin şansa bağlı unsurları  $u$  ve  $e$ 'dir. Bu unsurlara ilişkin varsayımlar aşağıda belirtildiği gibidir.

$$E\begin{pmatrix} u \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (E(u) = 0, E(e) = 0)$$

$$\text{Var}\begin{pmatrix} u \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} G & 0 \\ 0 & R \end{pmatrix} \quad (\text{Var}(u) = G, \text{Var}(e) = R)$$

Burada  $G$ ,  $qx1$  boyutlu gözlenemeyen şansa bağlı vektöre ait varyansı,  $R$  ise, hata terimlerine ait varyansı göstermektedir.  $Y$  değerinin beklenen değeri,

$$E(Y) = X\beta$$

varyansı ise,

$$\begin{aligned} V(Y) &= V(X\beta + Zu + e) \\ &= V(Zu) + V(e) \\ &= ZV(u)Z' + R \\ &= ZGZ' + R \end{aligned}$$

olarak elde edilir. Modelde tahminlenmek istenen  $\beta$  parametreleridir. Bu nedenle öncelikle  $G$  ve  $R$  değerleri de edilir. Eğer  $u$  ve  $e$  değerlerinin normal dağılım gösterdiği varsayılırsa, REML yöntemi kullanılarak  $G$  ve  $R$  değerlerinin logaritmik olabilirlik değerleri tahminlenebilir. Bu amaçla,

$$l_R(G, R) = -\frac{1}{2} \ln|V| - \frac{1}{2} \ln|X'V^{-1}X| - \frac{n-p}{2} \ln r'V^{-1}r - \frac{n-p}{2} \left( 1 + \ln \left[ \frac{2\pi}{n-p} \right] \right)$$

eşitliği kullanılabilir. Burada,  $r = Y - X(X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}Y$  eşitliği ile elde edilirken,  $p = \text{rank}(X)$  olarak belirtilir ve  $n$  ise eleman sayısıdır. Bu fonksiyonu maksimize etmek için aşağıda belirtilen karışık model denklemleri kullanılır.

$$\begin{pmatrix} X' \hat{R}^{-1} X & X' \hat{R}^{-1} Z \\ Z' \hat{R}^{-1} X & Z' \hat{R}^{-1} Z + \hat{G}^{-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{u} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X' \hat{R}^{-1} Y \\ Z' \hat{R}^{-1} Y \end{pmatrix}$$

Buna göre  $\hat{\beta}$  ve  $\hat{u}$  değerleri için,

$$\begin{aligned} \hat{\beta} &= (X' \hat{V}^{-1} X)^{-1} X' \hat{V}^{-1} Y \\ \hat{u} &= \hat{G} Z' \hat{V}^{-1} (Y - X\hat{\beta}) \end{aligned}$$

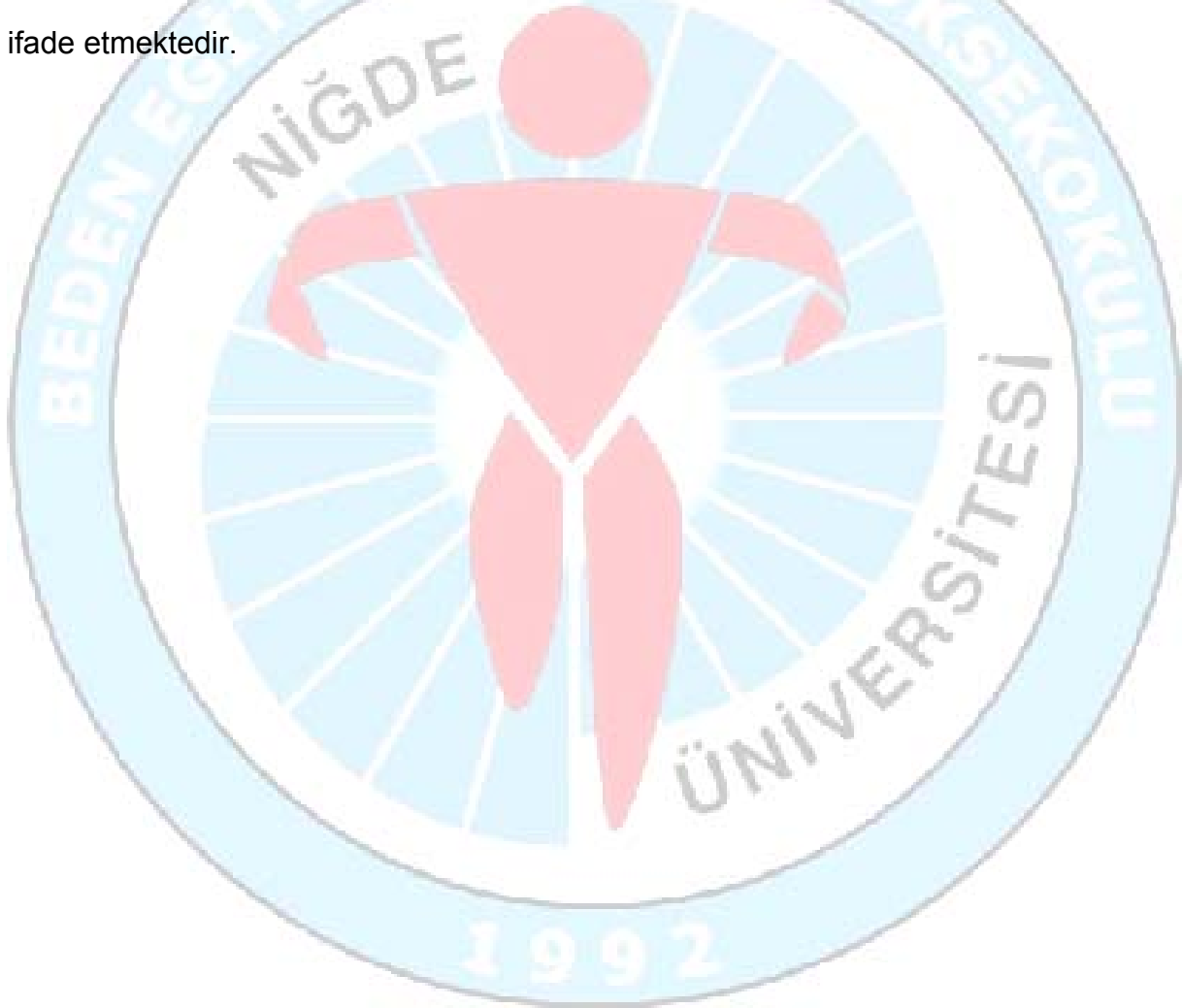
eşitlikleri yazılabilir<sup>(2, 3)</sup>. Yapılan çalışmada kullanılan parametrelere ait matematiksel model,

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + mac_{ij} + yontem_{ijk} + (mac \times yontem)_{jk} + (mac \times oyuncu)_{ji} + (oyuncu \times yontem)_{ik} + e_{ijk}$$

şeklindedir. Burada,

$\mu$	: Genel ortalamayı,
$a_i$	: $i$ .sporcunun etki payını ( $i = 1, 2, \dots, 6$ )
$mac_{ij}$	: $i$ .sporcu, $j$ .maçın etkisini
$yontem_{ijk}$	: $i$ .sporcu, $j$ .maç, $k$ .yöntemin etkisini
$(mac \times yontem)_{jk}$	: $j$ .mac, $k$ .yöntem arasındaki interaksiyon
$(mac \times oyuncu)_{ji}$	: $j$ .mac, $i$ .oyuncu arasındaki interaksiyon
$(oyuncu \times yontem)_{ik}$	: $i$ .oyuncu, $k$ .yöntem arasındaki interaksiyon
$e_{ijk}$	: $i$ .sporcu, $j$ .maç, $k$ .yönteme ait şansa bağlı hata payını

ifade etmektedir.





**BULGULAR**

Yapılan çalışmada yer alan sporcuların 6 maç sonunda doğrudan elde ettikleri sayıların dağılışı, maçlara göre sayıların dağılışı ve sayı elde etme şekline göre sayıların dağılışı Tablo 1'de belirtildiği gibidir.

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler

	Etken	Elde edilen sayı	Oran
<b>Sporcular (Forma no)</b>	4	22	5.96
	5	70	18.97
	7	84	22.76
	12	50	13.55
	15	15	4.07
	17	128	34.69
<b>Maçlar</b>	1.maç (08.11.2006) +	68	18.43
	2.maç (09.11.2006)	72	19.51
	3.maç (11.11.2006) +	63	17.07
	4.maç (12.11.2006)	35	9.49
	5.maç (15.11.2006) +	75	20.33
	6.maç (16.11.2006)	56	15.18
<b>Yöntemler</b>	Smaç	304	82.38
	Blok	40	10.84
	Servis	25	6.78

Tablodaki maçlar, bölümünde maç tarihinin yanında belirtilen + işareti kazanılan maçları göstermektedir. Oran sütununda yer alan değerler ise, sporcuların elde etmiş olduğu toplam sayının sporcu başına düşen miktarını, tüm maçlarda elde edilmiş olan toplam sayının maç başına düşen miktarını ve sayı alma yöntemlerine göre kazanılan toplam sayının yöntem başına düşen miktarını ifade etmektedir. Sürdürülen analizler sonucunda sayı elde etme bakımından sporcular arasındaki farkın ( $p<0.01$ ), sayı elde etme şekilleri arasındaki farkın ( $p<0.01$ ) ve oynanan maçlar arasındaki farkın ( $p<0.05$ ) önemli olduğu sonuçları elde edilmiştir. Sporculara ait sayı elde etme oranlar incelendiğinde 17 forma numaralı sporcunun takım içerisinde sayı elde etme bakımından en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir.

Maçlar ve oyuncular arasındaki interaksiyon için yapılan analizler sonucunda interaksiyonun anlamlı ( $p<0.05$ ) olduğu elde edilmiştir. Bayan Milli Takımı oyuncularının farklı maçlarda takımlarına kazandırmış oldukları sayılar ve bu sayılara ait oranlar Tablo 2'de belirtildiği gibidir.

Tablo 2. Sporcuların maç performansları

Mac Oyuncu	1.maç +	2.maç	3.maç +	4.maç	5.maç +	6.maç	Toplam
4	3 (%0.81)**	7 (%1.90)**	7 (%1.90)**	0 (%0.00)	4 (%1.08)	1 (%0.27)	22 (%5.96)
5	16 (%4.34)**	13 (%3.52)**	11 (%2.98)**	5 (%1.36)	17 (%4.61)**	8 (%2.17)*	70 (%18.97)
7	18 (%4.88)**	17 (%4.61)**	18 (%4.88)**	10 (%2.71)**	12 (%3.25)**	9 (%2.44)**	84 (%22.76)
12	9 (%2.44)**	10 (%2.71)**	7 (%1.90)**	5 (%1.36)	12 (%3.25)**	7 (%1.90)*	50 (%13.55)
15	0 (%0.00)	2 (%0.54)	0 (%0.00)	3 (%0.81)	2 (%0.54)	8 (%2.17)*	15 (%4.07)
17	22 (%5.96)**	23 (%6.23)**	20 (%5.42)**	12 (%3.25)**	28 (%7.59)**	23 (%6.23)**	128 (%34.69)
<b>Toplam</b>	68 (%18.43)	72 (%19.51)	63 (%17.07)	35 (%9.49)	75 (%20.33)	56 (%15.18)	369

\*  $p<0.05$ \*\*  $p<0.01$

Tablo 2'deki değerler dikkate alındığında maçlar ile sporcu performansları arasında anlamlı farklılıkların olduğu ve sporcuların performanslarının maçtan maça farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Müsabakalar süresince 4 forma numaralı oyuncunun maçlardaki sayı performansı ile 1, 2 ve 3.maçlar arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ( $p<0.01$ ), 5 ve 7 forma numaralı oyuncuların performansları ile 1, 2, 3, 5 ve 6.maçlar arasında anlamlı bir ilişki olduğu (1,2,3 ve 5.maçlar için  $p<0.01$ , 6.maç için  $p<0.05$ ), 7 ve 17 forma numaralı oyuncuların sayı performansları ile tüm maçlar arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu ve 15 forma numaralı oyuncunun sayı performansı ile sadece 6.maç arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Buna göre kazanılan maçlar dikkate alındığında 1. ve 3.maçlarda 15 forma numaralı sporcu dışındaki diğer sporcuların etkin olduğu, 5. maçta ise 4 ve 15 forma numaralı oyuncular dışında kalan sporcuların etkin olduğu görülmektedir.

Oyuncu ve sayı elde etme yöntemleri arasındaki interaksiyona ait analiz neticesinde bu iki faktör arasındaki interaksiyonun önemli ( $p<0.01$ ) olduğu sonucu elde edilmiştir. Sporcuların oynanan 6 karşılaşma sonucunda sayı elde etme yöntemlerine göre takımlarına kazandırmış oldukları sayıların dağılışı Tablo 3'de belirtildiği gibidir.

Tablo 3. Sporcuların sayı elde etme yöntemlerine göre dağılışı

Oyuncu	Yöntem	Smaç	Blok	Servis	Toplam
4		19 (%5.15)**	2 (%0.54)	1 (%0.27)	22 (%5.96)
5		58 (%15.72)**	9 (%2.44)**	3 (%0.81)	70 (%18.97)
7		71 (%19.24)**	8 (%2.44)	5 (%1.36)	84 (%22.76)
12		38 (%10.30)**	7 (%1.90)	5 (%1.36)	50 (%13.55)
15		11 (%2.98)*	3 (%0.81)	1 (%0.27)	15 (%4.07)
17		107 (%29.00)**	11 (%2.98)**	10 (%2.71)**	128 (%34.69)
<b>Toplam</b>		<b>304 (%82.38)</b>	<b>40 (%10.84)</b>	<b>25 (%6.78)</b>	<b>369</b>

\* $p<0.05$   
\*\* $p<0.01$

Tablo 3'deki değerler dikkate alındığında smaç tekniği ile alınan sayılar ile tüm oyuncular arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu (4, 5, 7, 12 ve 17 forma numaralı oyuncular için  $p<0.01$ , 15 forma numaralı oyuncu için  $p<0.05$ ) yani sayı elde yöntemlerinin oyuncudan oyuncuya farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Blok tekniği ile kazanılan sayılar sadece 5 ve 17 forma numaralı oyuncular arasında farklı etkiye sahipken diğer oyuncular ile bir farklılık olmadığı, servis ile kazanılan sayılarda ise sadece 17 forma numaralı oyuncunun farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Yöntemler içerisinde smaç tekniğinin diğer yöntemlerden daha etkin olduğu, blok ile alınan sayılarda 5 ve 17 forma numaralı oyuncuların diğer oyunculara göre daha başarılı olduğu gözlenirken servis ile alınan sayılarda sadece 17 forma numaralı oyuncunun etkinliği dikkati çekmektedir.

Maçlarda direkt sayı elde etmeye yönelik yapılan eylemler ile maçlar arasındaki interaksiyonun önemli ( $p<0.01$ ) olduğu sonucu elde edilmiştir. Çalışmada

kullanılan ve direkt sayı alınan yöntemlerin maçlara göre dağılışı Tablo 4'de belirtildiği gibidir.

Tablo 4. Maçların sayı elde etme yöntemlerine göre dağılışı

Maçlar	Yöntem	Smaç	Blok	Servis	Toplam
1.maç +		51 (%13.82)**	11 (%2.98)**	6 (%1.63)**	68 (%18.43)
2.maç		61 (%16.53)**	6 (%1.63)*	5 (%1.36)	72 (%19.51)
3.maç +		54 (%14.63)**	5 (%1.36)**	4 (%1.08)*	63 (%17.07)
4.maç		32 (%8.67)**	2 (%0.54)	1 (%0.27)	35 (%9.49)
5.maç +		59 (%15.99)**	12 (%3.25)*	4 (%1.08)	75 (%20.33)
6.maç		47 (%12.74)**	4 (%1.08)	5 (%1.36)	56 (%15.18)
<b>Toplam</b>		<b>304 (%82.38)</b>	<b>40 (%10.84)</b>	<b>25 (%6.78)</b>	<b>369</b>

\*p<0.05  
\*\*p<0.01

Tablo 4'de belirtilen değerlere göre tüm maçlar ile smaç tekniği ile sayı elde etme değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $p<0.01$ ). Blok tekniği ile 1, 2, 3 ve 5.maçlar arasında anlamlı bir ilişki olduğu (1 ve 3.maçlar için  $p<0.01$ , 2 ve 5.maçlar için  $p<0.05$ ) ve servis tekniğinin ise sadece 1 ve 3.maçlar ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu (1.maç için  $p<0.01$ , 3.maç için  $p<0.05$ ) sonucu elde edilmiştir. Özellikle 1. ve 3. maçlarda üç yöntemin de etkin olduğu gözlenmektedir.



## TARTIŞMA

Takım sporlarında özellikle çeşitli organizasyonlardaki müsabakalar sonrasında yapılan çeşitli değerlendirmeler takımın genel durumu hakkında bilgi verebilmektedir. Ayrıca başarı veya başarısızlığı etkileyen faktörlerin belirlenmesinde ve ortaya çıkış sebeplerinin araştırılmasında, oyuncuların maç performanslarının belirlenmesinde ve performanslarını etkileyen faktörlerin ortaya konmasında da önemli rol oynamaktadır. Analiz özellikle teknik adamların yanılığardan uzaklaşmasında önemli bir etkidir<sup>(6. 5)</sup>.

2006 yılında Japonya'da düzenlenen Dünya Voleybol Şampiyonası süresince aynı sporcuların farklı maçlardaki performanslarını belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda oynanan maçlar arasında, maçlara göre sporcuların elde etmiş oldukları sayılar bakımından ve sayı elde etme yöntemleri bakımından farklılıklar olduğu sonucu elde edilmiştir. Tablo 1'deki tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde özellikle 17 forma numaralı sporcunun elde edilen sayı bakımından en yüksek orana (%34.69) ve 4 ve 15 forma numaralı oyuncuların ise oldukça düşük oranlara (%5.96 ve % 4.07) sahip olduğu dikkati çekmektedir. Oynanan maçlar ve oyuncular arasındaki interaksyonun anlamlı ( $p<0.05$ ) çıkması da sporcuların maç performanslarının maçtan maç değişim gösterdiğini ve sporcuların kazanılan sayılar bakımından birbirinden farklı olduğunu ifade etmektedir. Aynı tablodaki maçlar bölümündeki değerler incelendiğinde kazanılmış olan 1.maçta ve 3. maçta çalışmada yer alan sporcular tarafından elde edilmiş olan sayıların az olması karşı takımın daha fazla hata yaparak Türkiye A Milli Bayan Voleybol Takımına sayı kazandırdığını göstermektedir. Burada dikkati çeken diğer bir hususta kaybedilen maçların kazanılmış olan maçların hemen bir sonraki günü oynanmış olması, kazanılmış olan maçların ise en az bir gün aradan sonra oynanmış olmasıdır. Tablo 1'deki sayı elde etme yöntemlerinde ise direkt sayıya yönelik olan smaç vuruşunun sayı kazanmadaki en önemli etken olduğu görülmektedir. Milli takım kazanmış olduğu sayıların büyük bir bölümünü (%82.38) bu yöntem ile elde ederken blok ve servis ile elde edilen sayıların oranı oldukça düşük kalmıştır. Oysa voleybolda oyun servis atışı ile başladığından etkili veya taktik olarak kullanılan bir servis karşı takımın bütün hücum planlarını bozabileceği gibi direkt sayı ile de sonuçlanabilir. Etkili blok dokunuşu ise karşı tarafın hücumunu kesebildiği gibi doğrudan sayı ile de sonuçlanabilmektedir. Bloğun etkinliği bloğu oluşturan oyuncuların sayısı ile, blok pozisyonuna doğru çabuk hareket ile, sıçrama zamanlaması ve oyuncuların taktiksel bilgi ve deneyimleri ile belirlenir. Dolayısıyla Dünya Şampiyonası gibi büyük organizasyonlarında yer alan takımlara karşı başarı elde edebilmek için oyuncuların blok etkinliği, bilgi ve becerileri hazırlık döneminde üzerinde durulması gereken çok önemli hususlardır<sup>(1. 5)</sup>.

Sporcular sayı elde etme yöntemlerine göre değerlendirildiğinde, smaç vuruşu ile elde edilen sayılarda tüm sporcuların etkin olduğu görülmüştür. Blokla elde edilen sayılarda 5 ve 17 forma numaralı sporcuların etkin olduğunu ve servis ile sayı elde etmede ise sadece 17 forma numaralı sporcunun etkin olduğu gözlenmiştir. Burada blok ve özellikle servis etkinliğinin yetersiz kaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Nitekim sayı elde etme yöntemi ile oyuncular arasındaki interaksyonun da anlamlı çıkması bu durumun bir göstergesidir. Tablo 4'de belirtilen maçların sayı elde etme yöntemlerine göre dağılışı incelendiğinde sayı kazanma yönteminin önemi daha da belirgin bir hal almaktadır. Kazanılmış olan maçlardan (1.maç, 3.maç ve 5.maç) özellikle 1. ve 3.maç ta her üç yönteminde etkin olabileceği sonucu elde edilmiştir. Kazanılan 5.maçta ise smaç ve blok faktörlerinin etkisi ön plana çıkmıştır. Birinci ve beşinci maçlarda smaç vuruşu ile elde edilen sayı az olmasına rağmen blok ile elde edilen sayıların fazlalığı maçların kazanılmasında etkin olabilecek faktörlerdir. Bu durum

voleybol karşılaşmalarında blok ile yapılan savunmanın ne kadar önemli olabileceğini göstermektedir. Blok ile savunmada doğrudan sayı elde edilebileceği gibi karşı takımın yeni hücum gücünü de zayıflatıcı bir etkidir<sup>(1. 6)</sup>. Aynı turnuvada Dünya Şampiyonluğunu elde eden Rus takımının turnuva süresince blok ile elde ettiği toplam sayının 97 olması ve maçlardaki blok ile elde edilen sayılarının birbirine yakın olması bu durumun bir göstergesidir.



## KAYNAKLAR

1. Cengiz, A., **Voleybol Oyun Kuramı ve Alistirmaları**. Bağırhan Yayımevi. Ankara (Berthord FRÖHNER'in Volleyball Sipele 1986 adlı kitabından çeviri), (1999).
2. Cue, R.I., **Statistical Methods 360-610A**. Online Courses. Principles of animal science. <http://animsci.agrenv.mcgill.ca/courses>, (2000).
3. Davis, C.S., **Statistical Methods for the Analysis of Repeated Measurements**. Springer-Verlag, New-York, Inc., (2002).
4. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. & Gürbüz, F., **Araştırma ve Deneme Metotları**. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021. Ankara, (1987)
5. Haçer, A., **1987 Çekoslovakya Voleybol Antrenör Kurs Notları**. (<http://www.voleybolum.com>), (2002)
6. Korkmaz, F. & Gültekin, O., 1999 Yılı Avrupa Kupa Galipleri Kupası Bayanlar Voleybol Final Karşılaşmalarının Analizi. **Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 2, 25-31, (2000)
7. Littell, R.C., Henry, P.R. & Ammerman, C.B., Statistical Analysis of Repeated Measures Data Using SAS Procedures. **J. Anim. Sci.**, 76:1216-1231, (1998).
8. Ott, L., **An Introduction To Statistical Methods and Data Analysis**. PES-KENT Publishing Company, Wadsworth, Inc., (1988).
9. Yıldız, N. & Bircan, H., **Araştırma ve Deneme Metotları**. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 697, (2003).

