

## Elit güreşçilerde biyoelektrik impedans analiz yöntemiyle ölçülen kol kas kütlesi ile izokinetik üst ekstremita kas kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesi

Tuğba KOCAHAN<sup>1</sup>, Ebru ARSLANOĞLU<sup>1</sup>, Bihter AKINOĞLU<sup>2</sup>, Çağlar SOYLU<sup>2</sup>, Necmiye ÜN YILDIRIM<sup>2</sup>

Öz	Yayın Bilgisi
<p>Çalışmamızın amacı güreş milli takım sporcularında vücut kompozisyonu analiz cihazı ile ölçülen kol kas kütlesi değerleri ile üst ekstremita izokinetik kas kuvveti arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Çalışmaya, yaşları; 26,62±3,46 yıl olan 53 erkek güreş milli takım sporcusu katıldı (32 serbest güreş ile 21 grekoromen güreş). Sporcuların vücut kompozisyonu ölçümleri Biyoelektrik İmpedans Analiz Cihazı ile yapıldı ve bu ölçüm sonucunda vücut kas dağılımından elde edilen kol kas kütleleri kaydedildi. İzokinetik kas kuvveti izokinetik dinamometre ile değerlendirildi. Sporcuların izokinetik kas kuvveti ve kol kas kütlesi değerleri arasındaki ilişkiye Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. Her iki spor branşında 60°/sn. ve 240°/sn. açılmal hızlarda her iki tarafta omuz iç rotasyon (IR) ve dış rotasyon (ER) zirve tork değerleri ile kas kütlesi değerleri arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulundu (p&lt;0.05). Aynı zamanda gruplar ayrı ayrı incelendiğinde benzer şekilde kol kas kütlesi ile omuz IR/ER zirve tork değerleri arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğu belirlendi (p&lt;0.05). Çalışmamız kol kas kütlesi ile üst ekstremita kas kuvveti arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermiştir. Çalışmamızın sonucu bize, izokinetik cihazlarla değerlendirme yapılması mümkün olmayan durumlarda multifrekans ölçüm yapan biyoelektriksel impedans analizinin kişilerin kas kuvvet dağılımları hakkında bilgi verebileceğini düşündürmektedir.</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Vücut kompozisyonu, bioelektrik impedans ölçümü, kas kütlesi, kas kuvveti</p>	<p>Gönderi Tarihi:13.03.2018</p> <p>Kabul Tarihi:18.04.2018</p> <p>Online Yayın Tarihi:30.09.2018</p> <p>DOI: 10.26453/otjhs.405254</p> <p><b>Sorumlu Yazar</b></p> <p>Bihter AKINOĞLU</p>

## An investigation of the relationship between arm muscle mass measured by bioelectrical impedance analysis method and isokinetic upper extremity muscle force in elite wrestlers

Tuğba KOCAHAN<sup>1</sup>, Ebru ARSLANOĞLU<sup>1</sup>, Bihter AKINOĞLU<sup>2</sup>, Çağlar SOYLU<sup>2</sup>, Necmiye ÜN YILDIRIM<sup>2</sup>

Abstract	Article Info
<p>The aim of our study is to determine the relationship between arm muscle mass values measured with body composition analyzer and upper extremity isokinetic muscle strength in National Team Wrestling Athletes. A total of 53 male national team athletes with ages of 26.62 ± 3.46 years (32 freestyle wrestling and 21 Greco-Roman wrestling) participated in the study. Body composition measurements of the athletes were performed with a Bioelectrical Impedance Analyzer and as a result of this measurement, the arm muscle mass obtained from the body muscle distribution were recorded. Isokinetic muscle strength was assessed by isokinetic dynamometer. The relationship between isokinetic muscle strength and arm muscle mass values of the athletes was evaluated by Pearson correlation analysis. There was a significant positive correlation between internal and external rotation peak torque values at 60° / sec and 240° / sec angular velocity and arm muscle mass values at both sides in both in both wrestling styles (p &lt;0.05). At the same time, when the groups were examined separately, there was a significant positive correlation between arm muscle mass and shoulder IR / ER peak torque values (p &lt;0.05). Our study showed that there is a significant relationship between arm muscle mass and upper extremity muscle strength. The result of our study suggests that bioelectrical impedance analysis, which measures multifrequency may provide information about muscle strength distributions of persons in cases where it is not possible to evaluate with isokinetic devices.</p> <p><b>Keywords:</b> Body composition, bioelectrical impedance measurement, muscle mass, muscle strength</p>	<p>Received:13.03.2018</p> <p>Accepted:18.04.2018</p> <p>Online Published: 30.09.2018</p> <p>DOI: 10.26453/otjhs.405254</p> <p><b>Corresponding Author</b></p> <p>Bihter AKINOĞLU</p>

<sup>1</sup> Gençlik ve Spor Bakanlığı, Spor Genel Müdürlüğü, Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı, Ankara.

<sup>2</sup> Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.

\*Bu çalışma, 21-23 Mayıs 2017 tarihinde IV. Uluslararası Balkan Spor Bilimleri Kongresinde Bursa'da sözel bildiri olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

Sporcuların fiziksel özellikleri, optimal spor performansını etkileyen faktörler arasında bulunmaktadır.<sup>1</sup> Sporcuların vücut kompozisyonu; kuvvet, güç, esneklik, sürat, dayanıklılık ve çabukluk gibi performans göstergeleriyle birlikte sporcunun performansını olumlu yönde etkileyebilmektedir.<sup>2</sup> Ayrıca kas fibril uzunluğu, kas kesit alanı, kas kütlesi, kol-bacak hacmi, kol-bacak kütlesi spor performansı üzerinde belirleyici rol oynayan özelliklerdir. Sporcularla yapılan birçok çalışmada kol-bacak hacmi, kas kütlesi ve kas kesit alanı arttıkça sporcuların kuvvet performansının arttığı belirlenmiştir.<sup>3</sup>

Sportif performansı etkilediği literatürde gösterilmiş olan vücut kompozisyonun değerlendirilmesinde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır.<sup>2,3</sup> Bunlar direkt ölçümler ve indirekt ölçümlerdir. Direkt ölçümler; kadavra üzerinden yapılan karkas analizi ile in vivo nötron aktivasyon analizidir. İndirekt ölçümler ise dansitometre, DEXA gibi laboratuvar uygulamalarıyla birlikte, dolaylı olarak hesaplama yapılabilen antropometrik ölçümler, biyoelektrik impedans ölçümleri (BİA) gibi yöntemleri içermektedir.<sup>4</sup>

İndirekt yöntemlerden biri olan BİA; geçerli, güvenilir, kolay, düşük maliyetli ve etkili bir değerlendirme yöntemi olması gibi nedenlerle klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>5-8</sup> Biyoelektrik impedans

ölçümü sonucunda sporcuların vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, sporcuların vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut kütlesi, yağ kütlesi, bazal metabolik hız gibi veriler elde edilebilmektedir. Segmental ölçüm yapan cihazlar ise ölçüm sonunda kas ve yağ kütlesinin bölgesel olarak dağılımını vermektedir. Segmental ölçümler, kişilerin kas kütlesi dağılımının simetrik olup olmadığı hakkında bilgi vermektedir. Ancak literatürde BİA cihazları ile alınan segmental kas kütlesi ölçümleri ile o segmentteki kasların kuvveti arasındaki ilişkiyi araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmadı.

Kas kuvveti, kas kütlesi ile direkt ilişkili olup; birçok yöntem ile değerlendirilebilmektedir.<sup>9</sup> Bu yöntemlerden biri olan izokinetik ölçümler kas kuvvetini değerlendirmede sıklıkla kullanılan güvenilir ve geçerli bir yöntemdir. Bu durum BİA'nın ölçüm çıktısında bulunan segmental kas kütlesi verilerinin izokinetik kas kuvveti ile ilişkili olabileceği hipotezini ortaya koymaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı; güreş milli takım sporcularında vücut kompozisyon analiz cihazıyla ölçülen kol kas kütlesi değerleri ile üst ekstremitte izokinetik kas kuvveti arasındaki ilişki olup olmadığını belirlemektir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmamız, Gençlik ve Spor Bakanlığı (GSB), Spor Genel Müdürlüğü (SGM) Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı (SESAM-Sporcu Eğitimi ve

Sağlık Araştırma Merkezi, Ankara)'nda gerçekleştirildi. Bu çalışma ortalama yaşları; 26,62±3,46 yıl, vücut ağırlığı 80,45±16,10 kg, boy uzunluğu 1,73±0,07 m ve Beden Kütle İndeksi 26,46±3,54 kg/m<sup>2</sup> olan 32 erkek serbest güreş milli takım sporcusu ile 21 erkek grekoromen güreş milli takım sporcusu olmak üzere toplam 53 sporcu ile gerçekleştirildi (Tablo 1). Araştırma başlamadan önce sporculara çalışmanın amacı ve kapsamı hakkında bilgi verildi. Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden sporculardan sözlü ve yazılı onam alındı.

### ***BİA ölçümü***

Sporcuların vücut kompozisyonu ölçümleri Biyoelektrik İmpedans Ölçüm Cihazı (Tanita MC-980, 1000 kHz) ile yapıldı. Sporculardan 24 saat öncesinden itibaren ağır fiziksel aktivitede bulunmamaları istendi ve sporculara çay, kahve gibi diüretik özelliği olan içecekleri tüketmemeleri söylendi. Bu koşullara uymayan sporcular çalışma dışı bırakıldı. Ölçüm işlemi çıplak ayakla gerçekleştirildi. Ölçüm sırasında sporculardan ölçüm yapılacak cihazın metal elektrotlar üzerine basmaları, dik durmaları ve el elektrotlarını tutmaları istendi. Ölçüm sırasında varsa metal takılar (saat, yüzük, kolye vb.) çıkartıldı. Bu ölçüm sonucunda vücut kas dağılımından elde edilen sağ ve sol kol kas kütleleri kaydedildi.

### ***İzokinetik kas kuvveti ölçümü***

İzokinetik kas kuvveti İSOMED 2000 cihazı ile değerlendirildi. Değerlendirme protokolünde sporcuların, omuz maksimal iç ve dış rotasyon hareketi, scapular planda 0-90° açıları arasında, konsantrik-konsantrik olarak 60°/sn. ve 240°/sn. açısal hızlarda değerlendirildi. Ölçüm sonucunda elde edilen zirve tork tork değerleri kaydedildi.<sup>10</sup>

### ***İstatistiksel Analiz***

Sporculara ait veriler analiz edilirken SPSS for Windows Release 22.0 (Statistical Package for Social Sciences Inc. Chicago, IL, ABD) istatistiksel paket programı kullanıldı. Tüm değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler hesaplandı ve değişkenlerin ortalamaları, aritmetik ortalama±standart sapma şeklinde gösterildi. Sporcuların izokinetik kas kuvveti ve kol kas kütlesi değerleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile incelendi. Yapılan istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak alındı.

## **BULGULAR**

Çalışmaya katılan bütün sporcuların 60°/sn. ve 240°/sn. açısal hızlarda her iki tarafta omuz rotasyon zirve tork değerleri ile sol ve sağ kol kas kütlesi değerleri **tablo 2**'de gösterildi. Güreşçilerde dominant ve non-dominant kol kas kütlesi ile omuz iç ve dış rotasyon izokinetik kas kuvveti arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulundu (p<0.05) (**Tablo 2**).

Serbest güreş sporcularının 60°/sn. ve 240°/sn. açısız hızlarda her iki tarafta omuz iç ve dış rotasyon zirve tork değerleri ile sol ve sağ kol kas kütlesi değerleri **tablo 3**'te gösterildi. Dominant ve non-dominant kol kas kütlesi ile omuz iç ve dış rotasyon izokinetik kas kuvveti arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulundu ( $p<0.05$ ) (**Tablo 3**).

Grekoromen güreş sporcularının 60°/sn. ve 240°/sn. açısız hızlarda her iki tarafta omuz iç ve dış rotasyon zirve tork değerleri ile sol ve sağ kol kas kütlesi değerleri **tablo 4**'te gösterildi. Dominant ve non-dominant kol kas kütlesi ile omuz iç ve dış rotasyon izokinetik kas kuvveti arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulundu ( $p<0.05$ ) (**Tablo 4**).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Güreş milli takım sporcularının vücut kompozisyon analiz cihazıyla ölçülen kol kas kütlesi değerleri ile üst ekstremitte izokinetik kas kuvveti arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışmada kol kas kütlesi ile üst ekstremitte kas kuvveti arasında anlamlı ilişki olduğu belirlendi. Ayrıca serbest ve grekoromen güreşçiler ayrı ayrı değerlendirildiğinde de bu ilişkinin benzer şekilde anlamlı olduğu belirlendi.

Sporcuların fiziksel özellikleri, spor performansını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Yapılan birçok çalışmanın sonuçlarına göre kas kütlesi ve kas kuvveti arasında ilişki

olduğu, kas hacmi ve kütlesi daha fazla olan sporcuların kuvvet performanslarının daha iyi olduğu vurgulanmaktadır.<sup>3,11-13</sup>

Bu alanda yapılan çalışmalar daha çok bacak kas hacmi ve kütlesi ile kuvvet ve performans ilişkisini değerlendirmiştir. Yapılan birçok çalışmada kas fibril uzunluğu, bacak hacmi ve kas kütlesinin kas kuvvetiyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Basketbol ve voleybol sporcularıyla yapılan bir çalışmada bacak hacmi, kütlesi ve hamstring/quadriceps oranının anaerobik güç ve izokinetik ekstansiyon kuvveti ile ilişkili olduğunu belirlenmiştir.<sup>14</sup>

Vücuttaki kas kütlesi sporcunun motor fonksiyonlarını ve maksimal gücünü etkilemektedir.<sup>15-16</sup> Daha fazla kas gücü, sporcunun genel performansına katkıda bulunur.<sup>17</sup> Zorba ve diğ. (2010) yaptıkları çalışmada; bacak hacmi ile bacak kütlesi, pik güç ve ortalama güç arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Pik ve ortalama güç ile de bacak kuvveti arasında da anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu çalışmanın sonunda güreşçilerin bacak hacminin ve bacak kütlesinin izometrik bacak kuvveti ile ilişkili olduğu bunun da anaerobik performansları üzerinde belirleyici rol aldığı bulunmuştur.<sup>18</sup> Aynı zamanda, Vardar ve ark. güreşçilerde spor performansının ve anaerobik gücün yağsız vücut kütlesi ile anlamlı derecede ilişkili olduğunu göstermişlerdir.<sup>19</sup>

Çalışmamızda güreş sporcularında stil gözetmeksizin kol kas kütlesi ile üst ekstremitte

kas kuvveti arasında anlamlı ilişki olduğunu belirledik. Bu durumun tıpkı literatürde belirtildiği gibi kas kütlesi ile kas gücü arasındaki ilişkiden<sup>14-19</sup> kaynaklandığını düşünmekteyiz. Aynı zamanda BİA ölçümü sırasında vücuda uygulanan alternatif akıma, farklı dokuların farklı direnç göstermesi<sup>2-4</sup> ve bizim kullandığımız ölçümünün bu şekilde yapılması da bu ilişkiyi açıklayabilir.

Çalışmamızın limitasyonları çalışma grubumuzun erkek sporculardan oluşması ve sadece güreş branşını içermesidir. Alt ekstremitte ve gövde için ölçülen kas kütlesi değerleri ile izokinetik kas kuvveti arasındaki ilişki olup olmadığını belirleyecek çalışmalara ihtiyaç vardır. Aynı zamanda sedanter bireylerde ve farklı spor dallarında her iki cinsiyetten katılımcı içeren çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

Sonuç olarak, bu çalışmada vücut kompozisyon analiz cihazıyla ölçülen kol kas kütlesi değerleri ile üst ekstremitte izokinetik kas kuvveti arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulundu. Bu sonuçlar izokinetik cihazlarla değerlendirme yapılmasının mümkün olmadığı durumlarda multifrekans ölçüm yapan biyoelektrik impedans analizinin kişilerin kas kuvvet dağılımları hakkında bilgi verebileceğini düşündürmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Zorba E. Fiziksel Uygunluk. Ankara: Gazi Kitabevi; 2001.
2. Açıkada C, Ergen E. Bilim ve Spor. Ankara: Büro-Tek Ofset Matbaacılık; 1990.
3. Özkan A, Kayıhan G, Kaya S, Öz Ü. Farklı spor branşları ile uğraşan beden eğitimi öğrencilerinin kuvvet ve esnekliklerinin belirlenmesinde morfolojik değişkenlerin rolü. Int J Sci Cult Sport. 2014;5:453-459.
4. Bender, DA. Introduction to nutrition and metabolism. CRC Press;2014.
5. Ling CH, de Craen AJ, et al. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. Clin Nutr. 2011;30:610-615.
6. Kusher RF. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. J Am Coll Nutr. 1992; 11(2):199-209.
7. Kyle UG, Bosaeus I, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. Clin Nutr. 2004;23(5):1226-1243.
8. Kyle UG, Bosaeus I, et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. Clin Nutr. 2004;23(6):1430-53.
9. Gentil P, Del Vecchio FB, Paoli A, Schoenfeld BJ, Bottaro M. Isokinetic dynamometry and 1RM tests produce conflicting results for assessing alterations in muscle strength. J Hum Kinet. 2017;56(1):19-27.
10. Akinoğlu B, Kocahan T. Characteristics of upper extremity's muscle strength in Turkish

- national wheelchair basketball players team. *J Exerc Rehabil.* 2017;13(1):62-67.
11. Newman MA, Tarpenning KM, Marino FE. Relationship between isokinetic knee strength, singlesprint performance, and repeated-sprint agility in football players. *J Strength Cond Res.* 2004;18(4):867-72.
12. Hayashida I, Tanimoto Y, Takahashi Y, Kusabiraki T, Tamaki J. Correlation between muscle strength and muscle mass, and their association with walking speed, in community-dwelling elderly Japanese individuals. *PloS one.* 2014;9(11):1-6.
13. Janssen I, Heymsfield SB, Wang Z, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *J Appl Physiol.* 2000;89(1):81-88.
14. Özkan A, Kınışler A. Sporcularda Bacak Hacmi, Kütlesi, Hamstring/Quadriceps Oranı ile Anaerobik Performans ve İzokinetik Bacak Kuvveti Arasındaki İlişki. *Spor Bil Der.* 2015;21(3): 90-102.
15. Samson MM, Meeuwsen IB, Crowe A, et al. Relationships between physical performance measures, age, height and body weight in healthy adults. *Age Ageing.* 2000;29:235-242.
16. Perez-Gomez J, Rodriguez GV, Ara I, et al. Role of muscle mass on sprint performance: gender differences? *Eur J Appl Physiol.* 2008; 102(6), 685-694.
17. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone, MH. The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Med.* 2016; 46(10): 1419-1449.
18. Zorba E, et al. Güreşçilerde bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve bacak kuvveti arasındaki ilişki. *Int J Hum Sci.* 2010;7(1): 83-96.
19. Vardar SA, Tezel S, Öztürk L, Kaya O. The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *J Sports Sci Med.* 2007; 6(CSSI-2), 34.
20. Martelletti P, Andreoli A, Bernoni RM, et al. Bioelectrical impedance assay (BIA) of total body composition in alcohol-induced migraine patients. Preliminary report. *Headache.* 1991;31:41-5.

**Tablo1.** Sporcuların Demografik Özellikleri

	Serbest Güreş (n=32)	Grekoromen (n=21)	Toplam (N=53)
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD
Yaş (yıl)	25,78±3,5	27,90±3,04	26,62±3,46
Vücut ağırlığı (kg)	78,09±15,05	84,04±17,33	80,45±16,10
Boy (m)	1,73±0,07	1,73±0,06	1,73±0,07
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25,73±2,94	27,58±4,14	26,46±3,54

Ort: Ortalama, SD: Standart Sapma, BKİ: Beden Kütle İndeksi

**Tablo 2.** Güreşçilerde Dominant ve Non-Dominant Kol Kas Kütlesi ile Omuz İç ve Dış Rotasyon İzokinetik Kas Kuvveti Arasındaki İlişkiler

N=53	DM Kol Kas Kütlesi	NDM Kol Kas Kütlesi
DM-IR ZT 60°/sn	,569(**)	,556(**)
ND-IR ZT 60°/sn	,486(**)	,471(**)
DM-ER ZT 60°/sn	,611(**)	,596(**)
NDM-ER ZT 60°/sn	,575(**)	,570(**)
DM-IR ZT 240°/sn	,633(**)	,616(**)
ND-IR ZT 240°/sn	,468(**)	,460(**)
DM-ER ZT 240°/sn	,499(**)	,484(**)
DM-IR ZT 60°/sn	,490(**)	,477(**)

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \* Pearson Correlation, (DM: Dominant Taraf; NDM: Non-Dominant Taraf; IR:İç Rotasyon; ER:Dış Rotasyon; ZT: Zirve Tork )

**Tablo 3.** Serbest Güreşçilerde Dominant ve Non-Dominant Kol Kas Kütlesi ile Omuz İç ve Dış Rotasyon İzokinetik Kas Kuvveti Arasındaki İlişkiler

N=32	DM Kol Kas Kütlesi	NDM Kol Kas Kütlesi
DM-IR ZT 60°/sn	,651(**)	,623(**)
ND-IR ZT 60°/sn	,360(*)	,346(*)
DM-ER ZT 60°/sn	,539(**)	,517(**)
NDM-ER ZT 60°/sn	,425(*)	,428(*)
DM-IR ZT 240°/sn	,550(**)	,521(**)
ND-IR ZT 240°/sn	,327(*)	,318(*)
DM-ER ZT 240°/sn	,437(*)	,406(*)
NDM-ER ZT 240°/sn	,168(*)	,180(*)

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \* Pearson Correlation (DM: Dominant Taraf; NDM: Non-Dominant Taraf; IR:İç Rotasyon; ER: Dış Rotasyon; ZT: Zirve Tork )

**Tablo 4.** Grekoromen Güreşçilerde Dominant ve Non-Dominant Kol Kas Kütlesi ile Omuz İç ve Dış Rotasyon İzokinetik Kas Kuvveti Arasındaki İlişkiler

N=21	DM Kol Kas Kütlesi	NDM Kol Kas Kütlesi
DM-IR ZT 60°/sn	,661(**)	,655(**)
ND-IR ZT 60°/sn	,622(**)	,605(**)
DM-ER ZT 60°/sn	,737(**)	,731(**)
NDM-ER ZT 60°/sn	,769(**)	,753(**)
DM-IR ZT 240°/sn	,763(**)	,758(**)
ND-IR ZT 240°/sn	,641(**)	,637(**)
DM-ER ZT 240°/sn	,587(**)	,591(**)
NDM-ER ZT 240°/sn	,819(**)	,785(**)

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \* Pearson Correlation, (DM: Dominant Taraf; NDM: Non-Dominant Taraf; IR: İç Rotasyon; ER: