



SPORMETRE

The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi



DOI: 10.33689/spormetre.743963

Geliş Tarihi (Received): 28.05.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 31.03.2021

Online Yayın Tarihi (Published): 30.06.2021

MİLLİ BADMİNTONCULARDA SPORA ÖZGÜ ADIMLAMA SÜRATİ İLE BAZI ANTROPOMETRİK VE MOTORİK PERFORMANS ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Beyhan ÖZGÜR^{1*} 

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, MARDİN

Öz: Bu çalışmada, milli badmintoncuların spora özgü adımlama sürati ile bazı antropometrik ve motorik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemek hedeflendi. Çalışmaya, 4 erkek (yaş; 16 yıl, antrenman geçmişi; 7 yıl, boy uzunluğu; 176,5 cm, vücut ağırlığı; 70,5 kg) ve 8 kız (yaş; 15,5 yıl, antrenman geçmişi; 6,50 yıl, boy uzunluğu; 166,0 cm, vücut ağırlığı; 54,0 kg) milli badminton oyuncusu gönüllü olarak katıldı. Katılımcılara, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri, 20 m sürat, 20 m reaksiyon sürati, 20 m geri sürat, çeviklik, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, bacak kuvveti, sırt kuvveti, esneklik ve spora özgü adımlama sürati testleri (öne, arkaya, sağa ve sola adımlama) uygulandı. İlaveten, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçüm sonuçlarına göre sporcuların beden kütle indeksleri de hesaplanmıştır. Verilerin analizi için tanımlayıcı istatistikleri (medyan, Q1 ve Q3) hesaplanmıştır. Spora özgü adımlama sürati ile antropometrik ve motorik performans değerleri arasındaki ilişki incelemek için Spearman Korelasyon analizi uygulanmıştır. Erkeklerde, sağ-yana adımlama sürati ile boy uzunluğu ve geri sürat, sol-yana adımlama sürati ile vücut ağırlığı ve reaksiyon sürati, öne adımlama ile geri sürat arasında anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$). Kızlarda, arkaya adımlama sürati ile boy uzunluğu ve durarak uzun atlama, sağ-yana adımlama sürati ile vücut ağırlığı, sol-yana adımlama sürati ile bacak kuvveti arasında anlamlı ilişki görüldü ($p<0,05$). Hem erkek hem de kızlarda boy uzluğu ve vücut ağırlığı artışı ile adımlama süratinde düşüş görüldü, erkeklerde 20 m reaksiyon ve geri sürat, kızlarda da alt ekstremitte kuvvet ve patlayıcı kuvvet artışı ile adımlama süratinin arttığı tespit edildi. Badmintoncuların fiziksel performans seviyeleri belirlenirken, genel testler ile birlikte spora özgü test ve ölçümlere de yer verilmelidir. Ayrıca, spora özgü adımlama süratini geliştirici egzersizler oluşturmalı ve antrenman programlarına dâhil edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Badminton, antropometri, motorik özellikler, adımlama sürati

RELATIONSHIP BETWEEN SPORT SPECIFIC FOOTWORK SPEED AND SOME ANTHROPOMETRIC AND MOTOR PERFORMANCE CHARACTERISTICS IN NATIONAL BADMINTON PLAYERS

Abstract: In this study, it was aimed to investigate the relationship between the specific footwork speed and some anthropometric and motoric characteristics of national badminton players. Material and Method: 4 boys (median data, age; 16 years, sports experience; 7 years, height; 176.50 cm, bodyweight; 70.50 kg) and 8 girls (median data, age; 15.50 years, sports experience; 6.50 years, height; 166.00 cm, bodyweight; 54.00 kg) national badminton players participated voluntarily in the study. Height and body weight measurements, 20 m speed, 20 m reaction speed, 20 m backward speed, agility, vertical jump, standing long jump, leg strength, back strength, flexibility and specific footwork speed (forward, backward, right and left) tests were performed to the participants. In addition, body mass indexes of athletes were calculated according to the results of height and body weight measurements. Spearman Correlation analysis was applied to examine the relationship between the specific footwork speed with anthropometric and motoric performance values. Results: A significant relationship were found between right-to-side footwork speed and height and backward speed, left-to-side footwork speed with body weight and reaction speed, forward footwork speed and backward speed in men ($p<0.05$). There was a significant correlation between backward footwork speed with height and standing long jump, right-to-side footwork speed and body weight, left-to-side footwork speed and leg strength in girls ($p<0.05$). There was a decrease in the footwork speed when height and body weight increased in both boys and girls. On the contrary, an increase in the footwork speed was found when 20 m reaction and backward speeds in boys and lower extremity strength and explosive power increase in girls. While determining the physical performance levels of badminton players sport specific tests and measurements should be included along with general tests. Moreover, exercises that improve the specific footwork speed should be created and included in the training programs

Key Words: Badminton, anthropometry, motoric characteristics, footwork speed

GİRİŞ

Badminton, 13x6 m'lik (80m²) sahada karşılıklı iki veya dört kişi ile oynayan Olimpik bir spor dalıdır. Bu branş Dünya'nın en hızlı oynanan sporlarından biridir; sporcuların yaklaşık olarak her 2 sn.'de bir vuruş yaptıkları müsabakalar sırasında tüytopun hızı 400 km/s'nin üzerine çıkmaktadır (Paterson ve ark., 2016). Özellikle, üst düzey yarışmalarda vuruş süresi daha da kısalmaktadır; Olimpiyat Oyunları'nda, erkeklerin 1,09 vuruş sayısı/sn. ile 9,1 saniye süren rallilerde 9,9 vuruş, kadınların ise 0,92 vuruş sayısı/sn. ile 8,1 sn.'lik rallilerde 7,4 vuruş yaptıkları raporlanmıştır (Abian-Vicen ve ark., 2013). Oyuncular, 30-60 dakika süren müsabakalarda birçok ralli, adımlama hareketi ve vuruş tekniği gerçekleştirir; Afrika şampiyonasına katılan badmintoncuların maç boyunca 68 ralli, 584 adımlama ve 444,3 vuruş (Abdullahi ve Coetsee, 2017), Rio Oyunlarına katılan oyuncuların gruplarda 747,6, play-off maçlarında da 1001,0 vuruş yaptıkları raporlanmıştır (Chiminazzo ve ark., 2016). Oyuncuların bu zorlayıcı ve rekabetçi oyun koşullarıyla başa çıkabilmeleri için yüksek düzeyde fiziksel hazırlığa sahip olmaları oldukça önemlidir; hız, çeviklik, denge, koordinasyon, kas dayanıklılığı, maksimum kas kuvveti ve patlayıcı kas gücü gibi bileşenlerin üst seviyede olması gerekir (Andersen ve ark., 2007; Coşan, 2016; Gao, 2017).

Fiziksel becerilerden en iyi şekilde faydalanabilmek; doğru, hızlı ve verimli bir şekilde hareket edebilmek için doğru adımlama tekniğine sahip olmak gereklidir (Omosegaard, 1996). Badmintonda adımlama teknikleri iyi bir performans için en temel ve kritik bileşenleri oluşturmaktadır (Hong ve ark., 2014). Kortta etkili vuruşlar yapabilmek için doğru pozisyon almak esas olduğundan, bacak ve ayakların verimli bir şekilde kullanılması talep edilir (Chen, 2014). Doğru ayak ve adımlama tekniklerine sahip oyuncular, topun olduğu bölgeye verimli bir şekilde hareket edebilirler; merkez korttan köşelere, köşelerden merkeze hareket edebilmek oldukça kolaylaşır (Omosegaard, 1996). Adımlamalardaki mükemmellik sayesinde, oyuncular minimum çaba ve performans süresi ile tüytopa olabildiğince çabuk ulaşır (Hu, 2015). Bu sayede, vuruşlardaki tekniksel bütünlük korunarak başarılı sonuçlar elde edilir (Cümşütoğlu Memedov ve Kale, 1994). Badmintonda, kayma adım, koşar adım, makas adım, hamle adım (lunge) gibi farklı adımlama teknikleri kullanılır. Genel olarak adımlamalar hamle adım ile sonuçlanır; özellikle, fileye yakın ve oyunculara uzak düşmüş topları uzanarak yakalamak için yapılır (Gülmez, 2007).

İlgili literatür incelendiğinde; genellikle hamle adımın (lunge) biyomekanik ve kinetik analizi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Hong ve ark., 2014; Kuntze ve ark., 2010; Mei ve ark., 2017). Diğer bir çalışmada ise profesyonel ve amatör badmintoncuların hamle (lunge) adımlarının eklem yüklenmeleri arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır (Fu ve ark., 2017). Dahası, tek ve tekrarlı hamle adımların zemin reaksiyon kuvvetleri ve diz kinetiği de incelenmiştir (Lam ve ark., 2017). Ayrıca, badmintoncuların fiziksel ve motorik performans özelliklerini incelemeye yönelik birçok çalışma da yapılmıştır (Campos ve ark., 2009; Cinthuja ve ark., 2015; Gahlot, 2016; Omveer, 2017; Ooi ve ark., 2009; Sonoda ve ark., 2018; Tiwari ve ark., 2011). Bu çalışmalar genel fiziksel performans testleri uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan, badmintonda uygulanan hareketlere yönelik spora özgü performans testlerine (adımlama sürati) daha önceki çalışmalarda yer verilmemiştir. Spora özgü adımlama sürati ile temel motorik özellikler arasındaki ilişkiyi araştırmak, atletik performansın artırılması bakımından antrenörlere ve oyunculara verimli ve özel antrenman programları oluşturulması hakkında faydalı bilgiler sunabilir (Tiwari ve ark., 2011). Bu nedenle, mevcut çalışmada badmintonda spora özgü adımlama sürati ile bazı antropometrik ve motorik özellikler arasındaki ilişkiyi araştırmak hedeflenmiştir.

YÖNTEM

Katılımcılar

Çalışmaya, 4 erkek (yaş; 14-17 yıl, antrenman geçmişi; 6-7 yıl) ve 8 kız (yaş; 15-17 yıl, antrenman geçmişi; 5-7 yıl) milli badminton oyuncusu (Türkiye şampiyonasında ilk 5-8 sırayı alan) gönüllü olarak katıldı. Çalışma öncesi, sporcu ve antrenörlere çalışma ile ilgili bilgilerin yer aldığı (başlık, amaç, testler) bilgi formu verildi; kabul edenler araştırmaya dahil edildi. Bunlara ilaveten, katılımcıların yasal temsilcilerine veli onay formu verildi; yazılı izinleri alındı. Çalışmada, Helsinki Deklarasyonu Prensiplerine (2013, Brezilya) uygun hareket edilmiştir. İlaveten, bu çalışma için Mardin Artuklu Üniversitesi Bilimsel Yayın Etiği Kurulu tarafından onaylanmıştır (13.05.2020/4 no'lu oturum-8 no'lu karar).

Verilerin Toplanması

Sporcular, 10 dakikalık hafif koşu ve 10 dakikalık germe egzersizlerini içeren ısınma sonrasında, sırasıyla aşağıdaki testleri iki farklı günde uyguladı. Birinci gün 1 ve 8, ikinci günde 9 ve 16 numaralı ölçüm ve testler uygulandı. Ölçümler kapalı spor salonunda saat 09.00-12.00 arasında yapıldı. Testler arası 5 dk'lık dinlenme süresi verildi.

Boy uzunluğu (cm): Düz bir duvara metre yapıştırıldı. Katılımcılar, çıplak ayakla topukları bitişik bir şekilde metreye yaslandı. Sırt, kalça, başın arkası ve topuklar dikey skalaya yanaşarak dik bir şekilde duruldu. Daha sonra cetvel başın en üst noktasına getirilerek ölçüm not edildi (Coşan ve ark., 2002).

Vücut ağırlığı (kg): Ölçüm Tefal (Bien Cam Dijital Baskül) marka 100 gr hassaslığındaki tartıda çıplak ayakla yapıldı.

Beden kütle indeksi (BKİ): Vücut ağırlığının boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle (vücut ağırlığı/boy²) elde edildi.

Öne adımlama sürati (sn): Bu test ölçüleri belirlenmiş 20 m'lik düz bir alanda yapıldı. Sporcular, ayakta öne adımlama pozisyonunda; sağ ayak önde sol ayak arkada (dominant eli sağ olanlar için) başlama pozisyonunu aldı. Katılımcılara adımlama pozisyonunu bozmamaları konusunda açıklamada bulunuldu; sağ ayağın önde ve sol ayağın arkada olması gerektiği ve sol ayağın sağ ayağı geçmeyecek şekilde sağ ayağı takip etmesi konusunda bilgi verildi. Katılımcı hazır olduğunda öne doğru kayma adım yaparak 20 m'lik parkuru en kısa sürede tamamlamaya çalıştı. Katılımcılar teste başladığında fotosel (Newtest Powertimer 300, Finlandiya) otomatik olarak çalıştı ve bitiş çizgisini geçtiklerinde durdu. İki deneme yapıldı ve en iyi derece dikkate alındı.

Arkaya adımlama sürati (sn): 20 m'lik düz bir parkurda yapıldı. Sporcular, ayakta geriye adımlama pozisyonunda; sol ayak önde sağ ayak arkada (dominant eli sağ olanlar için) başlama pozisyonunu aldı. Katılımcılara adımlama pozisyonunu bozmamaları konusunda açıklamada bulunuldu; sol ayağın önde ve sağ ayağın arkada olması gerektiği ve sol ayağın sağ ayağı geçmeyecek şekilde sağ ayağı takip etmesi konusunda bilgi verildi. Katılımcı hazır olduğunda geriye doğru kayma adım yaparak 20 m'lik parkuru maksimum hızda bitirmeye çalıştı. Katılımcılar teste başladığında fotosel otomatik olarak çalıştı ve bitiş çizgisini geçtiklerinde durdu. İki deneme yapıldı ve en iyi derece dikkate alındı.

Sağ-yana adımlama sürati (sn): 20 m'lik düz bir parkurda yapıldı. Katılımcılar, ayakta sağ yöne doğru adımlama pozisyonunda; sağ ayak önde sol ayak arkada (dominant eli sağ olanlar için) başlama pozisyonunu aldı. Katılımcılara adımlama pozisyonunu bozmamaları konusunda açıklamada bulunuldu; sağ ayağın önde ve sol ayağın arkada olması gerektiği ve sol ayağın sağ ayağı geçmeyecek şekilde sağ ayağı takip etmesi konusunda bilgi verildi. Katılımcı hazır olduğunda sağa doğru kayma adım yaparak 20 m'lik parkuru en kısa sürede tamamlamaya çalıştı. Katılımcılar teste başladığında fotosel otomatik olarak çalıştı ve bitiş çizgisini geçtiklerinde durdu. İki deneme yapıldı ve en iyi derece dikkate alındı.

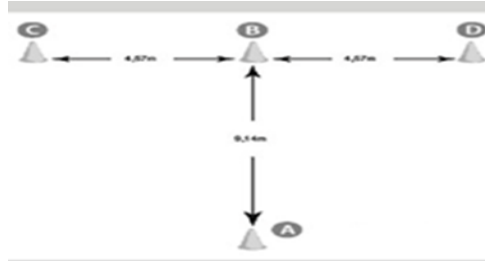
Sol-yana adımlama sürati (sn): 20 m'lik düz bir parkurda yapıldı. Sporcular, ayakta sol yöne doğru adımlama pozisyonunda; sol ayak önde sağ ayak arkada (dominant eli sağ olanlar için) başlama pozisyonunu aldı. Katılımcılara adımlama pozisyonunu bozmamaları konusunda açıklamada bulunuldu; sol ayağın önde ve sağ ayağın arkada olması gerektiği ve sol ayağın sağ ayağı geçmeyecek şekilde sağ ayağı takip etmesi konusunda bilgi verildi. Katılımcı hazır olduğunda sola doğru kayma adım yaparak 20 m'lik parkuru en kısa sürede tamamlamaya çalıştı. Katılımcılar teste başladığında fotosel otomatik olarak çalıştı ve bitiş çizgisini geçtiklerinde durdu. İki deneme yapıldı ve en iyi derece dikkate alındı.

20 metre sürat koşusu (sn): Katılımcılar 20 m'lik parkuru maksimum süratte koştu. Katılımcıların koşu süresi otomatik fotosel ile ölçüldü. Sporculara koşu esnasında sözlü isteklendirme yapıldı. İki deneme yapıldı ve en iyi derece dikkate alındı (Kamar, 2003).

20 metre reaksiyon sürati koşusu (sn): Katılımcılar tam olarak ölçülmüş 20 m'lik düz bir parkurda ayakta başlama pozisyonu aldı. Hazır olduklarında test uygulayıcısı fotoselin üzerinde bulunan düğmeye bastı; ses sinyalinin duyulmasıyla birlikte fotosel çalıştı. Katılımcılar sinyali duyar duymaz koşuya başlayarak parkuru en kısa sürede tamamlamaya çalıştı. Bitiş bölgesine geldiklerinde fotosel otomatik olarak durdu. İki deneme yapıldı ve en iyi derece dikkate alındı (Kamar, 2003).

20 metre geri sürat koşusu (sn): Katılımcılar 20 m'lik parkuru geri geri koşarak en kısa sürede tamamlamaya çalıştı. Katılımcılar koşuya başladıklarında fotosel çalıştı ve bitiş bölgesine geldiklerinde otomatik olarak durdu. İki deneme yapıldı ve en iyi derece dikkate alındı (Kamar, 2003).

T-test (sn): Katılımcıların çabukluk özelliğini ölmek için uyulandı. Sporcular A'dan B noktasına, B' C noktasına kayma, C'den B noktasına kayma, B'den D noktasına kayma, D'den B noktasına kayma ve B'den A noktasına geri geri koşular (36,576 m). Katılımcılar teste başladıklarında otomatik fotosel çalıştı; testi tamamladıklarında durdu. Katılımcılar iki deneme yaptı; en iyi dereceleri kaydedildi (Patterson ve ark., 2008).



Şekil 1: T-test parkuru

Durarak uzun atlama (cm): Alt ekstremite patlayıcı kuvvet değerlerini ölçmek amacıyla yapıldı. Düz bir zemine şerit metre yapıştırıldı ve katılımcılar başlangıç çizgisinin gerisinde yerini aldı. Hazır olduklarında başlama çizgisinden mümkün olduğunca ileri atlamaya çalıştılar. Başlama çizgisiyle katılımcıların bu çizgiye en yakın topuğu arasındaki mesafe skor olarak kaydedildi. İki deneme yapıldı ve en iyi derece not edildi (Kamar, 2003).

Dikey sıçrama (cm): Takai Jump metre aleti kullanılarak sporcuların alt ekstremite patlayıcı kuvvet değerleri test edildi. Katılımcılar dizler hafif bükülü pozisyondan en yüksek noktaya sıçramaya çalıştı. (Hotaman ve ark., 2018).

Sırt kuvveti (kg): Sırt kuvveti ölçümünde Takai marka (TKK 5406, Japonya) dinamometre kullanıldı. Katılımcılar dinamometre sehпасına ayaklarını yerleştirdiler. Daha sonra, sırt düz, gövde hafif öne eğik, dizler ve kollar gergin pozisyonda elleri ile kavradıkları dinamometre barını maksimum oranda yukarı çektiler. Üç deneme yapıldı; en iyi sonuç kaydedildi (Heyward, 2002; Özer, 2006).

Bacak kuvveti (kg): Bacak kuvveti Takai marka dinamometre ile test edildi. Katılımcılar dizleri 130-140° durumda dinamometre sehmasına ayaklarını yerleştirdiler. Daha sonra kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne eğik pozisyonda elleri ile kavrandıkları dinamometre barını dizleri ekstansiyona getirene kadar bacaklarını kullanarak maksimum oranda yukarı çektiler. Üç deneme yapıldı; en iyi sonuç kaydedildi (Heyward, 2002; Özer, 2006).

Otur-uzan (esneklik) testi (cm): Bu test, hamstring ve sırt kaslarının esnekliğini belirlemek için uygulandı. Katılımcılar oturuş pozisyonunda bacakları gergin olacak şekilde ayak tabanlarını sehpa duvarına yerleştirdi. Dizler bükülmeden sehpa üzerinde iki el üst üste gelecek şekilde ileriye doğru uzanmaya çalıştılar. Üç uzanma sonunda uzanılan mesafede 2 saniye kadar bekleme yapılarak bu mesafe kaydedildi (Özer, 2006).

Verilerin analizi

Verilerini analizi için katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri (medyan, Q₁ ve Q₃) hesaplanmıştır. Spora özgü adımlama sürati ile antropometrik ve motorik performans değerleri arasındaki ilişki incelemek için Spearman Korelasyon analizi uygulanmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Araştırma grubunun spora özgü adımlama sürati değerleri

Değişkenler	Erkek (n=4)	Kız (n=8)
	Medyan (Q ₁ /Q ₃)	Medyan (Q ₁ /Q ₃)
Öne adımlama sürati (sn)	4,36 (4,14/4,71)	5,21 (5,07/5,55)
Arkaya adımlama sürati (sn)	4,73 (4,52/5,03)	5,50 (5,17/5,68)
Sağ-yana adımlama sürati (sn)	4,32 (4,09/4,55)	4,87 (4,70/5,62)
Sol-yana adımlama sürati (sn)	4,52 (4,34/4,63)	5,49 (5,30/5,60)

Tablo 1’de sporcuların spora özgü adımlama sürati değerleri gösterilmiştir.

Tablo 2. Araştırma grubunun antropometrik ve fiziksel performans değerleri

Değişkenler	Erkek (n=4)	Kız (n=8)
	Medyan (Q ₁ /Q ₃)	Medyan (Q ₁ /Q ₃)
Boy uzunluğu (cm)	176,50 (175,25/178,75)	166,00 (161,00/170,00)
Vücut ağırlığı (kg)	70,50 (62,50/77,50)	54,00 (50,25/57,75)
BKİ (kg/boy ²)	22,71 (20,41/24,76)	19,67 (18,46/20,90)
20 m sürat (sn)	3,29 (3,14/3,36)	3,68 (3,41/3,75)
20 m reaksiyon sürati (sn)	3,72 (3,70/3,83)	4,13 (4,04/4,28)
20 m geri sürat (sn)	4,00 (3,84/4,03)	4,92 (4,52/5,59)
T-Test (sn)	9,27 (9,07/9,42)	11,02 (10,80/11,21)
Durarak uzun atlama (cm)	246,50 (235,50/254,50)	194,00 (182,00/212,25)
Dikey sıçrama (cm)	60,50 (57,75/70,00)	46,00 (41,00/49,75)
Sırt kuvveti (kg)	152,50 (136,50/155,90)	92,75 (81,87/101,87)
Bacak kuvveti (kg)	141,25 (123,00/148,17)	82,75 (77,37/89,12)
Esneklik (cm)	27,00 (19,50/33,75)	34,50 (30,25/36,75)

BKİ: Beden kütle indeksi

Tablo 2’de sporcuların antropometrik ve fiziksel performans değerleri gösterilmiştir.

Tablo 3. Erkek badmintoncuların spora özgü adımlama sürati ile fiziksel performans değerleri arasındaki ilişki.

Değişkenler	Öne adımlama sürati	Arkaya adımlama sürati	Sağ-yana adımlama sürati	Sol-yana adımlama sürati
Boy uzunluğu (cm)	0,800	0,800	1,000**	0,400
Vücut ağırlığı (kg)	0,800	0,000	0,400	1,000**
BKİ (kg/boy ²)	0,000	-0,800	-0,400	0,600
20 m sürat (sn)	0,400	-0,400	-0,200	0,800
20 m reaksiyon sürati (sn)	0,800	0,000	0,400	1,000**
20 m geri sürat (sn)	0,949*	0,738	0,949*	0,632
T-Test (sn)	0,400	0,400	0,800	0,200
Durarak uzun atlama (cm)	-0,200	0,200	0,400	-0,400
Dikey sıçrama (cm)	-0,400	0,400	0,200	-0,800
Sırt kuvveti (kg)	0,400	0,400	0,800	0,200
Bacak kuvveti (kg)	0,400	0,400	0,800	0,200
Esneklik (cm)	-0,800	-0,800	-0,600	-0,400

BKİ: Beden kütle indeksi, **p<0,001, *p<0,05

Tablo 3'te gösterildiği gibi erkeklerde; boy uzunluğu ile sağ-yana adımlama sürati arasında ($r=1,000$; $p=0,001$), vücut ağırlığı ile sol-yana adımlama sürati arasında ($r=1,000$; $p=0,001$), 20 m reaksiyon sürati ile sol-yana adımlama sürati arasında ($r=1,000$; $p=0,001$), **20 m geri** sürat koşusu ile öne adımlama ($r=0,949$; $p=0,051$) ve sağ-yana adımlama ($r=0,949$; $p=0,051$) sürati arasında anlamlı ilişki bulundu.

Tablo 4. Kız badmintoncuların spora özgü adımlama sürati ile fiziksel performans değerleri arasındaki ilişki.

Değişkenler	Öne adımlama sürati	Arkaya adımlama sürati	Sağ-yana adımlama sürati	Sol-yana adımlama sürati
Boy uzunluğu (cm)	0,633	,838**	0,695	0,491
Vücut ağırlığı (kg)	0,287	0,570	0,982**	-0,097
BKİ (kg/boy ²)	0,431	0,452	-0,167	0,690
20 m sürat (sn)	0,311	0,690	0,405	0,548
20 m reaksiyon sürati (sn)	0,299	0,667	0,500	0,429
20 m geri sürat (sn)	0,311	0,690	0,405	0,548
T-Test (sn)	0,012	0,595	0,429	0,381
Durarak uzun atlama (cm)	-0,289	-0,731*	-0,263	-0,659
Dikey sıçrama (cm)	-0,380	-0,695	-0,228	-0,695
Sırt kuvveti (kg)	-0,018	0,168	0,275	-0,048
Bacak kuvveti (kg)	-0,367	-0,371	0,275	-0,826*
Esneklik (cm)	0,012	0,595	0,429	0,381

BKİ: Beden kütle indeksi, **p<0,001, *p<0,05

Tablo 4'te gösterildiği gibi kızlarda; boy uzunluğu ile arkaya adımlama sürati arasında ($r=0,838$; $p=0,009$), vücut ağırlığı ile sağ-yana adımlama sürati arasında ($r=0,982$; $p=0,001$), durarak uzun atlama ile arkaya adımlama sürati arasında ($r=-0,731$; $p=0,040$), bacak kuvveti ile sol-yana adımlama sürati arasında ($r=-0,826$; $p=0,011$) anlamlı ilişki tespit edildi.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, milli (yıldız-geç) badmintoncuların spora özgü adımlama sürati ile bazı antropometrik ve motorik performans değerleri arasında ilişki olup olmadığı ilk kez değerlendirildi. Bu nedenle, literatürdeki yetersiz çalışma sayısından dolayı tartışma sınırlı kalmıştır. Bununla birlikte, bu araştırmanın bulguları yakın çalışmalarla desteklenmeye çalışıldı.

Bu çalışmada, erkeklerde boy uzunluğu ile sağ-yana adımlama sürati arasında, kızlarda da boy uzunluğu ile arkaya adımlama sürati arasında pozitif yönlü ilişki görüldü. Uzun boya sahip badmintoncuların korttaki her bölgeye kolayca ulaşabilmeleri bakımından oldukça avantajlı oldukları düşünülmektedir; özellikle baş üstü vuruşlarda topun mümkün olduğunca yukarıda yakalanmasıyla istenilen vuruşları gerçekleştirebilirler (Abdullahi ve ark., 2017). Diğer taraftan farklı görüşler de bulunmaktadır; badmintonda başarıya etki eden birçok değişken vardır; uzun boylu olmak bu faktörlerden sadece biri olabilir (Ooi ve ark., 2009; Reilly ve ark., 1990). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, badmintoncuların boy uzunluğu ile badminton performansı arasında anlamlı ilişki olmadığı raporlanmıştır (Omveer, 2017). Hotaman ve ark., (2018) boy uzunluğu ile müsabaka ortamında yapılan basit hatalar arasında anlamlı ilişki olmadığını bildirmiştir. Hazır ve ark., (2018) tarafından yapılan çalışmada da erkek ve kadın badmintoncuların boy uzunluğu ile müsabaka sıralaması arasında anlamlı ilişki görülmemiştir.

Bu çalışmada, erkeklerde vücut ağırlığı ile sol-yana, kızlarda da sağ-yana adımlama sürati arasında pozitif yönlü ilişki bulundu. Badmintoncular için fazla vücut ağırlığı, yağ yüzdesi ve BKİ kort üzerinde hareket edebilme becerisine sınırlama getirir; çabukluk, patlayıcı kuvvet ve sürat bileşenleri olumsuz etkilenir; sıçrama gerektiren vuruşlarda dezavantaja neden olur (Cinhuja ve ark., 2015; Reilly ve ark., 1990). Yapılan bir çalışmada, kadınlarda vücut ağırlığı ve yağsız vücut kitlesi, erkeklerde de yağsız vücut kitlesi ile müsabaka sıralaması arasında anlamlı ilişki bulunmuştur; vücut ağırlığı ve yağsız vücut kitlesi düşük olan sporcular daha iyi sıralama elde etmiştir (Hazır ve ark., 2018). Diğer bir çalışmada da vücut ağırlığı artışı ile arka kortta yapılan basit hata sayısının arttığı rapor edilmiştir (Hotaman ve ark., 2018). Diğer taraftan vücut ağırlığı ile badminton performansı arasında ilişki olmadığını gösteren bir çalışma da mevcuttur (Omveer, 2017).

Bu çalışmada, erkeklerde 20 m reaksiyon sürati ile sol-yana adımlama sürati, 20 m geri sürat ile öne adımlama ve sağ-yana adımlama sürati arasında anlamlı ilişki görülürken, kızlarda ise adımlama sürati ile tüm sürat testleri arasında anlamlı tespit edilmedi. Sürat, oyun alanında hızlı hareket edebilmek ve topun geldi yöne en kısa sürede ulaşabilmek açısından maç performansını belirleyici bir özelliktir. Rakip oyuncu tarafından yapılan vuruşlara mümkün olan en kısa sürede karşılık verebilmek için iyi bir sürat seviyesine ihtiyaç duyulur (BWF, 2011; Omosegaard, 1996; Todd ve Mahoney, 1995). Daha önceki araştırmalarda sürat ile badminton oyun performansı arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur; sürat niteliği iyi olan sporcular daha iyi performans göstermiştir (Omveer, 2017; Tiwari ve ark., 2011). Bununla birlikte, sürat ile badminton performansı arasında ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da vardır. Örneğin, Yadav (2017) tarafından yapılan çalışmada sürat ile badminton performansı arasında anlamlı ilişki görülmemiştir. Hotaman ve ark., (2018) sürat ile müsabaka ortamında yapılan basit hatalar arasında ilişki olmadığını bildirmiştir. Hazır ve ark., (2018) hem erkek hem de kadın badmintoncuların sürat değerleri ile müsabaka sıralaması arasında anlamlı ilişki olmadığını raporlanmıştır.

Bu çalışmada hem erkek hem de kızların spora özgü adımlama sürati ile çeviklik performansları arasında herhangi bir ilişki görülmedi. Çabukluk, denge durumunu koruyarak vücut pozisyonunu ve yönünü hızlı ve doğru doğru bir şekilde değiştirebilme yeteneğidir; badmintoncuların ralliler esnasında, hızdaki, yükseklikteki ve topa yaklaşım açısındaki ani değişikliklere uyum sağlayabilme açısından oldukça önemli ve belirleyicidir (Patterson, 2008; Todd ve Mahoney, 1995). Literatürdeki araştırmalara bakıldığında, çeviklik ve badminton performansı arasında anlamlı ilişki bildirilmiştir; çeviklik artışı ile birlikte badminton performansı artmıştır (Omveer, 2017; Singh, 2011). Öte yandan, başka bir çalışmada, çabukluk ile badminton performansı arasında anlamlı ilişki görülmemiştir (Hazır ve ark., 2018). Diğer bir çalışmada da çeviklik ile badminton müsabakalarında yapılan basit hatalar arasında anlamlı ilişki görülmemiştir (Hotaman ve ark., 2018).

Bu çalışmada erkeklerde alt ekstremite patlayıcı kuvvet değerleri ve spora özgü adımlama sürati arasında hiçbir ilişki görülmezken, kızlarda ise arkaya adımlama sürati ile durarak uzun atlama arasında anlamlı ilişki görüldü. Badmintonda uygulanan hareketler gözlemlendiğinde çabuk kuvvet yeteneğinin önemli olduğu görülmektedir; ani durmalar, yön değiştirmeler, sıçramalı vuruşlar ve harekete başlamalar sırasındaki ivmenin patlayıcı kuvvete bağlı olduğu ifade edilmektedir (Omosegaard, 1996; Weicneck, 2011). Yapılan bir çalışmada, badmintoncuların alt ekstremite patlayıcı güç değerleri ile oyun performansı arasında ilişki olduğu rapor edilmiştir (Omveer, 2017). Diğer bir çalışmada dikey sıçrama ve badminton performansı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (Tiwari ve ark., 2011). Benzer bir araştırmada da oyuncuların durarak uzun atlama verilerindeki artış ile ön kort bölgesinde ve toplamda yaptıkları basit hatalarda azalma görülürken, dikey sıçrama ile basit hatalar arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Bu farkın, oyuncuların maç esnasında çoğunlukla yatay olarak hareket etmelerinden dolayı kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Hotaman ve ark., 2018).

Bu çalışmada erkeklerde sırt ve bacak kuvveti ile spora özgü adımlama sürati arasında anlamlı ilişki bulunmazken, kızlarda sol yana adımlama sürati ile bacak kuvveti arasında anlamlı ilişki tespit edildi. Badminton performansı kuvvet tarafından etkilenir; maç sırasında bilek, dirsek, omuz, göğüs, karın, sırt, uyluk gibi belirli kas gruplarının performans üzerine direkt bir etkisi vardır. Üst seviyedeki badmintoncuların, kuvvetli, diz, kalça ve ayak bileği ekstansörlerine sahip oldukları bildirilmiştir (Omosegaard, 1996). Daha önce yapılan bir araştırmada kol kuvveti, karın kuvveti ve bacak kuvveti ile badminton performansı arasında anlamlı ilişki rapor edilmiştir (Mahulkar, 2016). Diğer taraftan, başka bir araştırmada oyun performansı ile bacak kuvveti arasında anlamlı ilişki görülmediği bildirilmiştir (Yadav, 2017). Dahası, badmintoncuların alt ekstremite izokinetik kuvvet değerleri ile müsabaka sıralaması arasındaki ilişkiyi inceleyen diğer bir çalışmada, kızlarda anlamlı ilişki görülürken, erkeklerde herhangi bir ilişki bulunmamıştır (Hazır ve ark., 2018).

Bu araştırmada hem erkeklerde hem de kızlarda esneklik ile spora özgü adımlama sürati arasında herhangi bir ilişki görülmedi. Esneklik düzeyleri iyi olan badmintoncular birçok teknik vuruşu verimli bir şekilde uygulayabilirler. Esnekliğin önemi genellikle ön kort bölgesine yapılan adımlama hareketlerinde ortaya çıkmaktadır; omuz ve kalça eklemlerinin gelişmiş esneklik seviyeleri sayesinde isabetli vuruşlar yapılabilir (Elliott ve ark., 1989). Daha önce ele alınan bir çalışmada, badmintoncuların esneklik değerleri ile oyun performansı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (Omveer, 2017). Diğer bir araştırmada ise badmintoncuların bilek esnekliği ile oyun performansı arasında anlamlı ilişki görülürken, gövde esnekliği arasında anlamlı ilişki görülmemiştir (Singh ve ark., 2017).

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları vardır; katılımcı sayısının az olması. Bununla birlikte, katılımcıların Türkiye şampiyonasında ilk 5-8 sırayı alarak milli takıma seçtikleri de göz önüne alınmalıdır. Diğer bir sınırlama ise spora özgü adımlama süratının sadece 20 m'lik mesafede değerlendirilmesiydi. Gelecek çalışmalarda daha fazla katılımcı sayısı ile birlikte spora özgü adımlama süratının farklı mesafelerde (5 ve 10 m) test edilmesi önerilmektedir.

SONUÇ

Çalışma sonunda, erkek sporcularda; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, 20 m reaksiyon sürati ve 20 m geri sürat, kızlarda da boy uzunluğu, vücut ağırlığı, durarak uzun atlama ve bacak kuvveti ile spora özgü adımlama sürati arasında anlamlı ilişkiler bulundu. Diğer bir deyişle, hem erkek hem de kızlarda boy uzunluğu ve vücut ağırlığı artışı ile adımlama sürati performanslarında düşüş görülürken, erkeklerde 20 m reaksiyon ve 20 m geri sürat, kızlarda da alt ekstremite kuvvet ve patlayıcı kuvvet artışı ile adımlama sürati performansında da bir artış olduğu tespit edildi. Buradan hareketle, badmintoncuların fiziksel performans seviyeleri belirlenirken, genel testler ile birlikte spora özgü test ve ölçümlere de yer verilmelidir. Bu nedenle, çalışmanın bulguları dikkate alındığında, badminton antrenörleri tarafından spora özgü adımlama süratini geliştirici egzersizler oluşturmalı ve antrenman programına dahil edilmelidir; örneğin, 5, 10 ve 20 m'lik mesafelerde öne, sağa, sola ve geriye adımlama hareketleri ile sürat çalışmaları yapılmalıdır. Dahası, aynı çalışmaların direnç lastikleriyle de yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdullahi, Y., Coetzee, B. (2017). Notational singles match analysis of male badminton players who participated in the African Badminton Championships. *Int J Perform Anal Sport*, 17(1-2), 1-16.
- Abdullahi, Y., Toriola, A.L., Ter Goon, D., Paul, Y., Igbokwe, N.U., Suarau, M.A. (2017). Anthropometric and motor performance characteristics of Nigerian badminton players. *Asian J Sci Res*, 10(3), 244-51.
- Abian-Vicen, J., Castanedo, A., Abian, P., Sampedro, J. (2013). Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. *Int J Perform Anal Sport*, 13(2), 310-20.
- Andersen L.L., Larsson B., Overgaard H., Aagaard P. (2007). Torque-velocity characteristics and contractile rate of force development in elite badminton players. *Eur J Sport Sci*, 7(3), 127-34.
- BWF, Wright, L, eds. (2011). *BWF coaches' manual level 1*. Kuala Lumpur, Malaysia: Badminton World Federation.
- Campos, F.A.D., Daros, L.B., Mastrascusa, V., Dourado, A.C., Stanganelli, L.C.R. (2009). Anthropometric profile and motor performance of junior badminton players. *Braz J Biomechanics*, 3(2), 146-51.
- Chen, C. Footwork teaching of college badminton elective course. (2014). In: *3rd International Conference on Science and Social Researc* (p. 281-83). Atlantis Press.
- Chiminazzo, J.G.C., Barreira, J., Luz, L.S., Saraiva, W.C., Cayres, J.T. (2018). Technical and timing characteristics of badminton men's single: comparison between groups and play-offs stages in 2016 Rio Olympic Games. *Int J Perform Anal Sport*, 18(2), 245-54
- Cinhuja, P, Jayakody, J.A.O.A., Perera, M.P.M., Weeraratna, W.V.D.N., Nirosha, S.E., Indeewari, D.K.D.C. et al. (2015). Physical fitness factors of school badminton players in Kandy district. *Eur J Sports Exerc Sci*, 4(2), 14-25.
- Cosan, F., Demir, G. (2016). *Sporda atletik hazırlığın denetimi ve değerlendirilmesinde yenilikçi yaklaşımlar*. Razgrat, Bulgaria: Razgrat-polygraph Ltd.

Coşan, F., Demir, A. (2002). *Türk Çocuklarının Fiziki Uygunluk Normları*. Mengütay, S (Ed.). İstanbul: Olimpiyat Oyunları Hazırlık ve Düzenleme Kurulu Eğitim Yayınları Yayın No 1.

Cümşütoğlu Memedov, R., Kale, R. (1994). *Uçan tüytop badminton*. İstanbul: Başak Ofset.

Elliott, B.C., Ackland, T.R., Blanksby, B.A., Hood, K.P., Bloomfield, J. (1989). Profiling junior tennis players Part 1: morphological, physiological and psychological normative data. *Aust J Sci Med Sport*, 21(3), 14-21.

Fu, L., Ren, F., Baker, J.S. (2017). Comparison of joint loading in badminton lunging between Professional and amateur badminton players. *Appl Bionics Biomech*, 1-8.

Gahlot, P. (2016). Study on physiological characteristics of elite and sub-elite male badminton players of Delhi region. *International Research Journal of Management Sociology & Humanity*, 7(1), 209-14.

Gao, R.Y. (2017). A comparison between talent Identification and Development (TID) for badminton in China and the UK. Master of Philosophy, the University of Stirling, Faculty of Health Sciences and Sport.

Gülmez, İ. (2007). *Her yönüyle badminton*. Ankara: Nüve Yayıncılık.

Hazır, S., Salman, M., Devrilmez, E., Şatıroğlu, S. (2018). Elit badmintoncularda bazı performans bileşenleri ve şampiyona sıralaması arasındaki ilişki: cinsiyetler arası karşılaştırma. *Spor Bilimleri Dergisi*, 29(1), 27-38.

Heyward, V.H. (2002). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 4th ed. Champaign IL: Human Kinetics.

Hong, Y., Wang, S.J., Lam, W.K., Cheung, J.T.M. (2014). Kinetics of badminton lunges in four directions. *J Appl Biomech*, 30(1), 113-18.

Hotaman, F., Özgür, B., Coşan, F. (2018). 17 Yaş grubu milli badmintoncuların müsabaka sırasında yaptıkları basit hatalar ile fiziksel performansları arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 73-84.

Hu, X., Li, J.X., Hong, Y., Wang, L. (2015). Characteristics of plantar loads in maximum forward lunge tasks in badminton. *PLoS One*, 10(9), 1-10.

Kamar, A. (2003). *Sporda yetenek beceri ve performans testleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kuntze, G., Mansfield, N., Sellers, W. (2010). A biomechanical analysis of common lunge tasks in badminton. *J Sport Sci*, 28, 183-91.

Lam, W.K., Ding, R., Qu, Y. (2017). Ground reaction forces and knee kinetics during single and repeated badminton lunges. *J Sport Sci*, 35(6), 587-92.

Mahulkar, S.S. (2016). Relationship of strength and flexibility with skill performance in badminton players. *Int J Phys Educ Sports Health*, 3(5), 38-40.

Mei, Q., Gu, Y., Fu, F., Fernandez J. (2017). A biomechanical investigation of right-forward lunging step among badminton players. *J Sport Sci*, 35(5), 457-62.

Omosegaard, B.O. (1996). *Physical training for badminton*. Denmark: Malling Beck.

Omveer. A study on prediction of playing ability in badminton from selected anthropometrical physical and physiological characteristics among inter collegiate players. *Int J Adv Res Dev*. 2017;2(5):50-4.

Ooi, C.H., Tan, A., Ahmad, A., Kwong, K.W., Sompong, R., Mohd Ghazali, K.A., et al. (2009). Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *J Sport Sci*, 27(14), 1591-9.

Özer, K. (2006). *Fiziksel uygunluk*. 2. Baskı, İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.

Paterson, S., McMaster, D.T., John Cronin, J. (2016). Assessing change of direction ability in badminton athletes. *Strength Cond J*, 38 (5), 18-30.

Patterson, S.M., Udermann, B.E., Doberstein, S.T., Reineke, D.M. (2008). The effects of cold whirlpool on power, speed, agility, and range of motion. *J Sports Sci Med*, 7, 387-94.

Reilly, T., Secher, N., Snell, P., Williams, C. (1990). *Physiology of sports*. 1st ed. London: E & F N Spon.

Singh, J., Raza, S., Mohammad, A. (2011). Physical characteristics and level of performance in badminton: a relationship study. *Journal of Education and Practice*, 2(5), 6-10.

Sonoda, T., Tashiro, Y., Suzuki, Y., Kajiwara, Y., Zeidan, H., Yokota, Y., et al. (2018). Relationship between agility and lower limb muscle strength, targeting university badminton players. *J Phys Ther Sci*, 30, 320-3.

Tiwari, L.M., Rai, V., Srinet, S. (2011). Relationship of selected motor fitness components with the performance of badminton player. *Asian J Phys Educ Comput Sci Sports*, 5(1), 88-91.

Todd, M.K., Mahoney, C.A. (1995). Determination of pre-season physiological characteristics of elite male squash players. In: Reilly T, Hughes M, Lees A, eds. *Science and Racket Sports* (p. 81-8). London: Taylor & Francis.

Weicneck, J. (2011). *Futbolda kondisyon antrenmani*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitapevi; 2011.

Yadav, S.K. (2017). Relationship of selected motor fitness variables with the performance of badminton players. *Int J Phys Educ Sports Health*, 4(2), 145-7.