

**Original Research (AR)**  
**Orijinal Araştırma (AR)**

**11-14 YAŞ PERFORMANS TENİS SPORCULARININ FMS SONUÇLARININ  
SÜRAT, ÇEVİKLİK, PATLAYICI KUVVET (GÜÇ) VE ESNEKLİK İLE  
KARŞILAŞTIRILMASI**  
**Comparing Functional Motion Analysis (FMS) Results Of 11-14 Age  
Performance Tennis Athletes With Speed, Agile, Explosive Force (Power)  
And Flexibility**

**Bülent DURAN**  
bulentduran@hotmail.com  
0000-0001-7573-0719

**Makale  
Geçmişi:**

Başvuru tarihi:  
29 Mayıs 2021  
Düzeltilme  
tarihi:  
8 Ağustos 2021  
Kabul tarihi:  
30 Ağustos  
2021

**Anahtar  
Kelimeler:**

Tennis,  
Fonksiyonel  
Hareket Analizi  
(FMS), Sürat,  
Çeviklik.

**Öz**

11-14 yaş performans tenis sporcularının Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) sonuçlarının sürat, çeviklik, patlayıcı kuvvet (güç) ve esneklik ile karşılaştırılması amacıyla İstanbul'da 11-14 yaş grubundaki 22 (yirmi iki) performans tenis sporcuları gönüllüsü ile çalışılmıştır. FMS kapsamında; derin çömelme, yüksek adımlama, çapraz adımlama, omuz hareketliliği, aktif düz bacak kaldırma, gövde ve rotary stabilitesi testleri uygulanmıştır. FMS testiyle elde edilen skorların toplamıyla katılımcılara esneklik, durarak uzun atlama, 10 m ve 20 m sürat testleri ve t-drill (çeviklik) testi uygulanarak elde edilen verilerin, FMS skorlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 22.0 programı ile yapılmıştır. Deneklerin tanımlayıcı istatistikleri olarak minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda grup verilerinin normal dağılım göstermediği bulunmuştur. Egzersiz yapan grupların FMS ortalamalarının farkını değerlendirmek için Anova varyans analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; 11-14 yaş grubu performans tenis sporcularının FMS testinin, çeviklik, patlayıcı kuvvet, esneklik ve süratlere olumlu yönde bir etkisi olduğu bulunmuştur.

**Abstract**

To compare the Functional Movement Analysis (FMS) results of 11-14 age performance tennis players with speed, agility, explosive strength (power) and flexibility, 22 (twenty-two) performance tennis athletes volunteers in the 11-14 age group were studied in Istanbul. FMS's scope: deep squat, high stepping, cross stepping, shoulder mobility, active straight leg raising, trunk, and rotary stability tests were applied. The effect of the data obtained by applying flexibility, standing long jump, 10 m and 20 m sprint tests and t-drill (agility) test to the participants with the sum of the scores obtained by the FMS test on the FMS scores was examined. Statistical analyzes of the study were made with the SPSS 22.0 program. Minimum, maximum, mean, and standard deviation values were given as descriptive statistics of the subjects. As a result of Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests, it was found that the group data did not show normal distribution. ANOVA analysis of variance was used to evaluate the difference in the FMS averages of the exercising groups. As a result of the research, the FMS test of 11-14 age group performance tennis players positively affects agility, explosive strength, flexibility, and speed.

**Article  
history:**

Received:  
29 May 2021  
Adjustment:  
8 August 2021  
Accepted:  
30 August 2021

**Keywords:**

Tennis,  
Functional  
Movement  
Analysis (FMS),  
Speed, Agility.

## GİRİŞ

### *Tenis Oyununun Tanımı*

Tenis, düzgün ve sert bir zemin üzerinde raket denen bir araç ile üzeri keçe ile kaplanmış topa vurularak, sahanın ortasında 91 cm . yüksekliğindeki bir filenin üzerinden aşırılarak oynanan sportif bir oyundur (ITF, 1998). Tenis tekler saha ölçüleri 8.23 x 23.77 m. boyutunda dikdörtgen düz bir alandır. Saha ortasından boydan boya bir ağ (0.91 cm) ikiye bölünür. Toprak, kil, çimen, asfalt veya sentetik malzemedan oluşabilir. Önemli olan sahanın düz olmasıdır. Tekler sahasında karşılıklı birer kişi aynı cinsten olmak şartı ile müsabaka oynayabilir (Meydan Larousse, 1990).

### *Fonksiyonel Hareket Değerlendirilmesi (Functional Movement Screen)*

FMS, bireylerin temel hareket paternlerini değerlendirme imkanı veren, ucuz, taşınabilir, basit, uygulanması kolay bir sistemdir. FMS testleri, Derin Çömelme (Deep Squat), Yüksek Adımlama (Hurdle Step), Çapraz Adımlama (In-Line Lunge), Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility), Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise), Gövde Stabilizasyonu (Trunk Stability Push Up), Rotasyon Stabilesi (Rotary Stability) olmak üzere 7 temel test biriminden, ve bu testlerin bir parçası olarak, Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility), Gövde Stabilizasyonu (Trunk Stability Push Up), Rotasyon Stabilesi (Rotary Stability) testleri için kontrol testleri (Clearing Test) mevcuttur. FMS testleri, spora katılım öncesi yapılan testler ile performans testleri arasındaki boşluğu, bireylerin dinamik ve fonksiyonel hareket kapasitelerini değerlendirerek doldurur (Dinç, 2015).

### *Fonksiyonel Hareket Taramasının Amaçları Nelerdir?*

Fonksiyonel hareket analizinin amaçları aşağıda maddele verilmiştir:

- Kinetik zincir içinde telafi edici hareket modelleri geliştiren kişileri belirlemek
- Propriyoseptif ve kinestetik farkındalık ilkelerine dayalı olarak temel hareketleri taramak
- Temel lokomotor, manipülatif ve stabilize edici hareketleri gözlemlemek
- Temel hareket modellerini normalleştirmek veya iyileştirmek için düzeltici egzersizi sistematik olarak kullanarak program tasarımına yardımcı olmak
- Yaralanma durumu veya zindelik düzeylerinin değişmesi durumunda ilerlemeyi ve hareket modeli gelişimini izlemek için sistematik bir araç sağlamak
- İstatistiksel gözlem için derecelendirme ve sıralama hareketine izin verecek işlevsel bir hareket temelini oluşturmak (Cook ve ark. 2014).

### *FMS Testi Neleri İçerir?*

FMS, çoğunluğu vücudun sağ ve sol tarafını da test eden 7 adet değerlendirme testinden oluşur (Dinç, 2015). Bunlar sırasıyla aşağıda kısaca açıklanmıştır.

### *Derin Çömelme (Deep Squat) Testi*

Birçok sportif yarışmalar için gerekli pozisyonudur. Alt ekstremité için gerekli kuvvet hareketleri için hazır olma pozisyonudur. Doğru olarak uygulandığında bütün vücut mekaniğini değerlendirme fırsatı sunar. Bilateral ve simetrik olarak fonksiyonel kalça, diz ve ayak bileği mobilitesini değerlendirme imkanı verir. Soplanın baş üzerine kaldırıldığı incelemelerde omuzların ve torakal omurganın bilateral-simetrik fonksiyonel mobilitesini değerlendirmenin yanında, merkez (core) bölgesindeki kasların stabilizasyon ve motor kontrolünü değerlendirme imkanı sağlar (Dinç, 2015).

### ***Yüksek Adımlama (Hurdle Step) Testi***

Yüksek adımlama testi koşma ve sıçrama hareketlerinin bileşenlerini test ederken aynı zamanda yerdeki bacağın dengesini ve stabilizasyonunu sınavarak diğer tarafta kalçanın, dizin ve ayak bileğinin mobilizasyonunu test eder (Sorenson, 2009). Bu test tek bacak üzerinde dururken vücut segmentlerinde meydana gelebilecek asimetrileri ortaya koyar. Bu yüzden test esnasında dengede duran bacağın, pelvisin ve karın bölgesinin stabilizasyonu ile hareketli bacağın koordineli bir şekilde çalışması zorunludur (Cook ve ark. 2014).

### ***Çapraz Adımlama (In-Line Lunge) Testi***

Vücudu rotasyon, yavaşlama ve yana hareketlerinin taklit edilebileceği pozisyona getirerek kas-iskelet sistemi üzerinde oluşan strese odaklanmayı amaçlayan bir testtir. Vücudu makas pozisyonuna getirip, dar bir destek alanı oluşturarak, gövdenin ve ekstremitelerin rotasyon hareketlerine uygun dizilimini oluşturarak, bu duruma direnç koymalarını sağlamayı amaçlar. Test aynı zamanda kalça, ayak bileği eklem mobilitesi ve stabilitesini değerlendirmeye, diz eklem stabilitesini ve quadriceps kası esnekliğini değerlendirmeye yarar (Dinç, 2015).

### ***Gövde Stabilite (Trunk Stability Push-Up) Testi***

Gövde Stabilite (Trunk Stability Push-up) testi, üst ekstremitte kapalı kinetik zincirde iken anterior ve posterior düzlemde omurganın stabilizasyon becerisini değerlendirmek için yapılır (Dinç, 2015).

### ***Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility) Testi***

Bu test omuzun bir tarafında ekstansiyon addüksiyon ve internal rotasyon hareketlerini birleştirir, öte yandan fleksiyon, abdüksiyon ve eksternal rotasyon hareketlerini birleştirerek omuzun eklem hareket açıklığını analiz eder. Üstelik bu test yardımıyla skapular mobilizasyonu ve torakal omurganın ekstansiyonunu test edilir. Bu fonksiyonel test omuzun tüm yönlerdeki eklem hareketliliğini hızlıca test edilmesine imkan verir. Test esnasında ağrı hissedilmesi rotatör cuff kaslarında sıkışma sendromu olduğuna işaret edebilir (Sorenson, 2009).

### ***Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise) Testi***

Aktif düz bacak kaldırma (Active straight leg raise) testi vücut zeminde stabil pozisyonda iken, alt ekstremitenin esnekliğini (hamstring ve gastroknemius esnekliği) ve pelvisin stabilizasyonunu değerlendirme imkanı sağlar (Dinç, 2015).

### ***Rotasyon Stabilite (Rotary Stability) Testi***

Bu test ile üst ve alt uzuvların koordineli hareketleri esnasında çok yönlü pelvis, karın-bel bölgesi (core bölg.) ve skapular stabilizasyon gözlemlenir. Bu hareket karmaşık ve sinir-kas koordinasyonu gerektirir (Cook ve ark. 2010).

### ***Esneklik***

Esneklik, bir eklem ya da eklem grubunun çevresinde oluşan esas eklem hareket açıklığıdır (Walker, 2011). Eklemi saran veya çaprazlayan uzayabilen yumuşak dokular, kaslar, tendonlar, fasyalar, eklem kapsülleri, ligamentler, sinirler, kan damarları ve deri esnekliği etkileyen yapılardır (Colby ve Kisner, 2007). Dinamik ve pasif esneklik olmak üzere ikiye ayrılır.

- a. Dinamik Esneklik: Aktif hareket sırasında ki esnekliktir. Eklem hareket açıklığının izin verdiği açı kadar aktif kas kontraksiyonu ile vücut bölümlerini hareket ettirmesidir. Dinamik esneklik, hareket sırasında kas kontraksiyonu ve dokuların direnç miktarına bağlı olarak ortaya çıkan hareket açısına bağlıdır (Colby ve Kisner, 2007).

b. Pasif Esneklik: Pasif hareketlilik ya da pasif eklem hareket açıklığı denir. Eklem hareket açıklığı miktarı, eklemi çaprazlayan veya çevreleyen kasların uzayabilirliği ve konnektif dokunun direncine bağlı oluşan pasif hareket açıklığıdır. Dinamik esneklik için ön gereksinimdir fakat dinamik esnekliği garanti etmez (Colby ve Kisner, 2007).

### **Hareket Genişliğinin Önemi**

Yarışma sporunun temel alınması durumunda hareket genişliğinin etkileri şu şekilde özetlenebilir: Dayanıklılık gerektiren spor türlerinde hareket genişliği, yüksek düzeyde hareket ekonomisi sağlar. Yetersiz hareket etme alanı, daha çok kuvvetli kasılmaya, bu da daha çok enerji harcanmasına sebep olur. Sürat özelliğinin baskın olduğu spor dallarında, sınırlı hareket genişliği çoğu kez hareket ivmelenme yolu kılacağı için yetersizliklere sebep olur. Estetik kaygıların ön planda olduğu durumlarda hareket akışındaki koordinasyon hareket genişliğine bağlı olarak şekillenir. Eğer sporcu iyi bir hareket genişliğine sahipse, ancak o zaman alıştırmaları kuvvetli, süratli, kolay ve anlamlı şekilde uygulayabilir. Sonuç olarak hareket genişliği iyi bir hareketin yapısında temel ön şarttır (Ünlü, 2008). Hareket genişliğinin az gelişimi ve esneklik rezervlerinin olmayışı bir takım güçlükleri birlikte getirir. Esneklik rezervi; statik esneklik-dinamik esneklik farkı ya da kişinin yardımcı ile sınıra kadar gerçekleştirebildiği pasif hareket genişliği ve kendi kuvveti ile gerçekleştirebildiği hareket genişliği arasında kalan fark anlamında kullanılır (Muratlı ve ark, 2005).

Hareketlerin genişliğinin yetersizliğinin olumsuz etkilerini şu başlıklar altında toplamak mümkündür:

- Öğrenmenin ya da değişik hareketlerin pekiştirilmesi azalır.
- Hareketin nitelikli olarak yapılma özelliği sınırlanır.
- Sporcularda sakatlanma eğilimi artar.
- Koordinasyon gelişimi olumsuz etkilenir.
- Kas kuvveti, sürat ve dayanıklılığın kazanılmasını olumsuz etkiler (Alter, 2004).

### **Fiziksel Uygunluk**

Fiziksel uygunluk, fiziksel aktiviteleri en uygun seviyede yapmak için gerekli olan şartları taşıma düzeyini ifade eder. Fiziksel uygunluk kavramı kondisyonu ilgilendiren unsur olduğundan fiziksel uygunluk düzeyi yüksek olan bireylerin fiziksel aktivitelere diğerlerine oranla daha fazla dayandığı söylenebilir (Zorba, 1999). Fiziksel uygunluğu etki eden faktörler arasında, cinsiyet, yaş, genetik, kişisel davranışlar, egzersiz ve yeme-içme alışkanlıkları mevcuttur. Bu faktörlerin il üçü değişmez iken diğer faktörler kişisel çabalarla değişebilmektedir (Pangrazi vd. 2002). Çocuklarda fiziksel uygunluk değerlendirilirken bu uygunluğun etkilendiği yaş ve cinsiyet göz önünden bulundurulmalıdır. Fiziksel uygunluk, sağlıkla ilgili uygunluk ve sporla ilgili uygunluk olmak üzere iki şekilde değerlendirilir:

a. Sağlıkla İlgili Fiziksel Uygunluk: Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk düzeyleri; esneklik, kassal dayanıklılık, kassal kuvvet ve vücut kompozisyonu ile ilişkilidir (Şahin, 2006).

b. Performans İle İlgili Fiziksel Uygunluk: Performans ile ilişkili fiziksel uygunluk unsurları; çeviklik, hız (sürat), güç, koordinasyon ve denge ile ilişkilidir (Baltacı, 2008).

### **Çeviklik**

Çeviklik, A noktasından B noktasına hareket ederken vücudun tamamının veya bir kısmının mümkün olduğunca daha hızlı ve dikkatli bir şekilde yön değiştirebilme yeteneğidir (Gutin ve ark. 1992). Burpee (squat-thrust) testi, mekik koşusu testi, right-

boomerang testi çevikliğin ölçümünde kullanılan bazı testlere örnek verilebilir (Bayrakçı, 1997).

### **Güç**

Güç, birim zamanda yapılan iş olarak tanımlanır. Birçok spor branşlarında hareket esnasında kısa vadede yüksek bir gücün açığa çıkmasına ihtiyaç duyulur. Sıçramalar, atlamalar, sürat koşular vb. bunlara örnek verilebilir (Günay vd. 2010).

### **Hız (Sürat)**

Sportif anlamda sürat, bir insanın motorik aktivitesini mümkün olduğunca en kısa zamanda, maksimum yoğunlukta uygulanması anlamına gelmektedir. Burada temel şart kısa sürede uygulanması ve buna bağlı olarak yorgunluğun meydana gelmesidir. Hız yani sürat, bir kuvvetin bir cisim üzerindeki etkisinin sonucudur (Muratlı, 1997).

### **Koordinasyon**

Koordinasyon bir amaca yönelik gerçekleştirilen bir harekette sürat, kuvvet, dayanıklılık, esneklik unsurlarıyla beraber sürekli olarak etkileşim halinde olan kompleks bir motorik özelliktir. Bir bireyin özel spor branşını göz önünde bulundurmadan farklı farklı motorik becerileri mantıklı ve uygun bir biçimde sergileme tekniğine genel koordinasyon denir. Bireyin belirli spor branşlarındaki farklı motorik becerileri daha hızlı, sürekli ve akıcı olarak sergileyebilme tekniğine özel koordinasyon denir (Bompa, 2011). Bununla beraber, koordinasyon becerisi farklı spor branşlarında başarıyı sağlamada ve bu spor branşlarında daha iyi sonuçlar elde etmede etkin rol oynar (DiCagno vd. 2013).

### **Denge**

Denge, vücudun pozisyonunu düzgün ve kontrollü bir şekilde tutabilme, yönetebilme, orantılığı, durağanlığı ve eşitliği sabit koruma yeteneğidir (Konter, 2013). Çocuklarda denge, ağırlık merkezlerinin ön ve arka kasın arasında kalçalarının üzerinde bulunur. Belli bir sürede tek ayak üzerinde durmak veya amuda kalkar halde dik durmak, ağırlık merkezlerinin sağlıklı bir pozisyonda uygulandığı aktiviteler olarak değerlendirilir (Mengütay, 2005). Denge, statik denge ve dinamik denge olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Statik denge, vücudun durağan haldeki hareketleri kapsamakla birlikte dinamik denge, vücut hareketinin sürekli değiştiği hareketleri kapsar (Özen, 2014).

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

### **Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini İstanbul İli, örneklemini ise 11-14 yaş performans tenis sporcuları oluşturmaktadır.

### **Kullanılan Materyaller**

Çalışmada engel, sopa , metre, lastik, mat minderi, kâğıt, kalem ve bant kullanılmıştır.

### **Kullanılan Yöntem**

#### **Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) Skorlaması**

FMS skorlaması, 4 farklı olasılığı içerir. Skor aralığı 0'dan 3'e kadardır ve 3 mümkün olan en iyi skordur. Eğer birey test sırasında vücudunun herhangi bir bölgesinde ağrı hissederse birey 0 (sıfır) puan alır, ağırlı bölge not edilir ve bu puan ileri incelemeyi gerektirir. Birey hareket paternini tamamlayamıyorsa veya hareketi yapacak pozisyona vücudunu getiremiyorsa 1 (bir) puan, eğer birey hareketi herhangi bir şekilde kompanse ederek tamamlayabiliyorsa 2 (iki), eğer birey hareketi herhangi bir kompensasyon mekanizması kullanmadan ve hareketin standart beklentileri içinde uygulayabiliyorsa 3 (üç) puan alır.

Birey her hareketi üç kez tekrar eder ve en yüksek skor kaydedilir. Aynı zamanda Yüksek Adımlama (Hurdle Step), Çapraz Adımlama (In-Line Lunge), Omuz Mobilitesi (Shoulder mobility), Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raise), Rotasyon Stabilesi (Rotary Stability), vücudun hem sağ hem sol tarafı için ayrı ayrı uygulanır, eğer skorlar 2 taraf içinde farklı ise, total skor için en düşük olan skor alınır. Örneğin bireyin sağ taraf için 2 puan, sol taraf için 3 puan aldığı varsayalım, total skor için 2 puan alınır. Her iki taraf için farklı skorların olması, asimetri olduğunu gösterir ve yaralanmalar için risk faktörüdür. Bütün hareketleri ağırlı yaptığını varsayarsak en düşük total skor 0 (sıfır) puandır, bütün hareketleri mükemmel yaptığını varsayarsak en yüksek puan 21 (yirmi bir) puan olur. Üç tane FMS testi Kontrol Testi (Clearing Test) olarak, hareket sırasında ağrının olup olmadığını değerlendirir, eğer ağrı varsa pozitif olarak, eğer ağrı yoksa negatif olarak değerlendirilir. Kontrol testleri ilişkili oldukları testler üzerinden, eğer pozitif olarak değerlendirilirse 0 (sıfır) puan alacağı için, toplam skoru etkilerler.

#### ***Derin Çömelme (Deep Squat) Testi skorlaması***

Ayaklar, yaklaşık olarak omuz genişliğinde açılır, sagittal düzlemde hizaya getirilir. Omuzlar fleksiyon ve abduksiyonda, dirsekler 90 derece fleksiyonda olacak şekilde sopa baş üstüne kaldırılır. Sonra bireye veya sporcuya yavaşça, baş ve göğüs karşıya bakacak, topuklar yerde sabit olacak, sopa da baş üstünde tutulacak şekilde, çökebildiği kadar çömelme (squat) pozisyonuna gelmesi söylenir. Eğer 3 skoru alamadıysa bireyin topuk altına ana test materyali konularak hareketi yeniden yapması istenir.

#### ***Yüksek Adımlama (Hurdle Step ) Testi Skorlaması***

Birey, ayaklarını aynı hizada olacak ve parmak uçları engelin tabanına değecek şekilde birleşik olarak engelin önüne yerleştirir. Engelin yüksekliği, tuberositas tibia'nın seviyesine gelecek şekilde ayarlanır. Sopyayı ensesinin altında olacak şekilde omuz seviyesi boyunca yerleştirir. Birey ayak-diz-kalça arasındaki dizilimi koruyarak, postürünü dik ve denge bacağını ekstansiyonda tutacak şekilde, ayağını tibia boyunca kaldırarak engelin üzerinden adımlamalı ve topuğunu engelin diğer tarafında yere temas ettirip, tekrar başlangıç pozisyonuna getirmelidir. Yüksek Adımlama (Hurdle Step) yavaşça, bilateral olarak uygulanır ve 3 kez tekrarlanır.

#### ***Çapraz Adımlama (In -Line ) Testi Skorlaması***

Teste girecek bireyin tibial uzunluğu, zeminden tuberositas tibia'ya kadar ölçülür ve bireyin zemindeki test materyali üzerinde bir taraf ayak parmak uçlarını başlangıç noktasının hemen gerisine, diğer ayağının topuğunu da ölçülen tibia uzunluğunun hemen ön tarafına yerleştirmesi istenir. Diğer bir test materyali (sopa) başa, torasik omurgaya ve kalçanın orta kısmına temas edecek şekilde sırta yerleştirilir. Servikal bölgede sopa öndeki ayağın zıttı olan elle, lomber bölgede ise aynı taraftaki el ile sıkıca tutulur. Bu arada topuklar yere temas etmeli ve parmak uçları ileriye göstermelidir. Bireyin gövdesini dik tutacak şekilde arkadaki dizini, öndeki ayağının topuğunun arkasına temas ettirip başlangıç pozisyonuna geri getirmesi gerekir. Test 3 kez yavaş bir şekilde, bilateral olarak uygulanır ve birey uygun şekilde testi bir kez uygulayabildiğinde, o ekstremiteye (sağ veya sol) 3 puan verilir.

#### ***Omuz Hareketliliği (Shoulder Mobility) Testi Skorlaması***

İlk olarak el uzunluğunu belirlemek için distal radio-ulnar eklemden 3.parmak ucuna (distal-phalanx) kadar olan mesafe ölçülür. Birey ayakta, ayakları omuz genişliğinde durur, test boyunca pozisyonunu korur ve bireyden 2 elini başparmaklar yumruğun içinde kalacak şekilde yumruk yapması istenir. Test sırasında eller yumruk şeklinde sırt bölgesinde birleştirilmeye çalışılır, sonra 2 yumruk arasındaki en yakın mesafe ölçülür.

Test 3 kez yavaş bir şekilde, bilateral olarak uygulanır ve uygun şekilde testi bir kere uygulanabildiğinde, o ekstremiteye (sağ veya sol) 3 puan verilir.

#### ***Kontrol Testi (Clearing Test) Uygulanması***

Kontrol testi (Clearing Test) omuz hareketliliğini değerlendirdikten sonra skorlamak için değil, hareket sırasında ağrı olup olmadığını değerlendirmek için uygulanır.

#### ***Aktif Düz Bacak Kaldırma (Active Straight Leg Raises) Testi Skorlaması***

Testin başlangıç pozisyonu, birey temiz bir zemin üzerine dizleri değerlendirme materyalinin üzerine gelecek şekilde anatomik pozisyonda uzanır. Sonrasında testi uygulayan bireyin SIAS (spina iliaca anterior superior) ve patella orta noktası bulunur, bunların tam ortasındaki mesafede, test materyali dik bir şekilde tutulur. Bireyin testi uygulayan bacağını, ayak bileği tam dorsi-fleksyon, dizi tam ekstansiyonda olacak şekilde kaldırması, diğer tarafının da parmak uçları yukarı gösterecek şekilde test materyali ile temasını koruması gerekmektedir. Test 3 kez yavaş bir şekilde, bilateral olarak uygulanır. Bir kere uygun şekilde testi uyguladığında, o ekstremiteye (sağ veya sol) 3 puan verilir.

#### ***Gövde Stabilite (Trunk Stability Push-Up) Testi Skorlaması***

Birey bacakları bitişik bir şekilde temiz bir zemin üzerinde, başparmaklar alın hizasında (bayanlarda başlangıç pozisyonunda ellerin çene hizasında olması gerekir) olacak şekilde sınav pozisyonu alması gerekir. Sonrasında bireyden dizlerini zeminden tam ekstansiyonda kaldırıp, ayak bileklerini dorsi-fleksiyona getirerek bir kere sınav hareketi yapması istenir. Vücut bütün halde kaldırılmalıdır ve hareket esnasında lomber omurgada dalgalanma hareketi olmamalıdır. Eğer birey veya sporcu bu pozisyonda sınav hareketini başarılı bir şekilde yapamaz ise, başparmaklarını çene hizasına (bayanlarda göğüs hizasında olması gerekir) getirip, hareketi tekrarlar.

#### ***Rotary Stabilite (Rotasyon Stability) Testi Skorlaması***

Birey veya sporcu omuz ve kalçanın gövdeye oranla açısının 90 derece olduğu 4 ayak pozisyonuna gelir. Dizler 90 derece ve ayak bileği dorsifleksiyonda olmalıdır. Test materyali dizler ve eller arasına yerleştirilir ve teması sağlanır. Birey veya sporcu omzunu fleksiyona getirirken, aynı taraf kalça ve dizini ekstansiyona getirir. El ve bacak yerden 15 cm kadar yükseltilir. Diz ve dirseğin birbirine temas edebilmesi için aynı omuz ekstansiyona, diz ve kalça ise fleksiyona getirilir. Eğer bu şekilde başarılı olamadı ise, birey-sporcu çapraz paternde, birbirine çapraz olan omuz ve kalça hareketini yukarıda tarif edildiği şekilde uygulamaya çalışır.

#### ***Esneklik Ölçümü***

Testin amacı deneğin esnekliğini ölçmektir. Deneklerin esneklik ölçümü için otur-uzan testi uygulanmıştır. Deneğe test yöntemi anlatıldıktan sonra teste alışması için deneme yaptırıldı. Denekler 10 dakika ısındırıldıktan sonra yere oturup çıplak ayak tabanını düz bir şekilde esneklik ölçüm cihazına yerleştirdiler. Her iki elin orta parmakları aynı hizada olacak şekilde, dizler bükülmeden gövde mümkün olduğunca ileri bükülüp, eller gergin bir şekilde cetveli yavaşça ileriye doğru ittiler 1-2 saniye bu pozisyonda beklediler. Deneklerin ulaştıkları en son noktaya 15 cm eklenerek esneklik değerleri kaydedildi. Test üç defa tekrar edilerek en yüksek olan değer "cm" cinsinden ölçülerek kaydedildi.

#### ***T-Drill Testi***

Katılımcıların çeviklik parametresini ölçmek için t drill testi uygulandı. T şeklinde bir parkur kuruldu. Testte koniler kullanıldı ve katılımcılardan bu konilere belirli bir sırayla

dokunması istendi. Süreler kronometre ile tutuldu. Elde edilen veriler kaydedilmek üzere not edildi.

### **Durarak Uzun Atlama**

Araştırmaya katılan tenisçilerin uzun atlama ölçümleri için zemine bant yardımıyla sabit tutturulmuş bir metrenin başlangıç noktası kısmına geçmişlerdir. Tenisçilerden, atlayabildikleri en uzak mesafeye toplamda iki defa atlamaları istenmiş ve yapılan bu iki atlama sonucunda elde edilen veriler kaydedilmiştir. Durarak uzun atlama ölçümü yapılırken, tenisçilerin bacak kuvveti değerlerinde boy uzunluğu faktörünü kaldırmak için düzeltilmiş bacak boyu tekniği kullanılmıştır. Yıldız denge testinde mesafenin uzunluğu ile bacak boylarının oranına göre alındığı değerlerde dinamik denge değerlerinin farklı olduğu görülmüş ve yapılacak çalışmalarda düzeltilmiş bacak boyu kullanılması önerilmiştir (Gribble ve Hertel, 2003).

$$\text{Düzeltilmiş Bacak Boyu} = (\text{Atlama Mesafesi} / \text{Bacak Boyu}) \times 100$$

### **10 Metre Sürat Ölçümü**

Başlangıç ve bitiş çizgisine fotosel cihazları yerleştirilmiş, denek koşuya başladığı anda süre otomatik olarak başlamış ve bitiş çizgisini geçince otomatik olarak durmuştur. Deneklerin 10 m mesafeyi tamamlama süreleri saniye (sn) cinsinden, milisaniye (ms) hassaslığında ölçülmüştür.

### **20 Metre Sürat Ölçümü**

Testin amacı ivmelenme süratini ölçmektir. Deneklerin 20 m koşu ölçümleri test öncesi 10 dakika ısındırılıp koşu parkurunda belirlenen mesafede teker teker koşturularak alınmıştır. Sporcular mesafeyi maksimal hızda koşmaları konusunda uyarılmıştır.

### **İstatiksel Analiz**

İstatiksel analiz SPSS 22.0 programı ile yapılmıştır. Deneklerin tanımlayıcı özelliklerinden minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testi grupların normal dağılım göstermediğine işaret etmiştir. Grupların ön ölçüm ve son ölçüm farkı grup dağılımı normal olmadığı için Wilcoxon test kullanılarak belirlendi. Egzersiz yapan grupların FMS ortalamalarının farkını değerlendirmek için Anova varyans analizi kullanılmıştır.

## **BULGULAR**

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 4.1. Araştırma Grubunun FMS Hareket Verilerine İlişkin Bulgular**

Katılımcılar	Deep Squat	Hurdle Step	In-Line Lunge	Shoulder Mobility	Active Straight Leg Raise	Trunk Stability Push Up	Rotary Stability	Toplam Skor
1. Kişi	1	L:2 R:1	L:2 R:2	L:3 R:3	L:1 R:1	1	L:2 R:2	11
2. Kişi	2	L:2 R:2	L:3 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	13
3. Kişi	1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:1 R:1	L:1 R:1	1	L:2 R:2	9
4. Kişi	1	L:3 R:3	L:3 R:2	L:3 R:3	L:1 R:1	1	L:2 R:2	13
5. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:1 R:1	L:1 R:1	1	L:1 R:1	9
6. Kişi	1	L:3 R:3	L:2 R:3	L:2 R:3	L:2 R:1	1	L:2 R:2	12
7. Kişi	2	L:2 R:2	L:2 R:3	L:3 R:3	L:3 R:3	2	L:2 R:2	16
8. Kişi	2	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	14
9. Kişi	2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:3 R:3	L:3 R:3	2	L:2 R:2	17



10. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	13
11. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	13
12. Kişi	1	L:1 R:1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:1 R:1	1	L:1 R:1	8
13. Kişi	2	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:3 R:3	1	L:2 R:2	15
14. Kişi	1	L:3 R:2	L:3 R:2	L:3 R:3	L:3 R:3	1	L:2 R:2	14
15. Kişi	2	L:3 R:3	L:2 R:2	L:1 R:2	L:2 R:2	2	L:2 R:2	14
16. Kişi	1	L:1 R:1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:2 R:2	1	L:2 R:2	9
17. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	13
18. Kişi	1	L:2 R:1	L:1 R:1	L:3 R:3	L:1 R:1	1	L:2 R:1	9
19. Kişi	2	L:3 R:3	L:3 R:3	L:3 R:3	L:3 R:3	2	L:2 R:2	18
20. Kişi	2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:3 R:3	L:2 R:2	2	L:2 R:2	16
21. Kişi	2	L:3 R:3	L:2 R:3	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	15
22. Kişi	2	L:3 R:3	L:3 R:3	L:3 R:3	L:2 R:2	2	L:2 R:2	17

Tablo 4.1.'de araştırma grubunun Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) skorlarına ilişkin bilgiler verilmiştir.

**Tablo 4.2. Kontrol Grubunun FMS Hareket Verilerine İlişkin Bulgular**

Katılımcılar	Deep Squat	Hurdle Step	In-Line Lunge	Shoulder Mobility	Active Straight Leg Raise	Trunk Stability Push Up	Rotary Stability	Toplam Skor
1. Kişi	1	L:2 R:1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:1 R:1	1	L:2 R:1	9
2. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	2	L:2 R:1	13
3. Kişi	1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:1 R:1	L:1 R:1	1	L:1 R:1	8
4. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:2 R:2	L:1 R:1	1	L:1 R:1	10
5. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:1 R:1	L:1 R:1	1	L:1 R:1	9
6. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:2 R:3	L:2 R:1	1	L:2 R:2	11
7. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	13
8. Kişi	1	L:1 R:2	L:2 R:2	L:2 R:2	L:2 R:2	1	L:2 R:2	11
9. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:1 R:1	2	L:2 R:2	13
10. Kişi	1	L:2 R:1	L:2 R:1	L:2 R:2	L:2 R:1	1	L:2 R:2	9
11. Kişi	1	L:1 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	12
12. Kişi	1	L:1 R:1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:1 R:1	1	L:1 R:1	8
13. Kişi	2	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	14
14. Kişi	1	L:1 R:1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:1 R:1	1	L:2 R:1	8
15. Kişi	1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:1 R:2	L:2 R:2	1	L:2 R:2	10
16. Kişi	1	L:1 R:1	L:1 R:1	L:2 R:2	L:2 R:2	1	L:2 R:1	9
17. Kişi	1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:3	L:2 R:2	1	L:2 R:2	13
18. Kişi	1	L:2 R:1	L:1 R:1	L:3 R:3	L:1 R:1	1	L:2 R:1	9
19. Kişi	2	L:1 R:2	L:2 R:2	L:2 R:2	L:2 R:3	2	L:2 R:2	13
20. Kişi	1	L:2 R:1	L:2 R:2	L:2 R:2	L:2 R:2	2	L:2 R:2	12
21. Kişi	2	L:2 R:2	L:1 R:1	L:2 R:2	L:2 R:2	1	L:2 R:2	12
22. Kişi	2	L:2 R:2	L:2 R:2	L:3 R:2	L:2 R:2	2	L:2 R:2	14

Tablo 4.2.'de kontrol grubunun Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) skorlarına ilişkin bilgiler verilmiştir.

**Tablo 4.3. Araştırma Grubunun Motorik Test Ölçüm Verilerine İlişkin Bulgular**

Katılımcılar	Esneklik	Durarak Uzun Atlama	Sürat (10 m)	Sürat (20 m)	T-Drill
1. Kişi	-9	1.49	2.45	4.33	11.56
2. Kişi	0	1.94	2.26	3.99	11.06
3. Kişi	-11	1.20	2.38	4.25	11.90
4. Kişi	-3	1.57	2.42	4.11	10.80
5. Kişi	-8	1.5	2.34	4.07	11.26
6. Kişi	8	1.46	2.32	4.03	11.34
7. Kişi	13	1.66	2.42	4.08	11.33
8. Kişi	17	1.64	2.22	3.87	10.26
9. Kişi	16	1.73	2.09	3.56	10.67
10. Kişi	7	1.61	2.35	3.85	10.35
11. Kişi	6	1.62	2.31	4.02	10.66
12. Kişi	-7	1.42	2.56	4.30	12.12
13. Kişi	8	1.69	2.40	3.90	10.06
14. Kişi	10	1.43	2.25	4.04	11.28
15. Kişi	1	2.25	1.84	3.20	9.92
16. Kişi	0	1.40	2.30	3.99	11.21
17. Kişi	1	1.80	2.31	3.73	10.09
18. Kişi	-10	1.17	2.35	4.19	11.86
19. Kişi	18	2.53	1.81	3.10	8.86
20. Kişi	12	1.70	2.05	3.59	10.69
21. Kişi	5	1.99	1.90	3.31	10.22
22. Kişi	6	2.08	2.03	3.39	10.02

Tablo 4.3.'te araştırma grubunun motorik test ölçüm verilerine ilişkin bulgular verilmiştir.

**Tablo 4.4. Kontrol Grubunun Motorik Test Ölçüm Verilerine İlişkin Bulgular**

Katılımcılar	Esneklik	Durarak Uzun Atlama	Sürat (10 m)	Sürat (20 m)	T-Drill
1. Kişi	-10	1.35	2.23	4.19	11.55
2. Kişi	2	1.73	2.29	3.99	10.80
3. Kişi	-13	1.15	2.36	4.27	11.92
4. Kişi	-3	1.65	2.38	4.16	10.86
5. Kişi	-8	1.56	2.36	4.01	11.27
6. Kişi	8	1.41	2.29	4.05	11.10
7. Kişi	9	1.55	2.41	4.11	11.30
8. Kişi	7	1.64	2.22	3.95	10.01
9. Kişi	11	1.79	2.15	3.77	10.17
10. Kişi	-9	1.55	2.35	3.97	10.26
11. Kişi	8	1.67	2.31	4.10	10.62
12. Kişi	-7	1.46	2.56	4.25	12.06
13. Kişi	14	1.58	2.26	3.90	10.15
14. Kişi	10	1.79	2.23	4.04	11.23
15. Kişi	2	1.77	1.99	3.75	9.99
16. Kişi	-1	1.40	2.30	3.89	11.26
17. Kişi	1	1.70	2.26	3.88	10.11
18. Kişi	-10	1.20	2.35	4.16	11.82
19. Kişi	5	1.90	1.95	3.16	9.80
20. Kişi	7	1.60	2.05	3.75	10.82
21. Kişi	3	1.90	1.90	3.63	10.53
22. Kişi	5	1.87	2.03	3.60	10.77

Tablo 4.4.'te kontrol grubunun motorik test ölçüm verilerine ilişkin bulgular verilmiştir.

**Tablo 4.5. Katılımcıların FMS Skoru ile Esneklik Ölçümü Arasındaki Farkına İlişkin Bulgular**

Parametre	Ort.	Std. S.	Min.	Maks.	t	p
Esneklik FMS	9,45	6,72	-11	18	6,59	,000

Tablo 4.5. incelendiğinde araştırmamıza katılan katılımcılara uygulanan FMS testinden sonra esneklikleri ölçüldüğünde,  $9,45 \pm 6,72$  olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.6. Katılımcıların FMS Skoru ile Durarak Uzun Atlama Testi Arasındaki Farkına İlişkin Bulgular**

Parametre	Ort.	Std. S.	Min.	Maks.	t	p
Durarak Uzun Atlama FMS	11,41	2,69	1,17	2,53	19,82	,000

Tablo 4.6. incelendiğinde araştırmamıza katılan katılımcılara uygulanan FMS testinden sonra patlayıcı kuvvetleri ölçüldüğünde,  $11,41 \pm 2,69$  olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.7. Katılımcıların FMS Skoru ile 10 m Sürat Testi Arasındaki Farkına İlişkin Bulgular**

Parametre	Ort.	Std. S.	Min.	Maks.	t	p
10 m Sürat FMS	10,84	3,06	1,81	2,56	16,61	,000

Tablo 4.7. incelendiğinde araştırmamıza katılan katılımcılara uygulanan FMS testinden sonra 10 m sürat ölçüldüğünde,  $10,84 \pm 3,06$  olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.8. Katılımcıların FMS Skoru ile 20 m Sürat Testi Arasındaki Farkına İlişkin Bulgular**

Parametre	Ort.	Std. S.	Min.	Maks.	t	p
20 m Sürat FMS	9,23	3,19	3,10	4,33	13,54	,000

Tablo 4.8. incelendiğinde araştırmamıza katılan katılımcılara uygulanan FMS testinden sonra 20 m sürat ölçüldüğünde,  $9,23 \pm 3,19$  olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.9. Katılımcıların FMS Skoru ile t -Drill (Çeviklik) Testi Arasındaki Farkına İlişkin Bulgular**

Parametre	Ort.	Std. S.	Min.	Maks.	t	p
t-Drill FMS	2,29	3,55	8,86	12,12	3,02	,006

Tablo 4.9. incelendiğinde araştırmamıza katılan katılımcılara uygulanan FMS testinden sonra t-drill (çeviklik) testi ölçüldüğünde,  $9,23 \pm 3,19$  olarak bulunmuştur.

#### **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Çalışmanın sonucunda katılımcılara uygulanan FMS testinden sonra; esneklikleri ölçüldüğünde,  $9,45 \pm 6,72$ , patlayıcı kuvvetleri ölçüldüğünde,  $11,41 \pm 2,69$ , 10 m sürat ölçüldüğünde,  $10,84 \pm 3,06$ , 20 m sürat ölçüldüğünde,  $9,23 \pm 3,19$ , T-drill (çeviklik) testi ölçüldüğünde,  $9,23 \pm 3,19$  olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, katılımcıların FMS skorlarının, esneklik, durarak uzun atlama, 10 m, 20 m ve t-drill (çeviklik) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıktığı gözlenmiştir (sırasıyla  $p < 0,00$ ,  $p < 0,00$ ,  $p < 0,00$ ,  $p < 0,00$ ,  $p < 0,00$ ).

Sonuç olarak, 11-14 yaş grubu performans tenis sporcularının FMS testinin, çeviklik, patlayıcı kuvvet, esneklik ve süratlere olumlu yönde bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışmada fonksiyonel hareket skorunun artması ile motorik becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yeni çalışmalarda, fonksiyonel hareket skoru ile tenise yönelik beceriler arasındaki ilişki araştırılmalıdır. Böylece fonksiyonel antrenmanların tenise olan katkısı daha iyi anlaşılabilir. Ayrıca bu tür çalışmalar diğer spor dalları üzerinde de yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Alter, J.M. (2004). *Science of flexibility*, Third Edition, Human Kinetics.
- Bayrakçı, V. (1997). Profesyonel Hentbol, Basketbol ve Voleybol Sporcularının Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bompa, T.O. (2011). *Antrenman kuramı ve yöntemi*. İknur Keskin, Burcu Tuner, Hatice Küçükgöz, Tanju Bağırman (Çev.). Ankara. Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. ve Voight, M. (2014). *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function*. Part 1 and Part 2. The International Journal of Sports Physical Therapy, Volume 9, Number 4.
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K. ve Bryant, M.F. (2010). *Movement. Functional movement systems-screening, assessment, corrective strategies*. USA: On Target Publications.
- Diñç E. (2015). Profesyonelliğe Aday Sporcularda Özel Egzersiz Planlamasının Total FMS Skorlarına ve Yaralanmalardan Korunmaya Etkisi, *Doktora Tezi*, İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği, İstanbul.
- Di Cagno, A., Battaglia, C., Giombini, A., Piazza, M. ve diğ. (2013). Time of Day Effects on Motor Coordination and Reactive Strength in Elite Athletes and Untrained Adolescents. *Journal of Sports Science Medicine*. 12 (1), 182.
- Gutin, B., Manos, T. ve Strong, W. (1992). *Defining Health And Fitness: First Step Toward Establishing Children. Fitness Standarts, Research Quarterly For Exercise and Sport*. 63(2), 128-132.
- Günay, M., Cicilioğlu, İ. ve Tamer, K. (2010). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- ITF (International Tennis Federation) (1998). *Advanced Coaches Manuel*. Canada.
- Konter, E. (2013). *İnsan neden oynar?* İzmir: Bassaray Matbaası.
- Mengütay, S. (2005). *Çocuklarda hareket gelişimi ve spor*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Meydan Larousse (1990). 12. Cilt. Meydan Yayınevi; s. 56.
- Muratlı, S. (1997). *Çocuk ve spor*. Ankara: Bağırman Yayınevi.
- Muratlı, S., Şahin, G. ve Kalyoncu, A. (2005). *Antrenman ve müsabaka*. İstanbul: Yaylım Yayıncılık, Yayın No: 7058.
- Özen, G. (2014). 8-10 Yaş Çocuklarda Doğum Ağırlığının Bazı Fiziksel Uygunluk Parametreleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi-İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Malatya.
- Pangrazi R.P. ve Corbin C.B. (2002). *Çocuk ve ergenlerde fiziksel uygunluğu etkileyen faktörler, fiziksel aktivitenin sağlığa yararları ve çocuklarda zindeliği*. Fitnessgram. Dallas, TX: The Cooper Enstitüsü.
- Colby, L.A. ve Kisner, C. (2007). *Therapeutic exercise* (5 bs.).
- Sorenson, E. A. (2009). *Functional movement screen as a predictor of injury in high school basketball athletes*. University of Oregon Graduate School, Doctor of Philosophy, California (Gray A. Klug, PhD )
- Şahin, M. (2006). *Beden eğitimi ve spor sözlüğü*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Ünlü, S.S. (2008). Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Aktut Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Walker, B. (2011). *Ultimate guide to stretching and flexibility*. Kindle Edition.
- Zorba, E. (1999). *Herkes için spor ve fiziksel uygunluk*. Ankara: Gsgm Eğitim Dairesi Yayınları.