

# Prepubertal Amatör Cimnastikçilerde Dinamik Denge, Dikey Sıçrama ve Gövde Stabilitesi Arasındaki İlişki

## Relationship Between Dynamic Balance, Vertical Jump, and Core Stability in Prepubertal Amateur Gymnasts

Araştırma Makalesi

**Tarık ÖZMEN<sup>1</sup>, Hanife DOĞAN<sup>1</sup>, Gökçe Yağmur GÜNEŞ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, prepubertal amatör cimnastikçilerde dinamik denge, sıçrama performansı ve gövde stabilitesi arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Çalışmaya 38 çocuk (ortalama yaş,  $7.94 \pm 0.32$  yıl) katılmıştır. Katılımcıların dinamik dengesi, Star Excursion Balance Test (SEBT) anterior (A), posteromedial (PM) ve posterolateral (PL) yönlerde değerlendirilmiştir. Gövde stabilitesi, gövde fleksiyon, lateral köprü ve gövde ekstansiyon testleri ile değerlendirilmiştir. Dikey sıçrama performansı için squat sıçrama yüksekliği kontak matı kullanılarak ölçülmüştür. SEBT'nin A ( $p=0.044$ ), PL ( $p=0.001$ ) uzanma yönleri ile gövde fleksiyon testi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda hem gövde fleksiyon ( $p=0.032$ ) hem de gövde ekstansiyon ( $p=0.048$ ) testi ile squat sıçrama yüksekliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sonuç olarak, gövde stabilitesinin prepubertal amatör cimnastikçilerde, dinamik denge ve dikey sıçrama yüksekliği ile kısmen ilişkili olduğu gösterilmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Gövde stabilitesi, Denge, Dikey sıçrama, Cimnastik

### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate relationship between dynamic balance, vertical jump and core stability in prepubertal amateur gymnasts. Thirty eight children (mean age,  $7.94 \pm 0.32$  years) participated in this study. Dynamic balance of the participants were evaluated at directions of anterior (A), posteromedial (PM) and posterolateral (PL) with Star Excursion Balance Test (SEBT). The core stability was evaluated with trunk flexion, side bridge, and trunk extension tests. For vertical jump performance, squat jump height was measured using a contact mat. A significant relationship was found between A ( $p=0.044$ ), PL ( $p=0.001$ ), reach directions of the SEBT and trunk flexion. Also, a significant relationship was found between both trunk flexion ( $p=0.032$ ) and trunk extension ( $p=0.048$ ) and squat jump height. As a result, it was shown that core stability was partially associated with dynamic balance and vertical jump height.

### Key Words

Core stability, Balance, Vertical jump, Gymnastics

## GİRİŞ

Çağımızda bilgisayar kullanımı ve televizyon izleme gibi sedanter aktiviteler nedeniyle çocuklar arasında obezite görülme oranı hızla artmaktadır. Çocuklarda yetişkinlik döneminde kardiyovasküler hastalıkların gelişme riskini önlemek için düzenli fiziksel aktivite ve spor katılımı tavsiye edilmektedir (Savaşhan ve diğ., 2015). Cimnastik erken yaşlarda çocuklar için önerilen ve aileler tarafından tercih edilen popüler bir spor branşıdır. Cimnastik sporu, hız, çeviklik, kuvvet, denge ve esneklik gibi fiziksel uygunluk bileşenlerinin kombinasyonunu gerektiren bir spordur (Daly ve diğ., 2001). Denge, birçok spor branşı için temel bir yetenek olmakla birlikte özellikle cimnastikte minimum bir yetersizliği durumunda müsabaka sonucunu etkileyebilecek önemli bir fiziksel bileşendir. Dinamik denge, kişinin hareket sırasında kütle merkezini stabilitesini devam ettirebilme yeteneğidir ve birçok spor aktivitesinde temel bir motorik özelliktir (Hrysmallis, 2011; Winter ve diğ., 1990). Spor aktiviteler sırasında dengenin yetersiz düzeyde olması, müsabaka performansını olumsuz yönde etkilemesinin yanı sıra yaralanma riskini arttırmaktadır (Hrysmallis, 2007).

Gövde kas yorgunluğunun gövde dinamik stabilitesini azalttığı ve denge kaybına yol açtığı bildirilmektedir (Davidson ve diğ., 2004; Granta ve Gottipati, 2008; Van Dieen ve diğ., 2012; Winter ve diğ., 1990). Gövde, önde abdominal kaslar, arkada erekör spina ve gluteal kaslar, üstte diyafram ve tabanda pelvik döşeme ve kalça kaslarının çevrelediği silindirik bir korse şeklindedir. Gövde, distal hareketlilik için proksimal stabiliteyi sağlayan fonksiyonel kinetik halkanın merkezidir (Akuthota ve diğ., 2008; Kibler ve diğ., 2006).

Cimnastik performansı sırasında vücut ağırlığına karşı üst ve alt ekstremitelerin maksimum kuvveti, yüksek hızda özel bir beceriyi gerçekleştirmede büyük rol oynamaktadır. Tüm cimnastik disiplinlerinde sıçrama önemli bir motorik özelliktir ve sıçrama yüksekliği performansta belirleyici bir rol oynamaktadır. Dikey sıçrama yeteneği, alt ekstremitel kaslarının patlayıcı gü-

cüne bağlıdır (Nagano ve diğ., 2001; Tomioka ve diğ., 2001). Bununla birlikte iyi bir gövde stabilizasyonunun vücudun distalinde, alt ekstremitelerde sıçrama performansını etkileyebileceği düşünülmektedir. Literatürde gövde stabilitesi ve sportif performans arasındaki ilişkiyi araştıran birkaç çalışma mevcuttur. Nesser ve diğ. (2009) kadın futbolcularda gövde stabilitesi ile sprint, dikey sıçrama, squat, mekik koşusu gibi performans testleri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını rapor etmişlerdir. Diğer taraftan, Sharrock ve diğ. (2011) gövde stabilitesinin basketbol, voleybol, futbol, yüzme ve tenis sporcularında sağlık topu fırlatma performansının negatif yönde etkilendiğini göstermişlerdir. Bununla birlikte, araştırmacılar, gövde stabilitesi ile çeviklik, dikey sıçrama ve sprint performansı arasında anlamlı bir ilişki bulmamışlardır. Nesser ve diğ. (2008) erkek futbolcularda gövde stabilitesi ile sprint, dikey sıçrama ve çeviklik arasında bir ilişki bulmamışlardır. Sonuç olarak, literatürde gövde stabilitesi ile farklı performans testleri arasında ilişkiyi araştıran az sayıda çalışma mevcuttur ve birkaç spor branşıyla sınırlı kaldığı görülmektedir.

Bu çalışmada, cimnastik sporunda dinamik denge ve dikey sıçrama yeteneklerinin sportif başarıyı önemli düzeyde etkileyebileceği düşüncesiyle son yıllarda hem antrenörler hem de araştırmacılar için popüler bir konu olan gövde stabilitesinin bu yeteneklerle ilişkisini araştırmak amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

**Araştırma Grubu:** Çalışmaya, bir ilköğretim okulunda temel cimnastik eğitimi alan 15 kız ve 23 erkek olmak üzere toplam 38 çocuk (ortalama yaş, 7.94 ± 0.32 yıl) dahil edilmiştir. Aileler ve antrenör çalışma hakkında bilgilendirilmiş, testleri yapmayı engelleyecek herhangi bir nörolojik veya ortopedik problemi bulunmayan çocuklar çalışmaya alınmıştır. Çalışma Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından etik açıdan uygun bulunmuştur. Çocuklar okul saatleri dışında haftada 2 saat

cimnastik antrenörü eşliğinde 1 yıldır temel cimnastik eğitimi almışlardır. Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların (n=38) tanımlayıcı istatistikleri.

Değişkenler	Ort ± Ss
Yaş (yıl)	7.94 ± 0.32
Boy uzunluğu (cm)	122.97 ± 4.94
Vücut ağırlığı (kg)	26.85 ± 5.10

### Verilerin Toplanması:

Tüm katılımcılar, sırasıyla boy ve vücut ağırlığı, dinamik denge, dikey sıçrama ve gövde stabilite testlerini tamamlamışlardır. Ölçümler öğleden sonra okul saati dışında, öncesinde herhangi bir fiziksel aktivite yapmadıkları gün gerçekleştirilmiştir.

**Boy ve vücut ağırlığı ölçümleri:** Deneklerin boy uzunlukları, hassaslık derecesi 0.01 m olan (SECA, Almanya) boy ölçer ve vücut ağırlığı ölçümleri de hassaslık derecesi 0.1 kg olan elektronik baskülle (SECA, Almanya) ölçülmüştür.

**Dinamik denge:** Çocukların dinamik dengesi Star Excursion Balance Test (SEBT) ile değerlendirilmiştir. Önce, bacak uzunluğu için spina iliaka anterior superior ve aynı taraf medial malleol arasındaki mesafe mezura ile ölçülmüştür. Spor salonu zemininde SEBT için anterior (A), posteromedial (PM) ve posterolateral (PL) yönlerinde 3 mezura yere tespit edilmiştir. Her bir çocuktan 3 mezuranın kesiştiği noktada dominant bacak üzerinde ayakta dururken diğer ekstremitesi ile sırasıyla bu 3 farklı yönde dengesini bozmadan ayak ucu ile uzanabildiği kadar uzak mesafeye erişmesi istenmiştir. Test sırasında sabit ayağın yer değiştirmesi, uzanan ayağın başlangıç çizgisine tekrar geri getirilmemesi durumunda test tekrarlanmıştır. Çocuklardan 30 sn ara ile 3 deneme yapmaları istenmiş ve araştırmacı uzanabildikleri en uzak mesafeyi mezura üzerinden okuyarak not etmiştir. Test ayakkabının desteğini engellemek için çıplak ayakla gerçekleştirilmiştir. Çocukların uzanabildikleri mesafeler

bacak uzunluklarına oranlanmış ve 100 ile çarpılmıştır (Gribble ve diğ., 2013). Dominant bacak, bir topa tekme atmak için tercih ettikleri bacak olarak belirlenmiştir.

**Gövde stabilitesi:** Gövde stabilitesini değerlendirmek için McGill ve diğ. (1999) tarafından geliştirilen 3 test uygulanmıştır. Abdominal bölge kassal dayanıklılığını değerlendirmek için “gövde fleksiyon testi” kullanılmıştır. Bu test için çocuklar, elleri zıt omuzlarda çaprazlanarak mat üzerine, sırtüstü dizler yaklaşık 90 derece bükülü pozisyonda ve ayak tabanları mat üzerinde olacak şekilde yatırılmıştır. Testi yapan araştırmacı çocukların ayak bileklerini sabitlemiştir. Omuzların, skapula yerle teması kesecek kadar kalkması ve bu pozisyonu koruması istenmiştir. Araştırmacı çocuklara testi kendi üzerinde göstererek açıklamış ve çocukların yorulmaması için 1 kez deneme yaptırılmıştır. “Hazır başla” komutuyla teste başlanmış ve bir kronometre (Casio, Japan) ile pozisyonun bozulduğu ana kadar geçen süre kaydedilmiştir.

Lateral gövde kas dayanıklılığını değerlendirmek için “lateral köprü testi” kullanılmıştır. Bu test için çocuklar yan yatırılmış, altta kalan kol ile dirsekten itibaren destek yüzeyi oluşturulmuş, diğer el ise bele yerleştirilmiştir. Çocuklardan hazır olduklarında kalçalarını ve dizlerini yerden kaldırarak köprü kurlmaları istenmiştir. Araştırmacı çocuklara testi kendi üzerinde göstererek açıklamış ve çocukların yorulmaması için 1 kez deneme yaptırılmıştır. “Hazır başla” komutuyla teste başlanmış ve bir kronometre ile köprü pozisyonunun korunduğu süre kaydedilmiştir.

Sırt ekstansörleri dayanıklılığını değerlendirmek için izometrik sırt ekstansör kas dayanıklılık testi olan “gövde ekstansiyon (Biering Sorenson) Testi” kullanılmıştır. Bu test için çocuklar yüzüstü, gövdeleri spina iliaka anterior superiordan itibaren yataktan sarkacak şekilde yatırılmıştır. Çocukların bacakları araştırmacı tarafından sabitlenmiş ve eller zıt omuzlarda olacak şekilde yerçekimine karşı gövdelerini yere paralel tutmaları istenmiştir. Araştırmacı çocuklara testi kendi üzerinde göstererek açıklamış ve çocukların yorulmaması için 1 kez dene-

me yaptırılmıştır. "Hazır başla" komutuyla teste başlanmış ve bir kronometre ile paralelliğin bozulduğu ana kadar geçen süre kaydedilmiştir.

**Dikey Sıçrama:** Çocukların dikey sıçrama yüksekliği, kontak mat üzerinde squat sıçrama testi ile değerlendirilmiştir (Swift Performance Equipment, Lismore, NSW, Australia). Çocuklardan çıplak ayakla, gövde ve diz 90 derece fleksiyon pozisyonunda mat üzerinde eller kalçada başlangıç pozisyonunu almaları istenmiştir. Bu pozisyonu 4 sn sürdürdükten sonra maksimum yüksekliğe sıçramaları istenmiştir. Çocukların sıçrama sırasında öne, geriye ya da yanlara yer değiştirmemesi, ellerini mutlaka kalçalarında tutması ve dizlerini havada bükmemeleri gerektiği belirtilmiştir. Ölçüm 30 sn ara ile iki kez tekrarlanmış ve en fazla sıçrama yüksekliği kaydedilmiştir (Markovic ve diğ., 2004).

**Verilerin analizi:** Verilerin analizi SPSS for Windows 16.0 (SPSS Inc, Chicago, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Değişkenler, aritmetik ortalamaya (Ort) ve standart sapma (Ss) olarak ifade edilmiştir. Veriler arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığının tespiti amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Yanılma olasılığı  $p < 0.05$  olarak alınmıştır.

## BULGULAR

Çocukların test sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Gövde stabilitesi testlerinden, yalnız gövde fleksiyon testi ile SEBT'nin A ( $p=0.044$ ) ve PL uzanma yönleri ( $p=0.001$ ) arasında anlamlı bir

**Tablo 2.** Katılımcıların ( $n=38$ ) test sonuçları (Ort  $\pm$  Ss).

Değişkenler	Ort $\pm$ Ss
A (cm)	69.75 $\pm$ 11.36
PM (cm)	82.68 $\pm$ 11.84
PL (cm)	74.71 $\pm$ 12.59
Gövde fleksiyon (sn)	54.58 $\pm$ 37.55
Lateral köprü (sn)	9.42 $\pm$ 10.55
Gövde ekstansiyon (sn)	45.66 $\pm$ 32.33
Squat sıçrama (cm)	15.80 $\pm$ 3.98

A, Anterior; PM, Posteromedial; PL, Posterolateral.

**Tablo 3.** Katılımcıların ( $n=38$ ) test sonuçları arasındaki ilişki.

Değişkenler	A	PM	PL	Squat sıçrama
Gövde fleksiyon	0.044*	0.111	0.001*	0.032*
Lateral köprü	0.526	0.185	0.553	0.510
Gövde ekstansiyon	0.656	0.768	0.799	0.048*

A, Anterior; PM, Posteromedial; PL, Posterolateral.

\*  $p < 0.05$

ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda hem gövde fleksiyon ( $p=0.032$ ) hem de gövde ekstansiyon ( $p=0.048$ ) testi ile squat sıçrama yüksekliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Çalışmamızın bulguları, cimmastik eğitimi alan prepubertal çocuklarda gövde stabilite testlerinden yalnız gövde fleksiyonunun, SEBT'nin A ve PL uzanma yönleri ile ilişkisi olduğunu göstermiştir. Diğer gövde stabilite testleri, gövde ekstansiyon ve lateral köprü ile ilişki bulunmamıştır. Bu çalışmada çocukların dinamik dengesi, SEBT ile değerlendirilmiştir. SEBT, özellikle sporcularda yaralanma sonrası rehabilitasyon döneminde ve performansı belirlemek için yaygın olarak kullanılan, herhangi bir cihaza gereksinim olmayan pratik ve kolay bir saha testidir. Testin performansı, alt ekstremite kasları kuvveti, esnekliği, diz ve kalça eklem hareket genişliği gibi kinetik ve kinematik faktörlere bağlıdır (Earl ve Hertel, 2001; Gordon ve diğ., 2013; Gribble ve diğ., 2013; Robinson ve Gribble, 2008). Gövde fleksiyonu ile SEBT uzanma yönleri ile ilişkisi abdominal kasların aktivitesine bağlanabilir. Hodges ve diğ. (1997) sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada, kalça fleksör, abdükör, ekstansör kasları ve abdominal kasların elektromiyografik aktivitelerini incelemişler, uyulğun hareketleri sırasında abdominal kasların aktivitesini bildirmişlerdir. Bununla birlikte gövde kaslarının proksimal stabilizasyonu, distalde alt ekstremiteler üzerinde, gövdenin yer çekimine karşı pozisyonunu korumasına yardımcı olabilir. Ayrıca vücut dengesi, vestibüler, görsel ve



## KAYNAKLAR

1. **Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M.** (2008). Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine Reports*, 7(1), 39-44.
2. **Arpınar P, Nalçakan GR, Akhisaroğlu M, Kutlay E, Koray C, Bediz C.** (2003). Ritmik Cimnastikçilerde Sıçrama Yükseklikleri, İzokinetik Kuvvet Ve Emg Profillerinin Karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 14 (3), 104-113.
3. **Cetin N, Bayramoğlu M, Aytar A, Surenkok O, Yemisci OU.** (2008). Effects of lower-extremity and trunk muscle fatigue on balance. *Open Sports Medicine Journal*, 2, 16-22.
4. Çoknaz H, Yıldırım NÜ, Özengin N. (2008). Artistik Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi. *Sportre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (3), 151-157.
5. **Daly RM, Bass SL, Finch CF.** (2001). Balancing the risk of injury to gymnasts: how effective are the counter measures?. *British Journal of Sports Medicine*, 35(1), 8-19.
6. **Davidson BS, Madigan ML, Nussbaum MA.** (2004). Effects of lumbar extensor fatigue and fatigue rate on postural sway. *European Journal of Applied Physiology*, 93,183-189.
7. **Earl JE, Hertel J.** (2001). Lower-extremity muscle activation during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of Sport Rehabilitation*, 10(2), 93-104.
8. **Evren E. Müniroğlu S.** (2005). 7-8 Yaş Ritmik Cimnastik Sporuna Devam Eden Kız Çocukları ile Spor Etkinliğine Katılmayan Aynı Yaş Grubu Kız Çocukların Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(3), 39-50.
9. **Gordon AT, Ambegaonkar JP, Caswell SV.** (2013). Relationships between core strength, hip external rotator muscle strength, and star excursion balance test performance in female lacrosse players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(2), 97.
10. **Granacher U, Gollhofer A.** (2012). Is there an association between variables of postural control and strength in prepubertal children?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(1), 210-216.
11. **Granata KP, Gottipati P.** (2008). Fatigue influences the dynamic stability of the torso. *Ergonomics*, 51(8), 1258-1271.
12. **Gribble PA, Kelly SE, Refshauge KM, Hiller CE.** (2013). Interrater reliability of the star excursion balance test. *Journal of Athletic Training*, 48(5), 621-626.
13. **Hodges PW, Richardson CA, Hasan Z.** (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*, 77(2), 132.
14. **Hrysonmallis C.** (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Medicine*, 37(6), 547-556.
15. **Hrysonmallis C.** (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, 41(3), 221-232.
16. **Kibler WB, Press J, Sciascia A.** (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189-198.
17. **Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M.** (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551-555.
18. **Massion J.** (1994). Postural control system. *Current Opinion in Neurobiology*, 4(6), 877-887.
19. **McGill SM, Childs A, Liebenson C.** (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941-944.
20. **Nagano A, Gerritsen KG.** (2001). Effects of neuromuscular strength training on vertical jumping performance-a computer simulation study. *Journal of Applied Biomechanics*, 17(2), 113-128.
21. **Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T.** (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1750-1754.
22. **Nesser TW, Lee WL.** (2009). The relationship between core strength and performance in division I female soccer players. *Journal of Exercise Physiology Online*, 12(2), 21-28.
23. **Ozmen T.** (2016). Relationship Between Core Stability, Dynamic Balance and Jumping Performance in Soccer Players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 18(1), 110-113.
24. **Robinson R, Gribble P.** (2008). Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 17(4), 347-357.
25. **Savaşan Ç, Erdal M, Sarı O, Aydoğan Ü.** (2015). İlkokul çağındaki çocuklarda obezite görülme sıklığı ve risk faktörleri. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 19(1), 14-21.
26. **Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M, Malone T.** (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship?. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 63.
27. **Tomioka M, Owings TM, Grabiner MD.** (2001). Lower extremity strength and coordination are independent contributors to maximum vertical jump height. *Journal of Applied Biomechanics*, 17(3), 181-187.
28. **Van Dieen JH, Luger T, van der Eb, J.** (2012). Effects of fatigue on trunk stability in elite gymnasts. *European Journal of Applied Physiology*, 112(4), 1307-1313.
29. **Winter DA, Patla AE, Frank JS.** (1990). Assessment of balance control in humans. *Medical Progress through Technology*. 16, 31-51.