

## ELİT GÜREŞÇİLERDE PROPRİOSEPTİF NÖROMUSKULER FASİLİTASYON (PNF) UYGULAMALARININ DİNAMİK DENGE PERFORMANSINA AKUT ETKİLERİ\*

<sup>1</sup>Ali TATLICI<sup>BCDE</sup>

<sup>2</sup>Gürcan ÜNLÜ<sup>ACD</sup>

*A Çalışma Deseni (Study Design)*

*B Verilerin Toplanması (Data Collection)*

*C Veri Analizi (Statistical Analysis)*

*D Makalenin Hazırlanması (Manuscript Preparation)*

*E Maddi İmkanların Sağlanması (Funds Collection)*



**Özet:** Bu çalışmanın amacı Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) uygulamalarının Biodex Balance System (BBS) test yöntemi ile elde edilen dinamik denge indekslerine etkilerini incelemektir. Çalışmaya yaşları 18-25 aralığında olan 7 milli güreşçi gönüllü olarak katılmıştır. Daha önce yapılan benzer bir çalışmanın prosedürüne uygun olarak bisiklet ergometresinde 70 rpm de 5 dakikalık ısınma sonrası bacak ekstansör kaslarını esnetmeye yönelik dört farklı PNF egzersizleri uygulanmıştır. Her iki bacak için 20 saniyelik dinamik denge performans çıktıları Overall Stability Index (OSI), Anterior-Posterior İndeks (APSI) ve Medio-Lateral İndeks (MLSI) olmak üzere PNF uygulamaları öncesi ve sonrasında kaydedilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası dinamik denge performans parametrelerindeki değişimleri tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılmıştır. Dominant bacakta PNF uygulamalarının dinamik denge performans değerlerinde bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Nondominant bacakta ise MLSI değerlerinde anlamlı bir artış görülse de APSI ve OSI değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sonuç olarak PNF uygulamaları nondominant bacakta MLSI performansını biraz düşürmüş olsa da diğer parametrelerde bir değişim görülmemiştir. Bu noktada mevcut çalışmanın bulguları dinamik denge performans unsurlarının PNF uygulamalarından etkilenmeyeceği yönündedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biodex, Esneklik, Stabilitate, PNF, Güreşçiler

\* Bu çalışma, 16. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde (Antalya) sunulmuştur.

1. Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Konya

2. Sorumlu yazar, 18 Mart Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Çanakkale

## THE ACUTE EFFECTS OF PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION(PNF) STRETCHING ON DYNAMIC BALANCE PERFORMANCE IN ELITE WRESTLERS

**Abstract:** The aim of this study was to investigate the effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) stretch techniques on dynamic standing balance performances using Biodex Balance System (BBS). Seven wrestlers from the Turkish National Team between the ages of 18 and 25 were tested before and immediately after PNF stretching interventions. The stretching protocol involved a 5-min warm-up at at at 70 rpm with 1-kp resistance on a stationary cycle ergometer followed by four PNF stretching exercises to stretch the leg extensor muscles of the dominant and nondominant limbs according to the procedures of a previous study. Balance was measured in two conditions; dominant and nondominant limbs over a period of 20s and Medial-lateral stability index (MLSI), Anterior-posterior stability index (APSI) and an Overall stability index (OSI) were recorded before and after PNF interventions. One way repeated-measures analysis of variance (ANOVA) was used to analyze the differences between pretest and posttest BBS values. There were no significant balance index differences after the PNF interventions for dominant leg ( $p>0.05$ ). However, a significant increase was found in MLSI values for non-dominant leg. Even though the PNF stretching intervention reduced MLSI dynamic balance performance for the non-dominant leg in our findings, other BBS index scores showed that dynamic balance performance was not affected by the acute bout of PNF stretching.

**Key Words:** Biodex, flexibility, stability, PNF, wrestlers

### SUMMARY

**Introduction:** Stretching is one of the most commonly practiced routines performed by athletes injury prevention and sports performance enhancement. Even though trainers have commonly recommended stretching as part of a preexercise warm-up, scientific papers investigating acute effects of stretching have stated that stretching may have a detrimental acute effect on some performance components, such as strength, power or balance, and has not been shown to reduce injury risk (Costa et al. 2009). The majority of previous studies on this topic have used static and dynamic stretching methods as interventions and strength or maximal power as dependent variables. On the other hand, the effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) as a stretch techniques on balance is not clear. Static stretching can cause decreases in balance (Behm et al. 2004) but the acute effects can be different in terms of different age, populations or stretching types. **Aim:** This study aimed to examine the acute effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) stretch techniques on dynamic balance performance in elite wrestlers. **Method:** A crossover design was used to examine the changes after different conditions (warmup and warmup+PNF) so that each participant performed each condition(with a 2-day washout period). Seven wrestlers from the Turkish National Team (age,  $21.21\pm 2.7$  years; height,  $176.6 \pm 6.8$  cm;  $81\pm 9.3$  kg) were tested before and after both PNF stretching of leg extensor muscles or a similar duration control condition. The stretching protocol involved a 5-min warm-up at at at 70 rpm with 1-kp resistance on a stationary cycle ergometer followed by four PNF stretching exercises to stretch the leg extensor muscles of the dominant and nondominant limbs according to the procedures of a previous study. Balance was measured in two conditions; dominant and nondominant limbs over a period of 20s and Medial-lateral stability index (MLSI), Anterior-posterior stability index (APSI) and an Overall stability index (OSI) were recorded before and after PNF interventions. One way repeated-measures analysis of variance (ANOVA) was used to analyze the differences between pretest and posttest BBS values. There were no significant balance index differences after the PNF interventions for dominant leg( $p>0.05$ ). However, a significant increase was found in MLSI values for non-dominant leg. **Findings:** The findings of this study supports the hypothesis that dynamic balance performance may not affected by PNF after warm-up. **Conclusion:** Balance as a performance component is one of the physical requirements for wrestling, thus wrestlers may not be affected by PNF stretching. Further research is needed with a larger sample of wrestlers utilizing the another types of PNF.

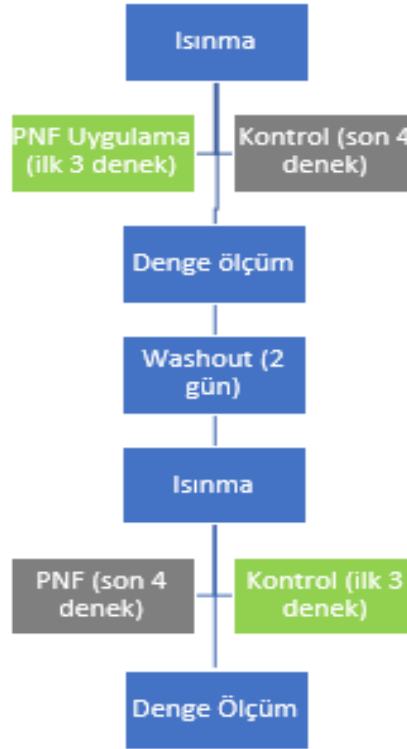
## 1. GİRİŞ

Kas esnekliğinde azalma sadece fonksiyonel seviyeyi azaltmakla kalmaz, aynı zamanda kas-iskelet sisteminin aşırı kullanımına bağlı hasara neden olur (Bandy ve Sanders, 2001). Bu tür hasarlar, esas olarak, geniş fonksiyonel ekstansiyona ve yüksek hızda hızlı kas liflerine sahip olan çok eklemli kaslarda meydana gelir ve hamstring kasının, insan vücudunda en çok hasar gören çok eklemli kas olduğu bildirilmiştir (Safran, 1989).

Germe teknikleri Eklem hareket açıklığının (EHA) geliştirilmesiyle günlük sporda yaralanmaları önlemek, kas ağrısını azaltmak ve kas kapasitesini ve atletik performansı iyileştirmek için yapılmaktadır (Ross 2007; Jagers ve ark., 2008; Miyahara ve ark., 2013). Esneklik sporcular tarafından antrenman ya da müsabakadan önce gerek atletik performansı arttırmak gerekse yaralanmaları önlemek amaçlı yaygın olarak başvurulsa da yapılan çalışmalar dinamik ya da statik esnetme hareketlerinin performans bileşenlerinin birçoğuna negatif etki yapabileceğini göstermiştir (Power ve ark., 2004). Esneklik uygulamalarının akut kuvvet kayıplarına sebebiyet verebileceği birçok kez gösterilmiş olsa da, denge üzerinde etkisini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu söylenebilir. Behm ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmada statik esnekliğin gücün yanı sıra denge de bozulmalara yol açtığını ortaya koymuşlardır. İzometrik kasılmalar içeren hem statik hem de dinamik esnetmelerin olduğu Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) Uygulamalarının da denge üzerine etkisinin olabileceği güçlü bir hipotez olarak araştırma sorusudur. Ryan ve ark. (2010) yapmış oldukları çalışmada akut PNF uygulamaların Postüral Stabilite (Dinamik Denge) üzerine etkilerini incelemişlerdir. CRAC yöntemi (Kasıl-gevşe- antagonis kasılmalı) ile yaptıkları PNF uygulamaları sonrasında Behm ve ark. (2004) bulgularına paralel olmayarak dinamik denge performansı artışı bulmuşlardır. Yakın zamanda yapılan çalışmalar PNF uygulamalarının dinamik dengeyi pozitif etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmanın amacı güreşçilerde PNF uygulamalarının dinamik denge performansına akut etkilerini incelemektir.

## 2. YÖNTEM

Çalışmaya Türkiye Milli Takım güreşçisi olan yedi sporcu gönüllü olarak katılmıştır (yaş, 21.21±2.7 yıl; boy, 176.6 ± 6.8 cm; 81±9.3 kg). Çalışma için capraz dizayn (Crossover) uygulanmış böylece tüm denekler hem ısınma+PNF sonrası hem de sadece ısınma sonrası dinamik denge testlerine tabi tutulmuştur (Şekil 1.).



Şekil 1. Çalışma deseni (Crossover design)

**PNF uygulama:** PNF esnetme hareketleri hamstring için Holcomb WR. tarafından 2000 yılında geliştirilen CRAC metoduna göre yapıldı (Holcomb, 2000). Bu yöntemde denek 10 sn hamstring kasını pasif olarak esnetir ardından bu kasa 6 sn'lik maksimal izometrik kasılma yaptırılır. Ardından quadriceps kasına hafif konsantrik kasılma yaptırarak hamstring kasının 30sn pasif gerilmesi sağlanır ve bunu takiben 14 sn'lik gevşeme yapılır.

**Dinamik Denge (Postüral Stabilite):** PNF uygulamasının denge performansına etkisini ölçmek için Biodex Balance System (BBS, Biodex Medical Systems Inc., Shirley, NY) kullanılmıştır. Bu sistem deneklerin dinamik stres altında postürlerini sürdürebilme becerilerini ölçer. 360 derecelik hareket genişliğe ve 55 cm çapa sahip bu hareketli platformun 12'den 1'e kadar ayarlanabilen zorluk dereceleri vardır. Dengedeki bozulmaların miktarı ve yönü BBS parametrelerindeki artışlarla değerlendirilebilir.

**Prosedür:** Katılımcılar gözler açık(GA) olarak ayrı ayrı BSS denge ölçümüne alınmıştır. Ölçüm öncesi ölçüm aracına alışmaları için her bir katılımcıya 2 deneme yapılmıştır sonrasında hem dominant hem non-dominant bacak için 2 ölçüm daha yapılmıştır.

Denekler BBS'nin hareketli platformu üzerine çıktıktan sonra ellerini çapraz pozisyondaki omuzlarına degecek şekilde tutarak tek ayak üzerinde denge testine tabi tutulmuştur. Ölçüm aracının zorluk seviyesi GA koşul için "Level 8" olarak ayarlanmış, destek bacaklarının yere değmemesine özen gösterilmiş ve BSS

monitörüne bakmalarına izin verilmiştir (Bayraktar, 2017). Otomatik olarak bitirilen test sonrası 3 ayı denge skoru elde edilebilmiştir [Overall Stability Index (OSI), Anterior-Posterior İndeks (APSI), Medio-Lateral İndeks (MLSI)].

**İstatistiksel Analiz:** Tüm değerler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak hesaplanmış, verilerin analizi için SPSS 24.0 paket programı kullanılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası dinamik denge performans parametrelerindeki değişimleri tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA ile karşılaştırılmıştır. Anlamlılık düzeyleri  $p < 0.05$  olarak alınmıştır.

### 3. BULGULAR

Çalışmaya katılan yedi Türkiye milli takım güreşçisinin (yaş,  $21.21 \pm 2.7$  yıl; boy,  $176.6 \pm 6.8$  cm;  $81 \pm 9.3$  kg) denge verileri tablo 1.de verilmiştir.

**Tablo 1.** PNF uygulamalar ile kontrol müdahale sonrası kuvvet farklılıkları

		Ortalama	N	SS	p
<b>Dominant OSI</b>	Kontrol	2,100	7	,34	.87
	PNF	2,071	7	,43	
<b>Dominant APSİ</b>	Kontrol	1,729	7	,43	.87
	PNF	1,757	7	,47	
<b>Dominant MLSİ</b>	Kontrol	1,729	7	,29	.92
	Pnf	1,714	7	,39	
<b>NonDominant OSI</b>	Kontrol	1,971	7	,28	.28
	PNF	1,800	7	,25	
<b>nonDominant APSİ</b>	Kontrol	1,814	7	,30	.93
	PNF	1,800	7	,25	
<b>NonDominant MLSİ</b>	Kontrol	1,471	7	,09	.05
	PNF	1,700	7	,26	

$P < 0.05$  SS= Standart sapma

Çalışma bulgularına göre sadece non-dominant bacakta yapılan PNF uygulamaları sonrası MLSİ değerlerinde değişim görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Dominant ve non dominant bacaklardaki diğer tüm denge parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

### 4. TARTIŞMA

Mevcut çalışma bulguları non-dominant bacakta MLSİ değerleri hariç dinamik denge parametrelerinin PNF uygulamaları sonrası fark göstermediğini ortaya koyarak PNF'in denge kaybı oluşturmayacağını gösteren çalışmaları destekler niteliktedir. Ryan (2010) pnf egzersizin denge performansını (medial/lateral) artırdığını bulmuşlardır ancak anterior/posterior ya da overal dengede anlamlı bir değişime rastlamamışlardır. Behm ve ark. (2004) deneklere uyguladıkları statik germenin de denge performansını olumsuz yönde etkilediğini bulmuşlardır. Literatürle yapılan çalışmanın benzer yanları bulunurken farklı sonuçları da bulunmaktadır farklılıkların denek grubu ve kullanılan yöntemden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Akut pnf germelerinin literatür taramamızda çok fazla olmadığı tespit edilmiştir ancak kronik pnf egzersizlerin daha fazla literatürde yer aldığı saptanmıştır. Pereira ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada 14 (60 yaş üstü) bireye 10 hafta boyunca haftada üç gün PNF egzersizi yaptırmışlardır ve bunun sonucunda denge skorlarının ( $p<0.001$ ) anlamlı bir şekilde geliştiğini bulmuşlardır. Jeon (2013) da benzer şekilde çalışmasında PNF egzersizlerinin dengelerini geliştirdiğini bulmuştur. Mesquita ve ark. (2015) yaptığı 4 haftalık haftada 3 PNF egzersizin dengelerini geliştirdiğini bulmuşlardır. Kim ve ark. (2015) kronik pnf egzersizlerinin denge performansını değiştirdiğini belirtmişlerdir. Seo ve ark. (2015) yine kronik pnf egzersizlerinin denge üzerine olumlu etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Lim (2014) kronik pnf egzersizlerinin denge performansını etkilediğini rapor etmişlerdir. Yapılan çalışmalar kronik pnf germelerin denge üzerine yaptıkları etkilerin olumlu yönde olduğu vurgulanmıştır.

## 5. SONUÇ

Sonuç olarak dengenin önemli bir performans bileşeni olduğu güreş branşında performans öncesi CRAC yöntemli PNF uygulamalarının denge üzerinde net bir etki yaptığı söylenemez. Bununla birlikte sonraki çalışmalara daha geniş örneklemeler oluşturmaları önerilebilir. Uygulama alanına katkıları bakımından PNF egzersizler başka amaçlar ile yapılacaksa (yaralanmaları önleme, başka performans bileşenlerinde artış vs.) dengeye bir etki yapmayabileceği düşünülerek değerlendirilebilir. Ancak her durumda bu uygulamaların etkilerinin yaş, cinsiyet, yapılan spor dalı gibi birçok faktöre göre değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

## 6. KAYNAKÇA

Bandy WD, Sanders B. (2001). *Therapeutic Exercise: Techniques for Intervention*. Lippincott Williams & Wilkins.

Bayraktar Y. (2017). *Ayak bileğine uygulanan kinezyo bantlamanın postural salınma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Behm DG, Bambury A, Cahill F, Power K. (2004). *Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(8), 1397-1402.

De Andrade Mesquita LS, de Carvalho FT, de Andrade Freire LS, Neto OP, Zângaro RA. (2015). *Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial*. *BMC geriatrics*, 15(1), 61.

Holcomb WR. (2000). *Improved stretching with proprioceptive neuromuscular facilitation*. *Strength & Conditioning Journal*, 22(1), 59.

Jaggers JR, Swank AM, Frost KL, Lee, CD. (2008). *The acute effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, and power*. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1844-1849.

Jeon JK. (2013). *The effects of combination patterns exercise of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance in chronic low back pain elderly patients*. *Journal of Digital Convergence*, 11(4), 361-368.

Kim EK, Lee DK, Kim YM. (2015). *Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients*. Journal of physical therapy science, 27(1), 213-215.

Lim, Chae-Gil. (2014) *The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) pattern exercise using the sprinter and the skater on balance and gait function in the stroke patients*. Journal of Korean Physical Therapy. 26.4 249-256.

Miyahara Y, Naito H, Ogura Y, Katamoto S, Aoki J. (2013). *Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and static stretching on maximal voluntary contraction*. The Journal of Strength & Conditioning Research, 27(1), 195-201.

Pereira MP, Gonçalves M. (2012). *Proprioceptive neuromuscular facilitation improves balance and knee extensors strength of older fallers*. ISRN Rehabilitation.

Power K, Behm D, Cahill F, Carroll M, Young W. (2004). *An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 36(8), 1389-1396.

Ross MD. (2007). *Effect of a 15-day pragmatic hamstring stretching program on hamstring flexibility and single hop for distance test performance*. Res Sports Med, 15: 271–281.

Ryan EE, Rossi MD, Lopez R. (2010). *The effects of the contract-relax-antagonist-contract form of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on postural stability*. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(7), 1888-1894.

Safran MR, Seaber AV, Garrett WE. (1989). *Warm-up and muscular injury prevention an update*. Sports Medicine, 8: 239–249.

Seo K, Park SH, Park K. (2015). *The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability*. Journal of physical therapy science, 27(5), 1459-1462.

**Makale Geliş (Submitted)** : 01.12.2018  
**Makale Kabul (Accepted)** : 27.12.2018  
**Yazışma Adresi (Corresponding Address)** : ugurcan@metu.edu.tr