

Bir Grup Sağlıklı Gönüllüde Düz Bacak Germe Testinin Tibial Sinir F Dalgası Parametrelerine Etkisi

The Effect of Straight Leg Raising Test on Tibial F-wave Parameters in a Group of Healthy Volunteers

Zafer GÜNENDİ, Gülçin Kaymak KARATAŞ, Zelal KELEŞ
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ağırlıklı gönüllülerde düz bacak germe testinin tibial sinir F dalgası parametrelerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Otuz yedi sağlıklı gönüllü (13 kadın, 24 erkek; ortalama yaş: 34,54±9,78 yıl) çalışmaya alındı. Tibial sinir F dalgası çalışması, supin pozisyonunda sağ alt ekstremitte kalça eklemi nötralde ve düz bacak germe sonrası 90° fleksiyonda iken gerçekleştirildi. Her iki uygulamada F dalgasının minimum latansı (Fmin), maksimum latansı (Fmaks) ve kronodispersiyonu ölçüldü.

Bulgular: Ortalama Fmin nötral pozisyonda 43,56±3,91 msn iken, düz bacak germe sonrası 90° kalça fleksiyonunda anlamlı olarak artma gösterdi (44,11±3,73 msn, p=0,026). Ortalama Fmaks düz bacak germe öncesi ve sonrası 48,31±4,40 msn ve 48,42±4,02 msn olarak ölçüldü. Her iki pozisyondaki Fmaks ölçümleri arasında anlamlı fark yoktu (p=0,625). Nötral pozisyonda ve 90° fleksiyonda ortalama kronodispersiyon değerleri sırasıyla 4,85±1,16 msn ve 4,31±1,48 msn idi. Bu iki pozisyon arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p=0,048).

Sonuç: Bu çalışmada sağlıklı kişilerde pozisyonel lumbosakral kök geriliminin tibial sinir Fmin'de gecikmeye ve F kronodispersiyonunda azalmaya neden olduğu saptandı. Bu bulguların L5-S1 radikulopatili hastaların elektrofizyolojik değerlendirmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2011;57:221-4.*

Anahtar Kelimeler: F dalgası, düz bacak germe testi, radikulopati

Summary

Objective: The aim of this study was to investigate the effect of the straight leg raising test on tibial nerve F-wave parameters in healthy volunteers.

Materials and Method: Thirty-seven healthy volunteers (13 males, 24 females) with a mean age of 34.5±9.8 years were included in the study. Tibial nerve F-wave studies were performed on the right side while subjects were lying in supine position with hip joint in neutral position and after straight leg raising with 90° hip flexion. Minimal latency (Fmin), maximal latency (Fmax) and chronodispersion of F-wave were measured in both practices.

Results: The mean Fmin was 43.56±3.91 msec at neutral position and 44.11±3.73 msec at 90° flexion. The mean Fmin was significantly increased after straight leg raising (p=0.026). The mean Fmax scores before and after straight leg rising were 48.31±4.40 msec and 48.42±4.02 msec, respectively. There was no significant difference in Fmax between the two positions (p=0.625). The mean chronodispersion values for neutral position and 90° flexion were 4.85±1.16 msec and 4.31±1.48 msec, respectively. The difference between the two positions was statistically significant (p=0.048).

Conclusion: This study showed that the strain of the lumbosacral nerve roots caused an increase in Fmin and a decrease in F chronodispersion of tibial nerve in healthy subjects. These findings might be useful in electrophysiological assessment of patients with L5-S1 radiculopathies. *Turk J Phys Med Rehab 2011;57:221-4.*

Key Words: F-wave, straight leg raising test, radiculopathy

Giriş

Elektrofizyolojik incelemelerde kullanılan parametrelerden biri olan F dalgası, periferik sinirin supramaksimal stimülasyonu sonucu elde edilen geç motor bir yanıttır. Bileşik kas aksiyon potansiyeline göre çok daha küçük amplitüdü olup periferik sinirin antidromik uyarımını takiben alfa motor nöronların geri ateşlemesi sonucu elde edildiği düşünülmektedir (1). Özellikle proksimal sinir iletimi çalışmalarında faydalı bir parametredir (2). Diabetik nöropati gibi periferik siniri diffüz olarak etkileyen hastalıkların erken saptanmasında tanınal değeri vardır. Ayrıca proksimal sinir ve kök lezyonlarının tanınal elektrofizyolojik çalışmalarında da yardımcıdır (3). F dalgası çalışmalarında kullanılan en sık parametre minimum F latansıdır (Fmin) (2). Fakat tek başına duyarlılığı sınırlı olduğu için F kronodispersiyon gibi diğer parametrelerin de F dalgası çalışmalarında kullanımı önerilmektedir (4).

Düz bacak germe testi bel ya da bacak ağrısı olan hastalarda lumbosakral kök irritasyonunu değerlendirmek için kullanılan ve lumbosakral radikülopatiler için duyarlılığı yüksek (%92) fakat özgüllüğü düşük (%28) bir testtir (5). Test sırasında L5 sinir kökünün %2,8 oranında (0,4-4,5mm) ve S1 sinir kökünün %3,4 (1-5mm) oranında gerildiği gösterilmiştir. (6). Lumbosakral sinir köklerindeki gerilmenin sinir iletimini nasıl etkilediğine dair bildiğimiz kadarıyla bir çalışma mevcuttur (7). Bu çalışmada 40-50° kalça fleksiyonu ile sağlıklılarda tibial sinir Fmin ölçümünde anlamlı uzama saptanmış, ancak diğer F dalgası parametreleri değerlendirilmemiştir. Biz de çalışmamızda, sağlıklı gönüllülerde düz bacak germe testi uygulayarak lumbosakral sinir köklerinde meydana gelen gerilmenin Fmin yanında maksimum F latansı (Fmaks) ve F kronodispersiyonu gibi diğer F dalga parametreleri üzerine de etkisini saptamayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Otuz yedi sağlıklı gönüllü (13 erkek, 24 kadın) çalışmaya dahil edildi. Radikülopati, periferik nöropati gibi anormal F dalgası parametrelerine neden olabilecek hastalığı olanlar ve kalça problemi, hamstring gerginliği gibi düz bacak kaldırma testini engelleyen bir bozukluğa sahip olanlar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma Helsinki Deklarasyonuna uyularak yürütüldü.

F dalgası kayıtları için 8 kanallı Nihon Kohden Neuropack elektromyografi cihazı (Nihon Kohden Corporation, Tokyo, Japan) kullanıldı. Cihazın duyarlılığı 0,2mV/div, süpürme hızı 20 msn/div, yüksek ve alçak frekans filtreleri sırasıyla 3 kHz ve 50 Hz olarak ayarlandı. Tibial sinir F dalgası çalışması, gönüllü supin pozisyonunda uzanırken sağ alt ekstremitesinden kalça eklemi nötralde ve düz bacak germe sonrası kalça 90° fleksiyonda iken uygulandı. Deri temizliğinden sonra DIN tipi yüzeyel elektrodlar flaster bantla deriye tespit edildi. Yüzeyel elektrodlar ve deri arasına deri direncini azaltmak için elektriksel iletken jel uygulandı. Tibial sinir F dalgası çalışması için aktif elektrot abdüktör hallusis kası üzerine, referans elektrot başparmak medial yüzüne, toprak elektrot ise aktif elektrot ile stimülasyon bölgesi arasına yerleştirildi. Tibial sinir stimülasyonu medial malleolun posteriorundan, stimülatörün katodu proksimalde olacak şekilde ardışık 16

supramaksimal stimulus uygulanarak yapıldı. Her iki uygulamada Fmin, Fmaks ve F kronodispersiyonu ölçüldü.

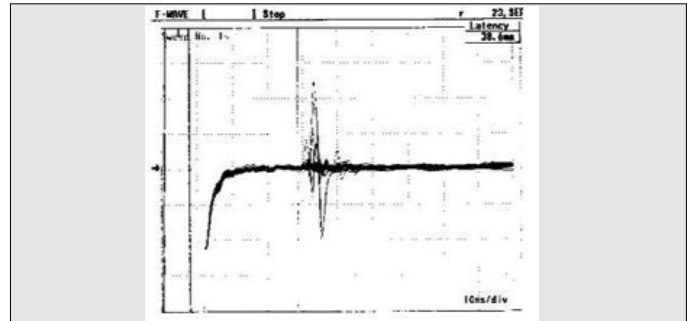
Fmin ölçümü için 16 stimulus sonrası kayıtlanan F dalgalarının en kısa latanslı olanı kullanıldı. Stimulus artefaktından potansiyelin başlangıcına kadar olan süre Fmin olarak kaydedildi. Fmaks ölçümü için 16 stimulus sonrası kayıtlanan F dalgalarının en uzun latanslı olanı kullanıldı. Stimulus artefaktından potansiyelin başlangıcına kadar olan süre Fmaks olarak kaydedildi. Kayıtlanan F dalgalarının latanslarının yayılımı olarak ifade edilen F kronodispersiyon ise Fmaks ve Fmin arasındaki fark olarak hesaplandı.

İstatistiksel analizler için SPSS 11.0 paket programı kullanıldı. Verilerin dağılım analizi Kolmogorov Smirnov testi uygulanarak yapıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma ve ortalama fark (%95 güven aralığı) olarak sunuldu. Verilerin dağılımı normal olduğu için düz bacak germe öncesi ve sonrası F dalgası parametreleri karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t testi kullanıldı. $P < 0,05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

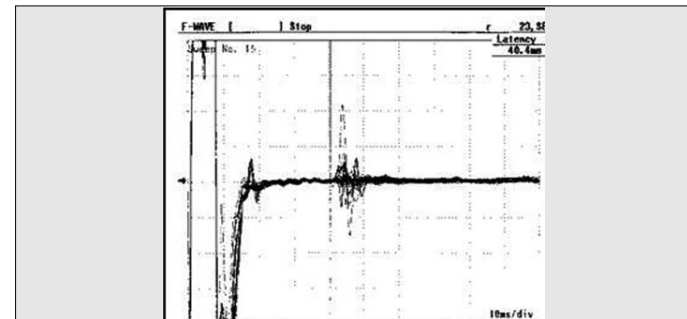
Bulgular

Yaş ortalaması 34,5 \pm 9,8 yıl olan 37 sağlıklı gönüllünün ortalama boy, kilo ve vücut kitle indeksi değerleri sırasıyla 1,64 \pm 0,09 m, 64,1 \pm 11,9 kg ve 23,9 \pm 4,3 kg/m² idi.

Ortalama Fmin nötral pozisyonda 43,56 \pm 3,91 msn iken, 90° kalça fleksiyonunda anlamlı olarak artma gösterdi (44,11 \pm 3,73 msn, $p=0,026$). Ortalama Fmaks düz bacak germe öncesi ve sonrası 48,31 \pm 4,40 msn ve 48,42 \pm 4,02 msn olarak ölçüldü. Her iki pozisyondaki Fmaks ölçümleri arasında anlamlı fark yoktu ($p=0,625$). Nötral pozisyondaki ortalama kronodispersiyon değeri 4,85 \pm 1,16 msn iken 90° fleksiyonda bu değer anlamlı derecede azalıyordu (4,31 \pm 1,48 msn, $p=0,048$).



Şekil 1. Nötral pozisyonda tibial F dalgası örneği.



Şekil 2. Düz bacak germe sonrası 90° kalça fleksiyonunda tibial F dalgası örneği.

Tablo 1. Nötral pozisyonda ve düz bacak germe sonrası 90° kalça fleksiyonunda F dalgası parametrelerindeki değişim.

	Nötral pozisyon (n=37)	90° fleksiyon (n=37)	Ortalama fark (%95 GA)	p
Fmin (msn) (ortalama ± SS)	43,56±3,91	44,11±3,73	-0,55 [-1,02 - (-0,07)]	0,026
Fmaks (msn) (ortalama ± SS)	48,31±4,40	48,42±4,02	-0,10 (-0,52 - 0,32)	0,625
F kronodispersiyon (msn) (ortalama ± SS)	4,85±1,16	4,31±1,48	0,54 (0,01-1,08)	0,048

Fmin: Minimum F latansı, Fmaks: Maksimum F latansı, SS: Standart sapma, GA: Güven aralığı

Şekil 1 ve 2'de sırasıyla bir vakanın nötral pozisyonda ve düz bacak germe sonrası 90° kalça fleksiyonunda tibial sinir F dalgası örnekleri verilmiştir. Nötral pozisyonda ve düz bacak germe sonrası 90° kalça fleksiyonunda F dalgası parametreleri Tablo 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tartışma

Çalışmamızda, düz bacak germe testi sırasında sağlıklı kişilerde Fmin ölçümünün anlamlı şekilde arttığını, Fmaks ölçümünün etkilenmediğini ve F kronodispersiyonun anlamlı düzeyde azaldığını saptadık.

Periferik sinirde çeşitli nedenlerle oluşturulan kronik gerilmenin sinir iletimine etkisi bilinmektedir. Örneğin alt ekstremitte uzatma operasyonu sonrası tibial sinir motor iletim hızında zamanla tedrici azalma olduğu gösterilmiştir (8). Benzer şekilde Polo ve ark.(9), kısa boylularda alt ekstremitte uzatma operasyonu sonrası tibial sinir F dalgası latansının 5-7 msn arasında uzadığını bulmuşlardır. Fakat bu çalışmalarda sinir gerilimi çalışmamızdan farklı olarak kronik bir gerilmedir. Sinirdeki uzun süreli gerilmenin oluşturabileceği miyelin yıkımı ve anormal remiyelinizasyonun periferik sinir iletimini etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda da düz bacak germe ile oluşturulan lumbosakral sinir köklerindeki kısa süreli gerilimin tibial sinir F dalgası latansını kronik gerilme kadar olmasa da anlamlı ölçüde geciktirdiği saptandı (0,55msn). Miyelin yıkımı ya da aksonal hasar gibi periferik sinirde ya da kökte hasarlanma beklenmeyen bu kısa süreli pozisyonel gerilimin F dalgası latansında oluşturduğu değişikliğin sebebi büyük olasılıkla L5-S1 sinir köklerinde manevraya bağlı oluşturduğumuz gerilmenin neden olduğu mekanik deformasyondur. Düz bacak kaldırma sırasında sinir kökünde kan akımında bozulma olabilir ve bu durum sinir iletiminde meydana gelen değişiklikten sorumlu tutulabilir. Lomber disk hernili hastalarda herniasyonun sinir köküne uyguladığı basınç düz bacak kaldırma testi sırasında artmakta, intraradiküler kan akımı ise %70 oranında azalmaktadır. Fakat herni operasyonundan sonra düz bacak kaldırma testinin radiküler kan akımında değişikliğe neden olmadığı gösterilmiştir (10). Literatürde, anlık pozisyonel sinir gerilimlerinin F dalgasına etkisini değerlendiren az çalışma mevcuttur. Deneysel olarak tibial sinire uygulanan kısa süreli %6 oranında gerilimin bileşik sinir aksiyon potansiyelinde %70 oranında azalmaya, %12 oranında gerilimin ise tam iletim bloğuna neden olduğu gösterilmiştir (11). Humphreys ve ark. (7), supin pozisyonundaki 10 sağlıklı gönüllüye 40-50 derece pasif kalça fleksiyonu yaptırarak tibial sinir F dalga

latansındaki değişimi incelemişler ve siyatik sinir ve S1 kökünde fleksiyon ile oluşturulan pozisyonel gerilmenin çalışmamızla paralel olarak Fmin ölçümünü uzattığını tespit etmişlerdir.

Radikülopatilerde, hasar ganglion proksimalinde olduğu için sinir iletim çalışmaları genellikle normaldir. Bu yüzden iğne elektromiyografisi, kök lezyonlarının elektrodiagnostik incelemesinde en kabul edilen ve kullanılan metoddur (1). Bu metotla, kök miyotomal dağılımlarında nörojenik hasarlanma bulgularının saptanması radikülopati tanısına işaret etmektedir. Fakat iğne elektromiyografisi de sinir köklerinde önemli hasar olmadıkça normal olabilmektedir. Bu durum da bu metodun duyarlılığını kısıtlamaktadır (12). F dalgası çalışması da radikülopati elektrodiagnostik incelemesinde değerlendirilen fakat oldukça kısıtlı olduğu bir metoddur (1). Lumbosakral radikülopatili hastalarda duyarlılığı %18-65 arasındadır. F dalgası çalışmalarında en sık kullanılan parametre en kısa yanıt latansıdır (2). Fakat kısmi lezyonlarda hızlı ileten aksonların korunmuş olma ihtimali nedeniyle Fmin etkilenmemiş olabilmektedir. Bu durumda F dalgası çalışmalarında kronodispersiyon gibi F dalgası latanslarının dağılımını değerlendiren daha yeni tekniklerin de kullanımı daha uygun olabilmektedir (4). F kronodispersiyon parametresinin lumbosakral radikülopatilerin elektrodiagnostik incelemesinde duyarlılığı arttırdığı gösterilmiştir (13,14). Çalışmamızda düz bacak germe ile birlikte F kronodispersiyonunu da anlamlı bir şekilde azalttığını saptadık. Lomber kanal stenozu ve lumbosakral radikülopatili hastalarda postural manevranın F dalga parametrelerinde meydana getirdiği değişiklik bir çalışmada gösterilmiş ve semptomları indükleyen postural manevralara elektrodiagnostik yöntemlerin adaptasyonunun önemli olabileceği ileri sürülmüştür (15). Bu bağlamda düz bacak germe gibi pozisyonel değişiklik sonrası oluşan F dalgası değişim oranları radikülopatili hasta popülasyonunda da değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak, lumbosakral radikülopatilerde duyarlılığı yüksek bir test olan düz bacak germe testi ile oluşturulan pozisyonel lumbosakral kök gerilimin tibial sinir Fmin ölçümünde gecikmeye ve F kronodispersiyonunda azalmaya neden olmaktadır. Bu çalışmada, düz bacak germe ile oluşturulan lumbosakral sinir kökü geriliminin sağlıklı kişilerde tibial F dalgası parametrelerinde meydana getirdiği değişim incelendi. Elde edilen bu verilerin L5-S1 radikülopatili hastaların elektrodiagnostik değerlendirmelerine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Bu görüşü desteklemek için L5-S1 radikülopatili hastalarda pozisyonel F dalgası değişimlerinin değerlendirildiği çalışmalar gerekmektedir.

Çıkar Çatışması:

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

1. Dumitru D, Zwarts MJ. Radiculopathies. In: Dumitru D, Amato AA, Zwarts M, editors. *Electrodiagnostic medicine*. 2nd ed. Hanley & Belfus, Inc: Philadelphia; 2002. p. 713-76.
2. Mesrati F, Vecchierini MF. F-waves: neurophysiology and clinical value. *Neurophysiol Clin* 2004;34:217-43.
3. Dumitru D, Zwarts MJ. Special Nerve Conduction Techniques. In: Dumitru D, Amato AA, Zwarts M, editors. *Electrodiagnostic medicine*. 2nd ed. Hanley & Belfus, Inc: Philadelphia; 2002. p. 225-56.
4. Rivner MH. The contemporary role of F-wave studies. F-wave studies: limitations. *Muscle Nerve* 1998;21:1101-4.
5. van der Windt DA, Simons E, Riphagen II, Ammendolia C, Verhagen AP, Laslett M, et al. Physical examination for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(2):CD007431.
6. Smith SA, Massie JB, Chesnut R, Garfin SR. Straight leg raising. Anatomical effects on the spinal nerve root without and with fusion. *Spine (Phila Pa 1976)* 1993;18:992-9.
7. Humphreys CR, Cooley JL, Hoxie S, Davis SR. Effects of SI nerve-root lengthening on tibial nerve F-wave latency in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther* 1998;21:94-6.
8. Galardi G, Comi G, Lozza L, Marchettini P, Novarina M, Facchini R, et al. Peripheral nerve damage during limb lengthening. Neurophysiology in five cases of bilateral tibial lengthening. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:121-4.
9. Polo A, Aldegheri R, Zambito A, Trivella G, Manganotti P, De Grandis D, et al. Lower-limb lengthening in short stature. An electrophysiological and clinical assessment of peripheral nerve function. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:1014-8.
10. Kobayashi S, Shizu N, Suzuki Y, Asai T, Yoshizawa H. Changes in nerve root motion and intraradicular blood flow during an intraoperative straight-leg-raising test. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28:1427-34.
11. Wall EJ, Massie JB, Kwan MK, Rydevik BL, Myers RR, Garfin SR. Experimental stretch neuropathy. Changes in nerve conduction under tension. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:126-9.
12. Fisher MA. Electrophysiology of radiculopathies. *Clin Neurophysiol* 2002;113:317-35.
13. Weber F. The diagnostic sensitivity of different F wave parameters. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998;65:535-40.
14. Berger AR, Sharma K, Lipton RB. Comparison of motor conduction abnormalities in lumbosacral radiculopathy and axonal polyneuropathy. *Muscle Nerve* 1999;22:1053-7.
15. Tang LM, Schwartz MS, Swash M. Postural effects on F wave parameters in lumbosacral root compression and canal stenosis. *Brain* 1988;111:207-13.