

LUMBAR SPİNAL STENOZDA EFORUN H REFLEKSİNE ETKİLERİ

Dr. Özlem BAYSAL*
Dr. Tamer BAYSAL**
Dr. Ramazan KUTLU**
Dr. Sinem KALI***
Dr. Cemal ÖZCAN***
Dr. Yüksel ERSOY *

Bu çalışmada BT'de lumbar spinal stenoz tanısı konulan hastalarda istirahatte ve eforu takiben nörojenik klodikasyo ortaya çıktıktan sonra kaydedilen H refleksi değişikliklerinin radikülopatiyi ortaya koymadaki değeri araştırıldı. Çalışma 21 lumbar spinal stenozlu hastada yapıldı. 21 sağlıklı birey de kontrol grubu olarak alındı. Hastaların efor öncesi ve efor sonrası H refleksi ortalama latans değerleri, latans farkı ortalama değerleri kontrol grubu değerlerine göre anlamlı derecede (sırasıyla $p<0.01$, $p<0.002$) uzamış olarak bulundu. Yine hastaların efor sonrası ve öncesi latans farkı ortalama değerleri kontrol grubu değerlerine göre anlamlı ($p<0.02$) derecede fazlaydı. Hasta grubunda efor sonrası-efor öncesi latans farkının 7 hastada (%33.3) 1 msn'den daha fazla olduğu saptandı ve lateral reses darlığı saptanan hastalarda, lateral reses darlığı olmayanlara göre latans farkının anlamlı derecede ($p<0.03$) fazla olduğu görüldü. Lateral reses darlığına osteofitik oluşumların eşlik ettiği hastalarda bu ilişki daha anlamlı idi ($p<0.002$). Tek taraflı semptomu olan hastalarda latans farkının bilateral semptomlu olguların latans farklarına göre (sırasıyla $1,2\pm 1,3$ msn, $0,2\pm 0,8$ msn) anlamlı derecede ($p<0.05$) uzamış olduğu saptandı. Sonuçlar duyuşal ve motor ileti değerleri normal olan lumbar spinal stenozlu hastalarda proksimal sinir ileti değerlerini test etmekte kullanılan H refleksinde eforla anlamlı bir değişikliğin olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Lumbar spinal stenoz, H refleksi, efor

The effects of effort on H reflex in lumbar spinal stenosis

In this study, we evaluated diagnostic value of the H reflex changes in the diagnosis of radiculopathy. The patient group with lumbar spinal stenosis were diagnosed with CT. The H reflex changes were evaluated before and after effort when neurogenic claudication appeared. The patient group included 21 patients and 21 healthy subjects were evaluated as the control group. The average latency and average latency difference values of the H reflex before and after effort in patients were found to be significantly longer than the control group (respectively, $p<0.01$, $p<0.002$) Average values of latency differences before and after effort was more significant than the control group ($p<0.02$). In patient group, it is observed that 7 patients (33.3%) had a before and after effort latency difference of more than 1 msec . The latency difference in patients with lateral recess stenosis was more significant ($p<0.03$) than the patients without lateral recess stenosis. This relationship was more significant in patients with osteophytes accompanying lateral recess stenosis ($p<0.002$). The latency difference in patients with unilateral symptoms (1.2 ± 1.3 msec) was significantly longer than the patients with bilateral symptoms (1.2 ± 0.8) ($P<0.05$). Our results reveal that in patients with lumbar spinal stenosis having normal values of sensory and motor conduction values H reflex values have significant change with effort .

Key words: Lumbar spinal stenosis, H reflex, effort

* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı
** İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyodiagnostik Anabilim Dalı
*** İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Nöroloji Anabilim Dalı

Yazışma adresi:
Dr. Özlem BAYSAL
İnönü Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon AD
MALATYA

Baysal ve ark

Lumbar spinal stenoz (LSS) nöral kanal ve foramenlerin lumbosakral sinir köklerini veya kauda ekuinayı sıkıştırarak şekilde daralmasıdır ve sıklıkla dejeneratif nedenlere bağlı ortaya çıkmaktadır^{1,2,3,4}. Stenozun erken tanı ve tedavisi, tedavi edilemeyen ağrıları ve kronik sinir kökü sıkışması sonucu ortaya çıkan kalıcı nörolojik sekelleri önleyebilir^{1,2}.

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve Manyetik rezonans (MR) gibi ileri nöroradyolojik görüntüleme yöntemleri, nörojenik klodikasyo veya ağrılı radikülopati şikayetleri olan hastalarda sinir kökü sıkışma bölgelerini lokalize etmemizi genellikle kolaylaştırmakla birlikte, radikülopatiyi göstermede yetersiz kalmaktadırlar^{2,3}.

Elektromyografi (EMG); BT ve MR'da gözden kaçan veya değerlendirilemeyen lateral reses stenozu kaynaklı radikülopatinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Nörojenik klodikasyoda elde edilen normal EMG sonuçları spinal stenozu ekarte ettirmez. Çünkü spinal stenozun neden olduğu radikülopati; intermitan veya lumbal lordozla değişen biçimde olabilir, sadece ayakta kalma ve yürüme ile ortaya çıkabilir^{2,9,10}. Bu durum nörojenik klodikasyoda, paravertebral mikrosirkülasyondaki geçici bozulmaya, pozisyonel radikülopatide ise lumbar lordoz ve ekstansiyonun nöral kanal ve foramenleri daraltmasına bağlanmaktadır^{2,5,6}.

EMG ile tibial sinirden kaydedilen H refleksi, rutin sinir ileti çalışmalarına yardımcı olarak, periferik sinir bozuklukları ve santral motor nöron eksitabilitesini değerlendirmede kullanılan, uygulanması kolay bir testtir¹². LSS'li hastaların bir kısmında H refleksi latansında artış olduğu veya hiç alınmadığı bilinmekte² fakat bu hastalarda semptomları oluşturan eforun H refleksinde ne tür bir değişikliğe yol açtığı konusunda bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmada, LSS'li hastalarda istirahatte ve efor sonrası nörojenik klodikasyo ortaya çıktıktan sonra kaydedilen H refleksinin radikülopatiyi ortaya koymadaki değeri araştırıldı.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Nöroloji, Nöroşirürji, Ortopedi polikliniklerine, Mart 1996-Ocak 1997 tarihleri arasında başvuran ve

lumbar spinal stenoz tanısı alan 7'si erkek, 14'ü kadın olmak üzere 21 hasta ile herhangi bir hastalığı ve şikayeti olmayan, BT'de dural sak transvers kesit alanı ölçümleri normal olan 8'i erkek 13'ü kadın toplam 21 kişilik kontrol grubu da dahil olmak üzere 42 kişi alındı. Bütün adaylar teşhis edilememiş olası bir patolojiyi ekarte etmek amacıyla ayrıntılı öykü, fizik muayene, laboratuvar ve radyolojik incelemelere tabi tutuldular. Herhangi bir nöromusküler hastalığı, diyabeti, tiroid hastalığı böbrek yetmezliği, alkolizm, B₁₂ ya da folat eksikliği gibi polinöropati yapabilecek hastalığı olanlar, lumbar cerrahi geçirmiş olanlar ve her iki alt ekstremitede yapılan doppler ultrasonda vasküler patoloji tespit edilenler çalışma dışı bırakıldı. Anamnezde ağrının lokalize olduğu bölgelere göre hastalar (bel, bacak ve herikisi olarak) üç gruba ayrıldı. Ağrının tipi, hareketle artıp artmadığı istirahat sırasında olup olmadığı, ağrıyı ortaya çıkaran yürüme mesafesi ve ayakta durma, bel fleksiyonu ve oturma ile geçip geçmediği sorgulandı. Fizik muayenede her iki alt ekstremitenin düz bacak kaldırma testi, DTR, motor ve duyu muayeneleri yapıldı.

Hastaların BT incelemesi L₂-S₁ arası bölge, intervertebral disk aralıkları seviyesinde kesitler alınarak, vertebral kolonun hem yumuşak doku hem de kemik pencere de incelemesi yapıldı. Tüm BT'ler aynı uzman radyolog tarafından incelendi ve sonuçlar rapor edildi. Lumbar spinal stenoz dural sak kesit alanının 100 mm² ve altında olması, lateral reses çapının 3 mm'nin altında olması BT kriterleri olarak alındı. Dural sak alanının daralmasına neden olan, disk hernisi, bulging, medular kanal ön arka çapının 11 mm'nin altında olması, ligamentum flavumların kalsifikasyonu ve 4 mm'den geniş olması, medullar kanala ya da lateral resese uzanan osteofitik oluşumlar, posterior longitudinal ligament kalsifikasyonu, faset eklem hipertrofileri, spondilolistezis gibi patolojiler spinal stenoz nedeni olarak kaydedildi.

Dar spinal kanal olarak değerlendirilen ve BT görünümü lumbar spinal stenoz kriterlerine uyan hastaların İnönü Üniversitesi Nörofizyoloji laboratuvarında Dantec-Cantata marka çift kanallı bir EMG cihazı ile elektrofizyolojik çalışmaları yapıldı. Adaylar muayene masasına yüzüstü yatırılıp, ayaklar serbest kalacak şekilde ayak bilekleri masa kenara yerleştirildi. Ayrıca bütün

Lumbar spinal stenozda eforun H refleksine etkileri

bilekleri masa kenara yerleştirildi. Ayrıca bütün hastaların alt ekstremitelerde cilt ısısının 31-35 °C arasında olmasına özen gösterildi. Her iki alt ekstremitelerde standart olarak sural sinir duyu ve posterior tibiyal sinir motor ileti incelemeleri yapıldı. Sinir ileti hızı, distal latans ve amplitüd ölçümleri kaydedildi. Adayların efor öncesi her iki bacakta H refleksleri kaydedildi. Hasta grubu; kladikasyon şikayetleri ortaya çıkana dek, kontrol grubu ise 1 km yürütüldükten sonra, efor sonrası H refleksleri kaydedildi (Şekil 1).

H refleksi kaydı için Braddom ve Johnson'ın ölçüm metodu kullanıldı. Bu metoda göre; mid-popliteal çizgi ile medial malleolun proksimali arasında uzanan çizginin orta noktasında baldır kası üzerine 1 cm çaplı aktif kaydedici yüzeysel disk elektrot, Aşil tendonu üzerine ise yüzeysel referans elektrot yerleştirildi. Aktif elektrot ile stimulatör elektrot arasına topraklama uygulandı. Aktif stimulatör elektrot (katod) proksimalde olacak şekilde posterior tibiyal sinir popliteal çizgide stimüle edildi. Stimülasyon sırasında hastalara Jendrassik manevrası yaptırıldı. Kayıt için amplifikasyon 1 mv/div, ekran süpürme hızı 5 msn/div ve stimülasyon süresi 0,5 msn olarak ayarlandı. Stimulus sıklığı olarak da her 2 sn'de 1 stimulus kullanıldı. Cevabın blokajından kaçınmak için uyarının şiddeti 0 mA'den başlanarak yavaşça artırıldı. Uyarı şiddeti artırıldığında ilk beliren 30-40 msn latanslı geç yanıtlar H refleksi olarak kabul edildi. Latans stimulusun başlangıcından H refleksinin ilk defleksiyonuna kadar ölçüldü.

Veriler toplandıktan sonra grup içi ve gruplar arası anlamlı fark olup olmadığı, Systat for Windows version 5.0 paket programı kullanılarak, (SYSTAT, Inc., Evanston, IL, 1991-1993) T testi, Wilcoxon testi, Mann-Whitney U testi, Pearson korelasyon testleriyle araştırıldı. Anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 21 spinal stenozlu hastanın 7'si erkek (%33.3), 14'ü kadın (%66.6) idi. Yaşları ortalama 50.5 ± 13.6 (25-77) yılı. Kontrol grubu 8'i erkek (%38), 13'ü kadın (%62) olmak üzere toplam 21 kişiydi. Kontrol grubu yaş ortalaması ise 47.3 yıl (40-65) idi. Hasta ve kontrol grubu arasında cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı ve ekstremitelerde uzunluğu açısından istatistiksel fark

İstirahat sırasında 21 hastanın 12'sinde (%57) ağrı mevcuttu. Hastaların tümünde hareketle ağrı ortaya çıkıyordu. Ağrı bir hastada bel (%4.8), 5 hastada bacak (%24) ve 15 hastada hem bel hem bacağına (%71.4) lokalizeydi. İntermittan kladikasyon mesafesi ortalaması 456 metre (200-850) olarak tesbit edildi. Cinsiyet ile kladikasyon mesafesi arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Aşil tendon refleksi 4 hastada (%19) sağda, 2 hastada (%9) solda hipoaktif, Patella tendon refleksi 2 hastada (%9) bilateral hipoaktifdi. 21 hastanın 2'sinde (%9) sağ tarafta, bir hastada (%4.5) sol tarafta motor defisit (plantar fleksiyonda ve dorsifleksiyonda kuvvetsizlik) tespit edildi.

Hastaların yapılan radyolojik incelemelerinde tüm hastalarda patolojik görünüm saptandı. En sık saptanan patolojik BT anormalliği disk hernisi ve bulging bulgusuydu ve 15 hastada (%71.4) tespit edildi. Hastaların 3'ünde tek BT bulgusu disk hernisi-bulging görünümü idi. Hastalarda ikinci sıklıkta saptanan BT anormalliği lateral reses darlığıydı ve 10 hastada (%47.6) tespit edildi. Bir hastada tek BT bulgusu lateral reses darlığıydı. Dokuz hastada (%42.9) ligamentum flavum hipertrofisi, 8 hastada (%30.1) osteofitik değişiklikler saptandı. Hastaların 19'unda (%91) santral kanala bası yapabilecek BT bulgusu (disk hernisi-bulging, ligamentum flavum hipertrofisi ve posterior ligament kalsifikasyonu) saptandı. Yanısıra 15 hastada (%72) subartiküler kanal veya lateral reses patolojisine neden olabilecek BT anormalliği (osteofit oluşumu ve lateral reses darlığı) tespit edildi. BT'de saptanan anormallikler ile semptomların bilateral (10 olgu) veya tek taraflı (11 olgu) olması karşılaştırıldığında, lateral reses darlığı gösteren olguların daha çok tek taraflı semptomla sahip olduğu ($p < 0.02$) belirlendi. Benzer ilişki diğer BT anormallikleriyle bulunamadı.

Hastaların alt ekstremitelerde yapılan duysal (sural sinir) ve motor (posterior tibiyal sinir) sinir ileti değerleri normal sınırlar içindeydi.

H refleksi hastalar ve kontrol grubunda tüm olgularda efor öncesi ve sonrasında kaydedildi. Kontrol grubunda efor öncesi ve sonrası H refleksi ortalama latansları anlamlı fark göstermedi (sırasıyla 30.3 ± 2.1 , 30.6 ± 2.2). Hasta

Baysal ve ark

grubunda efor sonrası ortalama latans değerleri, efor öncesi ortalama latans değerine göre uzamış (sırasıyla 33.6 ± 3.2 , 32.8 ± 3.4) bulundu fakat uzama istatistiksel olarak anlamlı değildi. Hastaların efor öncesi ve efor sonrası H refleksi ortalama latans değerleri kontrol grubunun efor öncesi ve efor sonrası ortalama latans değerlerine göre anlamlı derecede (sırasıyla $p < 0.01$, $p < 0.002$) uzamış olarak bulundu. Yine hastaların efor sonrası ve öncesi latans farkı ortalama değerleri kontrol grubu değerlerine göre anlamlı ($p < 0.02$) derecede fazlaydı.

Hasta grubunda efor sonrası-efor öncesi latans farkı değerlendirildiğinde; 7 hastada (%33.3) farkın 1 msn'den daha fazla olduğu tesbit edildi. H refleksi efor sonrası ve öncesi latans farkı hastaların BT ile saptanan tanıları ile karşılaştırıldığında, lateral reses darlığı saptanan hastalarda, lateral reses darlığı olmayanlara göre (sırasıyla 1.4 ± 1.2 msn, 0.2 ± 0.8 msn) latans farkının anlamlı derecede ($p < 0.03$) fazla olduğu görüldü (Tablo 1). Lateral reses darlığına osteofitik oluşumların eşlik ettiği hastalarda bu ilişki daha anlamlı idi ($p < 0.002$). Latans farkının diğer BT anormallikleri ile benzer ilişki göstermediği saptandı. Tek taraflı semptomu olan hastalarda latans farkının bilateral semptomlu olguların latans farklarına göre (sırasıyla 1.2 ± 1.3 msn, 0.2 ± 0.8 msn) anlamlı derecede ($p < 0.05$) uzamış olduğu saptandı (Tablo 2).

TARTIŞMA

LSS özellikle orta ve ileri yaşlarda görülen, erken tedavi edilmediğinde tedaviye dirençli ağrılara ve kronik sinir kökü sıkışması gibi kalıcı nörolojik sekellere yol açabilen bir hastalıktır^{1,2,7}. Lumbar spinal stenozlu hastalarda en sık ortaya çıkan semptom nörojenik kladikasyodur ve kesin lokalize edilemeyen bacak ağrısı ile karakterizedir. Ağrı genellikle radiküler tiptedir ve yürüme ya da ayakta durma ile artarken, lumbar lordoz derecesini azaltan postürler ile düzelme gösterir. Hastalar kladikasyoyu ortaya çıkaran yürüme mesafesinde progresif bir azalmadan şikayetçidirler^{1,2,8,9}. Lumbar spinal stenozlu hastalarda gösterilebilir duysal veya motor defisitler genellikle yoktur. Spinal stenozun orta lumbar bölgede sık görülmesi nedeniyle, fizik muayene bulguları net olmayabilir

Tablo 1. H refleksi latansı efor sonrası anlamlı derecede uzama gösteren (>1 msn) hastaların BT bulgularına göre etyolojik dağılımı.

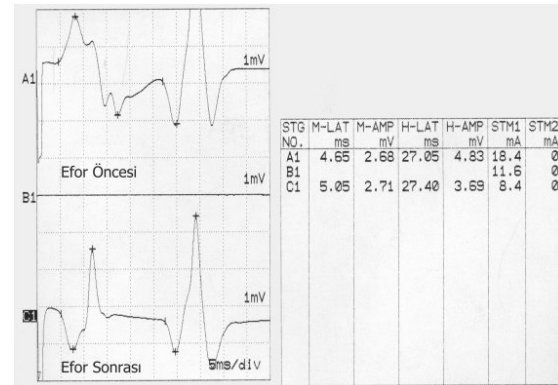
Etiyoloji	Olgu sayısı (n=21)	Latans farkı anlamlı olgu sayısı (n=7)	p*
Disk hernisi-bulging	15	4	A.D
Lig. flavum hipertrofisi	9	3	A.D
Osteofit oluşumu	8	3	A.D
Faset hipertrofisi	2	1	A.D
Lat. reses darlığı	10	6	<0.02
Post. long. lig. kalsif.	1	1	A.D
Spondilolistezis	1	-	A.D

*: Pearson Chi-square testine göre
A.D.: Anlamlı değil

Tablo 2. Lateralize semptomlu hastalarda BT ile saptanan patolojilerin etyolojik dağılımı.

Etiyoloji	Olgu sayısı	Lateralize semptomlu olgu sayısı (n)	p*
Disk hernisi-bulging	15	8	A.D
Lig. flavum hipertrofisi	9	3	A.D
Osteofit oluşumu	8	5	A.D
Faset hipertrofisi	2	1	A.D
Lat. reses darlığı	10	8	<0.016
Post. long. lig. kalsif.	1	1	A.D
Spondilolistezis	1	-	A.D

*: Pearson Chi-square testine göre
A.D.: Anlamlı değil



Şekil 1. Bir hastanın efor öncesi ve efor sonrası H refleksi kaydı.

Hasta anamnezi ve fizik muayene sonuçları lumbar stenoz düşündürürse, tanı radyolojik olarak konup, elektrofizyolojik çalışmalarla desteklenmelidir². Radyolojik görüntüleme yöntemleri ile spinal kanal daralmasına neden olan patolojilerin büyük bir kısmı tespit edilebilmektedir. Ancak rutin radyolojik tetkikler sırasında lateral reses darlığı gözden kaçabilmektedir^{2,7}. MR; santral spinal kanalın değerlendirilmesinde diğer görüntüleme yöntemlerine daha üstün olmasına rağmen, BT; özellikle lateral resesi daraltan kalsifikasyonlar ve osteofitik çıkıntıları da gösterebilmesi nedeniyle daha fazla tercih edilmektedir¹⁰.

Lumbar spinal stenozda eforun H refleksine etkileri

Özellikle radyolojik olarak subgrup spinal stenoz kabul edilen olgularda ve spinal stenozun diğer patolojilerle ayırıcı tanılarının yapılmasında elektrofizyolojik testlerin önemli katkısı vardır^{11,12,13}. H refleksi diğer rutin sinir ileti çalışmalarından farklı olarak periferik sinir yapılarının proksimal kısımlarının değerlendirilmesine olanak sağlar. H refleksi radikülopati ve pleksopati, polinöropati tanısında kullanılmaktadır^{11,14,1}. Gastroknemius-soleus (triceps surae) kasından elde edilen H refleksi, S₁ radikülopati tanısında hassas bir test olarak belirlenmiş olup, L₅ radikülopatiden ayırt etmede yararlıdır. H refleksi, S₁ radikülopatili hastaların % 50-100'ünde ya uzamıştır ya da elde edilemez^{12,13,17}. Diğer taraftan L₅ radikülopatide triceps surae H refleksi vakaların %0-26'sında patolojik olarak saptanmıştır. L₅ radikülopatinin tanısında, ekstensor digitorum longus kasındaki H refleksi tercih edilecek testtir^{12,36}. Bu çalışmaya göre, L₅ radikülopatili hastaların %83'ünde ve S₁ radikülopatili hastaların %33'ünde H refleksi değerlerinde anormallik saptanmıştır. 54 vakanın tümünde vastus lateralis ve medialis kaslarının H refleksi L₄ radikülopati tanısını doğru olarak koymuştur. Diğer kaslarda H refleksinin radikülopatideki tanısasal hassasiyeti henüz ortaya konmamıştır. Bu çalışmalarda uygun kasın H refleksini bu özel kası innerve eden, ana kökü içine alan radikülopatiyi tanımlayabileceği gösterilmiştir¹¹.

Çeşitli polinöropatilerde H refleksi ya elde edilemez ya da latansı uzamıştır. Bu durum periferik nöropatilerde kas germe refleksinin sıkça bozulmasının ışığı altında anlaşılabilir. Triceps suraenin H refleksi, ayak bileği refleksleri olmayan hastaların hiçbirinde elde edilememiştir. Periferik nöropatilerde klasik sinir ileti çalışmaları ile H refleks testini kıyaslayan çok az çalışma mevcuttur. Mevcut çalışmalar da periferik nöropatili çok az vakada diğer sinir ileti parametreleri normalken, geç cevapların anormal olduğu gösterilmiştir. Bu durum, özellikle proksimal sinir segmentlerini tutan erken Guillain Barre sendromlu vakalarda gözlenmiştir^{12,13,14}. H refleks arkında afferent ve efferent yollar spinal kökler içinde bulunmaktadır¹⁵. Spinal stenozlu hastalarda bu yapılar eforla ortaya çıkan mikrosirkülasyon değişikliklerine bağlı iskeminin H refleks latansında ne ölçüde değişikliğe neden olduğu konusunda bugüne kadar yapılmış bir çalışma

yoktur. Geçici iskemilerin periferik sinirlerde nöropraksik lezyona yol açtığı iyi bilinmektedir^{11,15}. Nöropraksinin elektrofizyolojik karşılığı geçici iletim bloğudur¹¹. Spinal stenozlu hastalarda semptomların oluşumu için suçlanan iskeminin süresi ve şiddeti hakkında net bilgiler olmaması¹⁶, nöropraksi ve geçici iletim bloku ile ilgili düşüncelerimizi yalnızca spekülasyon düzeyinde bırakmaktadır. Bu hastalarda eforla ortaya çıkan ve/veya artan şiddetli ağrı ve diğer semptomların elektrofizyolojik karşılığını ortaya koyabilmek için, kök düzeyini değerlendirmekte en elverişli yöntem olan H refleksinin kullanılabilirliği düşünüldü. Olgularda H refleksi efor öncesi ve sonrası ortalama latans değerleri ve latans değerleri farkı kontrol grubu değerlerine göre anlamlı derecede uzamıştı. Bu sonuç duysal ve motor ileti değerleri normal olan lumbar spinal stenozlu hastalarda proksimal sinir ileti değerlerinde bir patolojinin varlığını göstermektedir. Latans farkı 1 msn ve daha fazla olan hastalar, daha çok lateral reses darlığı saptanan olgulardı ve bu olguların semptomları daha çok lateralizasyon gösteriyordu. Bu bulgu özellikle spinal stenozun anatomik olarak lateral reses ve subartiküler kanal patolojisine bağlı ortaya çıktığı hastalarda eforla bağlı H refleks latans uzamasının bulunabileceğini göstermektedir. Hastalarda L₄ ya da L₅ disk patolojisine bağlı ortaya çıkan H refleksi değişiklikleri S₁ kökündeki patolojiye bağlandı. Spinal stenozun etyolojik nedenlerini ayrı ayrı değerlendirmeye elverecek sayıda olgu ile yapılacak çalışmalar bu konuda daha aydınlatıcı bilgiler verecektir.

KAYNAKLAR

1. Dorwart RH, Vogler JB, Helms CA. Spinal stenosis. Radiol Clin North Am 1983; 21: 301-25.
2. Ciricillo SF, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. West J Med 1993; 158: 171-7.
3. Amundsen T, Weber H, Lilleas F, Nordal HJ, et al. Lumbar spinal stenosis: Clinical and radiologic features. Spine 1995; 20: 1178-86.
4. Önel D, Sarı H, Dönmez Ç. Lumbar spinal stenosis: clinical/radiologic therapeutic evaluation in 145 patients. Spine 1993; 18: 291-8.
5. Sarı H, Tüzgen S, Rezvani T. Nörojenik klodikasyon mu? Vasküler klodikasyon mu? Ya da her ikisi mi ? Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dergisi 1995; 19: 90-3.
6. Watanabe R, Parke WW. Vascular and neural pathology of lumbosacral spinal stenosis. J Neurosurg 1986; 64: 64-70.
7. Nowakowski P, Delitto A, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis. Phys Ther 1996; 76: 187-90.

Baysal ve ark

8. Cox JM. Low back pain; Mechanism, Diagnosis and Treatment. Fifth ed. Baltimore: Williams & Wilkins 1991: 257-308.
9. Weinstein PR. diagnosis and management of lumbar spinal stenosis. Clin Neurosurg 1983; 30: 677-97.
10. Schonstrom NSR, Bolender NF, Spengler DM. The pathomorphology of spinal stenosis as seen on CT scans of the lumbar spine. Spine 1985; 10: 806-11.
11. Oh SJ. Reflex tests. In: Oh SJ. Clinical Electromyography: Nerve conduction studies. Second edition. Baltimore. Williams & Wilkins 1993;17: 371-83.
12. Sabbahi MA, Khalil M. Segmental H-Reflex studies in upper and lower limbs of patients with radiculopathy. Arch Phys Med Rehabil 1990; 71:223-7.
13. Dhand UK, Das SK, Chopra JS. Patterns of H-reflex abnormality in patients with low back pain. Electromyogr Clin Neurophysiol 1991; 31: 209-13.
14. Braddom RL, Johnson EW. H reflex: Review and classification with suggested clinical uses. Arch Phys Med Rehabil 1974; 55: 412-7.
15. Smith KA. H reflexes. In: Daube JR. Clinical Neurophysiology. Philadelphia. Davis Company 1996;27: 315-20.
16. Dong GX, Porter RW. walking and cycling tests in neurogenic and intermittent claudication. Spine 1989;14: 965-9.
17. Pease WS, Lagattuta FP, Johnson EW. Spinal nerve stimulation in S₁ Radiculopathy. Philadelphia :Davis Company 1996;69:77-80.
18. Rico RE, Jonkman EJ. Measurement of the Achilles tendon reflex for the diagnosis of lumbosacral root compression sendromes. Jour Neuro, Neurosurg and Psychiatry 1982,45: 791-5.