

**ORJİNAL
MAKALE**

 Ömer Polat¹
 Cengiz Tuncer¹

¹ Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Yazışma Adresi:
Ömer Polat
Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Beyin ve Sinir Cerrahisi
Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
Tel: +90 380 5421416
E-mail: polatnrs@gmail.com

Geliş Tarihi: 16.03.2019
Kabul Tarihi: 18.06.2019
DOI: 10.18521/ktd.566585

Konuralp Medical Journal
e-ISSN1309-3878
konuralptipdergi@duzce.edu.tr
konuralptipdergisi@gmail.com
www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr

Tek Seviye Lomber Disk Hernisi ve Çok Seviyeli Lomber Spinal Stenoz Hastalarında Sistemik İnflamasyon Varlığının Araştırılması

ÖZET

Amaç: Disk hernisi ve spinal stenoz varlığında semptomların gelişebilmesi için sinir kökünde inflamasyon ve irritasyonun olması gerektiği belirtilmektedir. Bu çalışmada inflamatuvar değişikliklerin hastalık patogenezinde yer aldığı belirtilen tek seviye lomber disk hernisi ve çok seviyeli lomber spinal stenoz hastalarında sistemik inflamasyonun belirteçleri olarak kabul edilen nötrofil lenfosit oranı ve trombosit lenfosit oranını kullanarak bu iki hastalık arasındaki inflamatuvar farklılığı ortaya koymak amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Tek seviye lomber disk hernisi tanısı almış 50 hasta (31 kadın, 19 erkek), lomber spinal stenoz tanısı almış 50 hasta (34 kadın, 16 erkek) ve 50 sağlıklı birey (33 kadın, 17 erkek) oluşan kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edildi. Üç grubun tam kan değerleri retrospektif olarak hastane verilerinden kaydedildi.

Bulgular: Gruplar arasında nötrofil lenfosit oranı ve trombosit lenfosit oranını değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı (sırasıyla, $p < 0.001$, $p = 0.003$). Kontrol grubunun değerleri diğer gruplara göre daha düşük olarak saptandı. Ayrıca lomber spinal stenoz grubunda nötrofil lenfosit oranı değerlerinin daha yüksek olduğu ve lomber disk hernisi grubu ile de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p < 0.001$).

Sonuç: Nötrofil lenfosit oranı ve trombosit lenfosit oranını değerleri sinir dokusunda ortaya çıkan inflamasyonu değerlendirmekte kolay uygulanabilen ve düşük maliyetli tam kan sayımı verilerinden hesaplanarak elde edilen yeni belirteçlerdir. Kompresyona uğrayan sinir dokusunun artıp artmadığını anlamakta nötrofil lenfosit oranı hekime kolaylık sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Tek Seviye Lomber Disk Hernisi, Çok Seviyeli Lomber Spinal Stenoz, İnflamasyon, Nötrofil, Lenfosit

Investigation of Systemic Inflammation in Single Level Lumbar Disc Herniation and Multilevel Lumbar Spinal Stenosis Patients

ABSTRACT

Objective: It is stated that there must be inflammation and irritation in the nerve root in order to develop symptoms in the presence of disc herniation and spinal stenosis. In this study, it was aimed to reveal the inflammatory difference between these two diseases by using neutrophil lymphocyte ratio and platelet lymphocyte ratio which are accepted as markers of systemic inflammation in single level lumbar disc herniation and multi-level lumbar spinal stenosis patients.

Methods: Fifty patients (31 female, 19 male) with a single lumbar disc herniation, 50 patients (34 female, 16 male) with lumbar spinal stenosis and 50 healthy controls (33 female, 17 male) was included in the study. The complete blood count of the three groups were recorded retrospectively from the hospital data.

Results: There was a statistically significant difference between the groups in terms of neutrophil lymphocyte ratio and platelet lymphocyte ratio ($p < 0.001$, $p = 0.003$, respectively). The values of the control group were lower than the other groups. In addition, it was detected that the lumbar spinal stenosis group had higher neutrophil lymphocyte ratio and there was a statistically significant difference with lumbar disc herniation group ($p < 0.001$).

Conclusions: Neutrophil lymphocyte ratio and platelet lymphocyte ratio are the new markers that can be easily applied to evaluate inflammation in nerve tissue and calculated from low-cost complete blood count data. The neutrophil lymphocyte ratio may be easier for the physician to understand whether the compressed nerve tissue increases.

Keywords: Single Level Lumbar Disc Herniation, Multilevel Lumbar Spinal Stenosis, Inflammation, Neutrophil, Lymphocyte.

GİRİŞ

Lomber intervertebral diskin vertebral kanal içine yer değiştirmesiyle oluşan disk herniasyonu aralıklı bel ağrısı, belde tutulma şikayetlerinin yanı sıra nörolojik bulgular da ortaya çıkmaktadır (1). Herniye disk materyali direkt mekanik etkiyle veya oluşturduğu inflamatuvar cevapla nöral dokuda iskemiye neden olmaktadır. Bu iskemi mekanik basıya sekonder gelişen ödem nedeniyle köklerin vasküler yapılarına olan kompresyonunun sinir kökü iskemisine neden olmasına bağlı gelişmekte ve semptomlar ortaya çıkmaktadır (2). Lomber spinal stenoz ise santral ve lateralden nöral yapıların kanalın içinden geçerken iki düzeyde bası altında kalması sonucunda oluşur. Ağrının yanı sıra nörolojik bozukluklara da yol açan bir hastalık tablosudur (3).

Sinir kökü basısına bağlı olarak gelişen ağrının patofizyolojisi tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Alt ekstremitelerde semptomların gelişebilmesi için sinir kökünde inflamasyon ve irritasyonun olması gerektiği belirtilmektedir. Normal bir sinirin kompresyonunda motor-duyu defektleri, paresteziler ve patolojik refleksler görülebilirken, ağrı gelişmemektedir. Ağrının ortaya çıkması için inflamasyon gelişmiş bir sinirin kompresyona uğramasının gerektiği belirtilmektedir (4,5). Çok seviye spinal stenozda kompresyona uğrayan sinir dokusunun, tek seviye lomber disk hernisinde kompresyona uğrayan sinir dokusundan daha fazla segment içermesi ve daha kronik bir süreci kapsaması nedeniyle ortaya çıkan inflamasyonun da daha fazla olabileceği düşünülebilir. Bu düşünceden yola çıkarak, inflamasyonun sistemik inflamasyon belirteçleri ile ölçülebilmesinin sağlayacağı pratik yarar beklentisiyle bu çalışma planlanmıştır.

Nötrofillerin lenfositlere oranı (NLO) ve trombositlerin lenfositlere oranı (TLO) ayrıntılı bir tam kan sayımıyla kolayca elde edilebilen, kronik inflamatuvar hastalık varlığında kullanılan, sistemik inflamatuvar yanıtın basit belirteçleridir (6,7). Literatürde diabetes mellitus, akut koroner sendrom, ülseratif kolit, böbrek yetmezliği, tüberküloz, romatoid artrit, siroz, ailesel akdeniz ateşi gibi hastalıklarda sistemik inflamasyonun göstergesi olarak kullanılabileceğinin yanı sıra, kanser varlığında prognoz hakkında dahi fikir verebileceğini bildiren araştırmalarda mevcuttur (8-10).

Çalışmamızın amacı, inflamatuvar değişikliklerin hastalık patogenezinde yer aldığı belirtilen tek seviye lomber disk hernisi ve çok seviyeli lomber spinal stenoz hastalarında hemogram parametrelerinden elde edilen NLO ve TLO'yu karşılaştırarak her iki hastalık arasında inflamasyon açısından bir fark olup olmadığını ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmaya Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroşirürji Anabilim Dalı'na, bel-bacak

ağrısı şikayetiyel başvuran ve ameliyat kararı alınmış lomber disk hernisi olan 50 hasta ve lomber spinal stenoz tanılı 50 hasta dahil edildi. Kontrol grubu olarak yaş ve cinsiyet açısından uyumlu 50 sağlıklı bireyin laboratuvar verileri kullanıldı. Kontrol grubu kan merkezine bağış amaçlı kan veren sağlıklı bireylerden oluşturuldu. Düzce Üniversitesi, Klinik Araştırmaları Etik Kurulunun 2014/101-190 sayılı etik onayı alındı. Hasta ve kontrol grubunun seçiminde; kötü huylu tümör, artirit, başka sistemik inflamatuvar hastalık varlığı ve anti-inflamatuvar ilaç kullanımının yanı sıra 18 yaşından küçük olmak çalışma dışı bırakma kriterleri olarak belirlendi. Hasta ve kontrol grubunun verilerine Mia-Med hasta kayıt sisteminden ve Nöroşirürji Kliniği kayıtlarından retrospektif olarak tarama yapılarak ulaşıldı. Her hastanın yaşı, cinsiyeti, hastalığın süresi, cerrahi tedavi öncesinde yaptırılan tam kan tetkiki sonuçları Mia-Med kayıtlarından çıkarılarak formlara kaydedildi. Hemogram testinden, nötrofil (K/ μ L), lenfosit (K/ μ L), hemoglobin (g/dL), hematokrit (HTC (%)), trombosit (103/ μ L), ortalama trombosit hacmi (MPV (fL)), eritrosit dağılım genişliği (RDW (%)), monosit (K/ μ L) verileri kayıt edildi. NLO, nötrofil sayısı lenfosit sayısına bölünerek; TLO ise trombosit sayısı lenfosit sayısına bölünerek hesaplandı. RDW, eritrosit hacminin standart sapmasının ortalama eritrosit hacmine oranının 100 ile çarpılması ile hesaplanmaktadır. Elde edilen tüm verilerin kontrol grubu ve hastalık grupları ile karşılaştırmalı analizleri yapıldı.

İstatistik Analizler: Tanımlayıcı istatistikler için sayısal değişkenlerde ortalama, standart sapma ya da ortanca ve en küçük- en büyük değerler, kategorik değişkenlerde ise sayı ve yüzde değerleri verilmiştir. Parametrik test varsayımlarımdan normallik varsayım testi için Shapiro Wilks testi kullanılmıştır. Grup karşılaştırması için parametrik test varsayımları sağlandığı durumda Tek yönlü varyans analizi, sağlanmadığı durumda ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Gruplar arasında farklılık bulunduğu durumda ikili karşılaştırmalar testi (post hoc test) ile farklılık yaratan grup/gruplar incelenmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır. Analizler IBM SPSS v.21 kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışma tek seviye disk hernisi tanısı almış 50 hasta (31 kadın, 19 erkek), lomber spinal stenoz

tanısı almış 50 hasta (34 kadın, 16 erkek) ve 50 sağlıklı bireyden (33 kadın, 17 erkek) oluşan kontrol grubu ile gerçekleştirildi. Gruplar arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0.915$) (Tablo 1). Tek seviye disk hernisi tanısı almış hastaların yaşları

45-72 yıl, lomber spinal stenoz tanısı almış hastaların yaşları 43-70 yıl ve kontrol grubunu oluşturan sağlıklı gönüllülerin yaşları ise 42-67 yıl arasında idi. Gruplar arasında yaş ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p=0.061$) (Tablo 1).

Tablo 1. Grupların yaş ve cinsiyet açısından karşılaştırılması.

Gruplar				
	Kontrol (n=50)	Lomber Spinal Stenoz (n=50)	Disk Hernisi (n=50)	P
Kadın	33 (66,0)	34 (68,0)	32 (64,0)	0,915
Erkek	17 (34,0)	16 (32,0)	18 (36,0)	
Ortalama ±Standart Sapma				
Yaş (yıl)	54,10 ±5,59	57,26 ±7,14	55,22 ±7,26	0,061

Gruplar arasında nötrofil değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p=0.003$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve kontrol grubu ile lomber spinal stenoz hasta grupları arasında farklılık tespit edilmiştir. Lomber spinal stenoz grubunda nötrofil değerleri daha yüksekti. Kontrol grubu ile disk hernisi grubu ve lomber spinal stenoz grubu ile disk hernisi grubu arasında da fark

saptanmıştır (Tablo 2).

Gruplar arasında lenfosit değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p=0.001$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve farklılık yaratan grubun kontrol grubu olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun değerleri diğer gruplara göre daha yüksekti. Hasta grupları arasında fark saptanmadı (Tablo 2).

Tablo 2. Grupların hematolojik parametreler açısından karşılaştırılması.

Gruplar				
	Lomber Spinal Stenoz (n=50)	Tek Seviye Lomber Disk Hernisi (n=50)	Kontrol (n=50)	P
Nötrofil (K/μL)	5,49 [2,81 – 8,10] ^b	4,55 [2,20 – 10,00] ^{a,b}	4,18 [2,10 – 11,0] ^a	0,003
Lenfosit (K/μL)	1,98 ±0,62 ^b	2,17 ± 0,63 ^b	2,54 ±0,94 ^a	0,001
Hemoglobin (g/dL)	13,10 ± 1,53 ^b	13,54 ±1,92 ^b	14,97 ± 0,94 ^a	<0,001
HTC (%)	39,61 ± 4,57 ^b	40,91 ± 5,45 ^b	44,79 ±2,75 ^a	<0,001
Trombosit (10³/μL)	253 [130 - 629] ^a	285,5 [129 - 551] ^b	258,5 [125 - 433] ^{a,b}	0,016
NLO	2,68 [1,33 – 7,94] ^b	2,15 [1,19 – 8,89] ^{a,b}	1,87 [0,73 – 4,58] ^a	<0,001
TLO	128,89 [68,8 – 276,4] ^b	135,72 [46,07 – 393,33] ^b	101,25 [27,17 – 213,7] ^a	0,003
MPV (fL)	8,39 ±0,99	8,05 ± 0,91	8,42 ±1,17	0,145
RDW (%)	14,20 [12,10 – 23,30] ^b	14,15 [12,2 – 22,0] ^b	13,35 [11,90 – 15,40] ^a	<0,001
Monosit(K/μL)	0,50 [0,05 – 2,10]	0,50 [0,30 – 0,90]	0,56 [0,18 – 1,64]	0,196

Parametrik test varsayımı sağlandı ise ortalama ± standart sapma, sağlanmadı ise ortanca [en küçük değer-en büyük değer] verilmiştir. Aynı harfi alan (a,a) gruplar arasında fark olmadığını, farklı harfleri alan (a,b) gruplar arasında fark olduğunu göstermektedir.

Gruplar arasında hemoglobin değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p<0.001$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve farklılık yaratan grubun kontrol grubu olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun değerleri diğer

gruplara göre daha yüksekti. Lomber spinal stenoz grubu ile disk hernisi grubu arasında fark saptanmadı (Tablo 2).

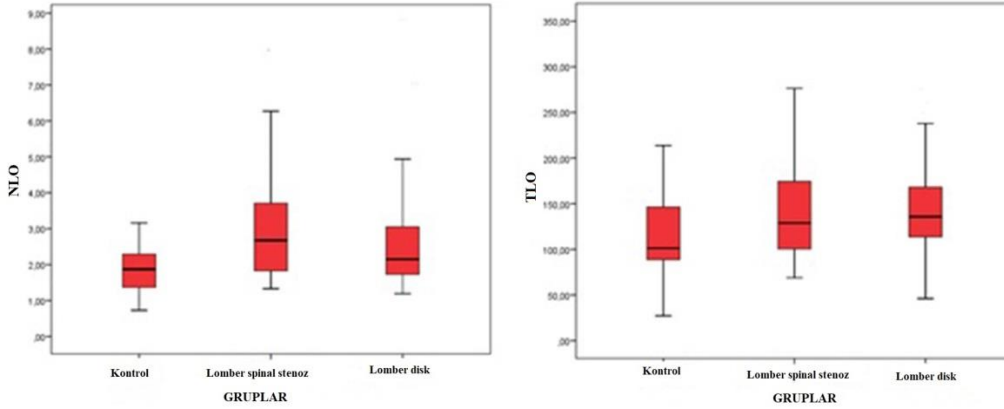
Gruplar arasında HTC değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p<0.001$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili

karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve farklılık yaratan grubun kontrol grubu olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun değerleri diğer gruplara göre daha yüksektir. Hasta grupları arasında fark saptanmadı (Tablo 2).

Gruplar arasında trombosit değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p=0.016$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve Lomber spinal stenoz grubu ile disk hernisi hasta grupları arasında farklılık saptanmıştır. Lomber disk hernisi grubunda trombosit değerleri daha yüksek olarak belirlendi. Kontrol grubu ile lomber

spinal stenoz grubu ve kontrol grubu ile disk hernisi grubu arasında fark saptanmamıştır (Tablo 2).

Gruplar arasında NLO değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p<0.001$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve farklılık yaratan grubun kontrol grubu olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun değerleri diğer gruplara göre daha düşük olarak saptandı. Lomber spinal stenoz grubunda NLO değerleri daha yüksek olduğu ve lomber disk hernisi grubu ile arasında da fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2) (Şekil 1).



Şekil 1. Kontrol grubu, lomber spinal stenoz hasta grubu ve lomber disk hernisi hasta gruplarında NLO ve TLO değerlerinin grafiği.

Gruplar arasında TLO değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p=0.003$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve farklılık yaratan grubun kontrol grubu olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun değerleri diğer gruplara göre daha düşük olarak belirlenmiştir. Lomber spinal stenoz grubu ile disk hernisi grubu arasında fark saptanmamış (Tablo 2) (Şekil 1).

Gruplar arasında RDW değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($p<0.001$). Farklılık yaratan grubu belirlemede ikili karşılaştırmalar testi yapılmıştır ve farklılık yaratan grubun kontrol grubu olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun değerleri diğer gruplara göre daha düşük olarak belirlendi. Lomber spinal stenoz grubu ile disk hernisi grubu arasında fark saptanmadı (Tablo 2). Gruplar arasında MPV ve monosit değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (Tablo 2).

TARTIŞMA

Dolaşımdaki lökositlerin strese karşı verdikleri fizyolojik yanıt nötrofil sayısında artış ve lenfosit sayısında düşüşe neden olduğundan, bu iki parametrenin birbirine oranı bir inflamasyon

belirteci olarak kullanılmaktadır (11). Dolayısıyla NLO'nun inflamatuvar yanıtın basit bir belirteci olduğu öne sürülmektedir. Preoperatif NLO'nun kolorektal kanserde kötü prognozlu hastaların belirlenmesinde kullanılacak basit bir yöntem olabileceği belirtilmiştir (12). Periferik kanda NLO, inflamatuvar ortam ve fizyolojik stres arasındaki ilişki hakkında bilgi veren önemli bir parametre olarak kullanılmaktadır (13,14).

Son yıllarda yapılan ve artarak devam eden NLO ve TLO ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, bu iki belirtecin sistemik inflamasyonu belirlemenin yanı sıra, özellikle hepatosellüler kanser ve diğer solid tümörü olan hastalarda, prognoz ve olası metastaz hakkında da bilgi verdiği de ortaya konmuştur (15-17). Ayrıca akut pulmoner emboli ve miyokard enfarktüsünde de NLO ve TLO'nun artan değişimleri ile ilgili bilgiler mevcuttur (18). Diğer yandan NLO ve TLO değerlerinin periferik kanda kolayca hesaplanabilen ve IL-6, IL-8, TNF- α gibi markırlar gibi değerli ve maliyet yönünden ucuz olduğu da vurgulanmaktadır (19). NLO ve TLO parametreleri içerisinde hangisinin daha çok prognostik önemi olduğu ile ilgili yapılan çalışmalarda ise NLO'nun daha önemli olduğuna dikkat çekilmiştir (20,21).

Progresif sinir hasarına bağlı gelişen inflamasyonun değerlendirildiği çalışmalardan biri

Bell paralizisi gelişen hastalarda yapılan NLO, TLO değerlendirmesidir (22). Oya ve ark. Bell paralizisi hastalarında inflamasyonun hematolojik parametrelerle değerlendirildiği çalışmaların meta analizini yapmışlardır. Bu çalışmada Bell paralizisi hastalarında özellikle NLO'nun kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı olacak düzeyde yüksek olduğunu ve Bell paralizisinin prognozunun tayininde kullanılabilecek bir parametre olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir (22). Sinir hasarının inflamatuvar boyutunun incelendiği diğer bir çalışma ise lomber disk hernisi hastalarında Dağıstan ve ark.'nın bildirdikleri çalışmadır. Dağıstan ve ark. radikülopatisi olan lomber disk hernisi hastalarında ve kontrol grubunda inflamasyonu NLO, MPV, RDW gibi hematolojik parametreleri kullanarak değerlendirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda NLO'nun anlamlı farklılık göstermediğini, RDW ve MPV'nin ise hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı yükseklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sonuç olarak RDW ve MPV değerlerinin olası lomber disk hernisi tanısı ile ilişkili semptomları olan hastalarda radyolojik görüntüler için karar vermede hekime yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir (23).

Lomber disk hernisi ve lomber spinal stenoz sinir kökü basısına bağlı olarak ortaya çıkan bel-bacak ağrısı semptomu oluşturan iki ayrı hastalık tablosudur. Ağrının sinir kökündeki baskıya bağlı ortaya çıkan inflamasyon ve irritasyonuna sekonder olarak oluştuğu düşünülmektedir (5). Çalışmamızda

tek seviye lomber disk hernisi tanılı hastaları ve çok seviye lomber spinal stenoz hastalarını değerlendirirken amacımız basıya uğrayan ve inflamatuvar yanıt oluşturmaya beklenen sinir dokusu arttığında inflamatuvar yanıtın artıp artmadığını tespit etmektir. Kontrol grubuna göre her iki hasta grubunda yüksek tespit ettiğimiz nötrofil sayısı NLO ve TLO değerlerinin hasta gruplarında ortaya çıkan inflamatuvar cevabın bir göstergesi gibi görünmektedir. NLO'nun ayrıca çok seviyede ve kronik süreçte ortaya çıkan lomber spinal stenoz hastalarında disk hernisi hastalarına göre daha da yüksek tespit etmiş olmamız sistemik inflamatuvar cevabın, basıya uğrayan sinir kökünün fazla olmasından etkilendiğini göstermektedir.

Araştırmanın kısıtlıkları, hasta sayısının azlığının yanı sıra ameliyat ile nöral dekompresyon yapıldıktan sonra sistemik inflamatuvar yanıtın azalıp azalmadığının kontrol edilmemiş olmasıdır.

Sonuç olarak çalışmamızda tek seviye lomber disk hernisi hastaları ve lomber spinal stenoz hastalarının sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında NLO ve TLO artışı görülmektedir. Kompresyona uğrayan sinir dokusunun arttığı durumda daha da arttığını NLO ile tespit etmiş olmamız, sağlık sistemine ek maliyet getirmeden hasta takibinde ve hasara uğrayan sinir dokusunun artıp artmadığının tayininde hekime kolaylık sağlayacağını düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Polat Ö, Uçkun A. Lomber Disk Hastalığında Konservatif Tedavi Yöntemleri. Türk Nöroşir Derg 2018;28:185-189.
2. Dönmez YC, Dolgun E, Kabataş M, et al. Lomber Disk Hernili Hastalarda Risk Faktörlerinin İncelenmesi. F.Ü.Sağ.Bil.Tıp Derg. 2010;24:89-92.
3. Şendur F. Lomber Spinal Stenoz. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2011;4:44-52.
4. Hansson T, Suzuki N, Hebelka H, et al. The narrowing of the lumbar spinal canal during loading MRI: The effects of the disc and ligamentum flavum. Eur Spine J 2009;18:679-86.
5. Seçen AE, Yiğitkanlı K. Lomber Dar Kanal; Patofizyoloji ve Doğal Seyir. Türk Nöroşir Derg 2018;28:216-20.
6. Leithead J. A, Rajoriya N, Gunson BK, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts mortality in patients listed for liver transplantation. Liver Int 2015;35:502-9.
7. Huang W, Huang J, Liu Q, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio is a reliable predictive marker for early-stage diabetic nephropathy. Clin Endocrinol 2014;82:229-33.
8. Ozer S, Yılmaz R, Sonmezgoz E, et al. Simple markers for subclinical inflammation in patients with mediterranean fever. Med Sci Monit 2015;21:298-303.
9. Fu H, Qin B, Hu Z, et al. Neutrophil-and platelet-to-lymphocyte ratio are correlated with disease activity in rheumatoid arthritis. Clin Lab 2015;61:269-73.
10. Han LH, Jia YB, Song QX, et al. Prognostic significance of preoperative lymphocyte-monocyte ratio in patients with resectable esophageal squamous cell carcinoma. Asian Pac J cancer Prev 2015;16:2245-50.
11. Zahorec R. Ratio of neutrophil to lymphocyte counts—Rapid and simple parameter of systemic inflammation and stress in critically ill. Bratisl Lek Listy 2001;102:5-14.
12. Walsh SR, Cook EJ, Goulder F, et al. Neutrophillymphocyte ratio as a prognostic factor in colorectal cancer. J Surg Oncol 2005;91:181-4.
13. Stojkovic Lalosevic M, Pavlovic Markovic A, Stankovic S, et al. Combined Diagnostic Efficacy of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR), Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR), and Mean Platelet Volume (MPV) as Biomarkers of Systemic Inflammation in the Diagnosis of Colorectal Cancer. Dis Markers 2019;2019:6036979.

14. Luo H, He L, Zhang G, et al. Normal Reference Intervals of Neutrophil-To-Lymphocyte Ratio, Platelet-To-Lymphocyte Ratio, Lymphocyte-To-Monocyte Ratio, and Systemic Immune Inflammation Index in Healthy Adults: a Large Multi-Center Study from Western China. *Clin Lab*. 2019;65(3). doi: 10.7754/Clin.Lab.2018.180715.
15. Paramanathan A, Saxena A, Morris DL. A systematic review and meta-analysis on the impact of pre-operative neutrophil lymphocyte ratio on long term outcomes after curative intent resection of solid tumors. *Surgical Oncology* 2014;23:31-9.
16. Leithead JA, Rajoriya N, Gunson BK, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts mortality in patients listed for liver transplantation. *Liver International* 2015;35:502-9.
17. Fan W, Zhang Y, Wang Y, et al. Neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios as predictors of survival and metastasis for recurrent hepatocellular carcinoma after transarterial chemoembolization. *PLoS One* 2015;10:e0119312.
18. Celik A, Ozcan IT, Gundes A, et al. Usefulness of admission hematology parameters as diagnostic tools in acute pulmonary embolism. *Kaohsiung J Med Sci* 2015;31:145-9.
19. Aydođdu İ, Yıldırım G, Kumral TL, et al. Ani İtme Kaybı Olan Hastalarda Yeni Prognostik Parametreler: Nötrofil/Lenfosit Oranı ve Platelet/Lenfosit Oranı. *Okmeydanı Tıp Dergisi* 2017;33:1-5.
20. Kim EY, Lee JW, Yoo HM, et al. The platelet-to-lymphocyte ratio versus neutrophil-to-lymphocyte ratio: which is better as a prognostic factor in gastric cancer? *Ann Surg Oncol* 2015;22:4363-70.
21. Yıldırım M, Turkyılmaz E, Avsar AF. Preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio has a better predictive capacity in diagnosing tuba-ovarian abscess. *Gynecol Obstet Invest* 2015;80:234-9.
22. Oya R, Takenaka Y, Imai T, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Platelet-to-Lymphocyte Ratio as Prognostic Hematologic Markers of Bell's Palsy: A Meta-analysis. *Otol Neurotol* 2019 Feb 15. doi: 10.1097/MAO.0000000000002166.
23. Dagistan Y, Dagistan E, Gezici AR, et al. Could red cell distribution width and mean platelet volume be a predictor for lumbar disc hernias? *Idegyogy Sz* 2016;69:411-4.