

Omuz Artroskopisi Uygulanan Hastalarda Nötrofil/Lenfosit Oranının Postoperatif Ağrı Üzerine Etkileri

Effects of Neutrophil/Lymphocyte Ratio on Postoperative Pain in Shoulder Arthroscopy Patients

Volkan ŞİVGİN,^a
Bayazıt DİKMEN,^b
Özlem ORHAN,^c
Ulunay KANATLI,^c
Mustafa ARSLAN,^a
Ömer KURTIPEK^a

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
^cOrtopedi ve Travmatoloji AD,
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ankara
^bAnesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,
Özel Salihli Can Hastanesi,
Manisa

Geliş Tarihi/Received: 22.09.2017
Kabul Tarihi/Accepted: 30.11.2017

Yazışma Adresi/Correspondence:
Volkan ŞİVGİN
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
dr.v.sivgin@hotmail.com

ÖZET Amaç: Glenohumeral eklem patolojilerinde tanı ve tedavi yöntemlerinden biri olan omuz artroskopisi postoperatif ağrı açısından önemli bir sorundur. Cerrahi sırasındaki kesi, diseksiyon ve sinir gerilmesiyle tetiklenen inflamasyon postoperatif ağrının önemli mekanizmalarındandır. Literatürde, nötrofil lenfosit oranının (NLO) inflamatuvar yanıt göstergesi olarak kullanıldığı birçok hastalık olmasına rağmen, postoperatif ağrı üzerine etkileri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. Amacımız, omuz artroskopisi yapılmış hastalarda NLO'nun postoperatif ağrı üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada yaş aralığı 18-65 yıl olan, Amerikan Anesteziyoloji Derneği'nin (ASA) I-II riskli, elektif omuz artroskopisi yapılmış hastalar dâhil edildi. Preoperatif dönemde alınan rutin tam kan incelemelerindeki NLO değerlerinin 2'den yüksek veya düşük olmasına göre iki grup oluşturuldu. Hastaların klinik durumuna göre rutinde uygulanmış anestezi yöntemleri kaydedildi. Postoperatif dönemde ağrı takip formlarındaki kayıtlar değerlendirildi. Postoperatif 24. saatte tam kan sayımları incelenerek NLO kaydedildi. **Bulgular:** Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik verileri benzerdi. Preoperatif NLO Grup 1'de 1,49 ve Grup 2'de ise 2,87 idi ve Grup 2'de anlamlı olarak yüksek bulundu ($p<0,0001$). Toplam blok süresi Grup 1'de 791,7 dk, Grup 2'de ise 676,2 dk olarak saptandı ve Grup 1'de anlamlı olarak uzun bulundu ($p=0,007$). Postoperatif Vizsel analog skala (VAS) değeri Grup 1'de 4,2 ve Grup 2'de ise 5,1 olarak belirlendi. Bu değer Grup 1'de anlamlı olarak düşük bulundu ($p=0,034$). **Sonuç:** Postoperatif ağrı skoru ve toplam analjezi süresi üzerinde NLO'nun önemli olduğu saptandı. NLO>2 olan hastalarda ağrı skorlarının daha yüksek olduğu ve toplam analjezi süresinin kısa olduğu belirlendi. Uygulanan anestezi yönteminin postoperatif ağrı skoruna etkisi olmadığı görüldü. NLO'nun preoperatif değerlendirmede kaydedilmesi ve yüksek olan hastalarda multimodal analjezinin uygulanması gerektiğini düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Omuz eklemi; artroskopi; nötrofil; lenfosit; oranı (NLO); postoperatif ağrı

ABSTRACT Objective: Shoulder arthroscopy, one of the diagnostic and therapeutic methods in glenohumeral joint pathologies, is an important problem in terms of postoperative pain. Inflammation triggered by incision, dissection, and nerve tension during surgery is an important mechanism of postoperative pain. Although there are many diseases in the literature where neutrophil lymphocyte ratio (NLO) is used as an indicator of inflammatory response, there is insufficient data on the effects of postoperative pain. Our aim is to investigate the effects of NLO on postoperative pain in shoulder arthroscopy patients. **Material and Methods:** Patients with American society of Anesthesiologists (ASA) I-II risk of elective shoulder arthroscopy between the ages of 18 -65 years were included in the study. Two groups were formed according to whether the NLO values in the routine whole blood examinations taken in the preoperative period were higher or lower than 2. Routine anesthesia methods were recorded according to the clinical status of the patients. Post-operative pain assessment forms were evaluated. At the postoperative 24th hour, full blood counts were examined and NLO was recorded. **Results:** The demographic data of the patients included in the study were similar. Preoperative NLO was 1.49 in Group 1 and 2.87 in Group 2 and significantly higher in Group 2 ($p<0.0001$). The total block duration was 791.7 min in Group 1 and 676.2 min in Group 2 and significantly longer in Group 1 ($p=0.007$). Postoperative visual analog scale (VAS) was found to be 4.2 in group 1 and 5.1 in group 2. This value was significantly lower in Group 1 ($p=0.034$). **Conclusion:** NLO was found to be significant on postoperative pain score and total analgesia duration. Patients with NLO>2 had higher pain scores and a shorter duration of total analgesia. It was observed that the applied anesthesia method had no effect on the postoperative pain score. We think that NLO should be recorded in preoperative evaluation and multimodal analgesia should be applied in patients who are high.

Keywords: Shoulder; arthroscopy; neutrophils; lymphocytes; ratio (NLR); postoperative pain

Glenohumeral eklem ve subakromiyal eklem patolojilerinin tanısında ve tedavisinde başvurulan bir yöntem olan omuz artroskopisi uygulaması son yıllarda giderek artmaktadır. Artroskopi yapılan hastalarda postoperatif ağrı önemli bir sorundur. Bu durum sadece hastanın konforunu bozmakla kalmamakta; aynı zamanda erken rehabilitasyona engel olarak cerrahi sonrası elde edilecek fonksiyonel sonucu da etkilemektedir.¹

Postoperatif ağrı; vücutta birçok sistemi etkileyerek fizyolojik, immünolojik ve psikolojik birçok değişikliğe neden olduğundan önem verilmesi gereken bir konudur. Çeşitli çalışmalarda postoperatif ağrının şiddeti genç yaş, kadın cinsiyet, cerrahi tipi ve insizyon büyüklüğü, psikolojik ve genetik faktörler ile ilişkilendirilmiştir.²⁻⁴ Cerrahi sırasında yapılan kesi, diseksiyon, sinir gerilmesi veya basısına bağlı tetiklenen inflamasyon postoperatif ağrının en önemli mekanizmalarından birini oluşturmaktadır.⁵

Sistemik inflamasyonla yakın ilişkili basit bir parametre olan nötrofil/lenfosit oranı (NLO), ilk olarak kardiyologlar tarafından majör kardiyak olay sonrasında mortalite riskinin hesabı için kullanılmıştır.⁶ Bunun yanı sıra NLO meme, böbrek, özofagus ve akciğer kanserleri gibi çeşitli malignitelerde önemli bir prognostik kriter olarak ve akut apandisit, diabetes mellitus gibi çeşitli hastalıklarda ve klinik hastalarda tanı ve tedaviye yanıt kriteri olarak kullanılmaktadır.⁷⁻¹²

Literatürde, NLO'nun inflamatuvar yanıt göstergesi olarak kullanıldığı birçok hastalık olmasına rağmen, akut inflamasyon ile yakından ilişkili olan postoperatif ağrı üzerine etkileri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada omuz artroskopisi yapılmış hastalardaki preoperatif NLO'nun postoperatif ağrı üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma, Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı alındıktan sonra Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalı ile Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dallarının ortak çalışmasıyla geriye dönük dosya tara-

ması şeklinde yapılmıştır. Çalışmada yaş aralığı 18-65 yıl olanlar American Anestezistler Derneği'nin (ASA) I-II risk grubunda, preoperatif kan transfüzyonu almamış, postoperatif erken dönemde herhangi bir ilaç kullanması gerekmeyen, elektif cerrahisi planlanıp omuz artroskopisi yapılmış hastalar dâhil edilmiştir. Preoperatif dönemde alınan rutin tam kan incelemelerindeki NLO değerlerinin ikiden yüksek veya düşük olmasına göre iki grup oluşturulmuştur. NLO<2 hastalar Grup 1, >2 hastalar Grup 2 olarak kaydedilmiştir. Hastaların klinik durumuna göre rutinde uygulanmış periferik sinir blokajı veya genel anestezi ile kombinasyonu gibi anestezi yöntemleri kaydedilmiştir. Postoperatif dönemde kliniğimizde rutinde uygulanmakta olan ağrı takip formlarındaki kayıtlar değerlendirildi. Postoperatif 24. saatte rutinde alınmakta olan kan örneklerinde tam kan sayımları incelenerek NLO kaydedilmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analiz verileri [ortalama±standart sapma, n(%)] olarak sunuldu. Yapılan tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık sınırı olarak p<0,05 değeri anlamlı olarak kabul edildi. Ölçülen parametrelerde Kolmogorov-Simirnow testi uygulanarak dağılımın normal ya da anormal olup olmadığı belirlendi. Normal dağılım gösterenler için gruplar arasında fark olup olmadığını kıyaslamada bağımsız gruplar Student-t ile değerlendirildi. Preoperatif NLO ile postoperatif vizüel analog skala (VAS) değerleri arasındaki korelasyon Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik verileri benzer olarak saptandı (Tablo 1).

Preoperatif NLO Grup 1'de 1,49 ve Grup 2' de ise 2,87 idi ve Grup 2' de anlamlı olarak yüksek bulundu (p<0,0001) (Tablo 2).

Toplam blok süresi Grup 1'de 791.7 dk, Grup 2'de ise 676,2 dk olarak tespit edildi ve Grup 1' de anlamlı olarak uzun bulundu (p=0,007) (Tablo 2). Postoperatif VAS değeri Grup 1'de 4,2 ve Grup 2'de ise 5,1 olarak belirlendi. Bu değer Grup 1'de anlamlı olarak düşük bulundu (p=0,034) (Tablo 2).

TABLO 1: Gruplardaki hastaların demografik özellikleri (Ort±SS,n)

	Grup 1 (n=97)	Grup 2 (n=74)	p
Yaş (yıl)	49,95±16,77	50,71±15,29	0,791
Cins (E/K)	34/63	24/30	0,358
ASA (I-II)	60/37	50/24	0,758
Anestezi tipi (Rejyonal/genel+rejyonal)	66/31	46/28	0,620

ASA: American Anestezistler Derneği

TABLO 2: Gruplardaki hastaların nötrofil lenfosit verileri ile ilgili parametreler (Ort±SS).

	Grup 1 (n=97)	Grup 2 (n=74)	p
Preoperatif N/L oranı	1,49±0,28	2,87±0,74*	<0,0001
Postoperatif N/L oranı	3,21±1,52	4,91±3,19*	0,001
Toplam blok süresi (dk)	791,64±232,48	676,56±234,72	0,007
VAS	4,17±2,50	5,09±2,36	0,034

N/L: Nütrofil lenfosit, VAS:Vizüel analog skola.

Preoperatif NLO ile postoperatif VAS değerleri arasında düşük pozitif korelasyon bulundu ($r=0,167$, $p=0,043$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda postoperatif ağrı skoru ve toplam analjezi süresi üzerinde NLO' nun önemli olduğu saptanmıştır. NLO>2 olan hastalarda ağrı skorlarının daha yüksek olduğu ve toplam analjezi süresinin kısa olduğu belirlenmiştir. Uygulanan anestezi yönteminin postoperatif ağrı skoruna etkisi olmadığı görülmüştür.

Literatürde, NLO'nun eşik değerinin >2 olarak değerlendirildiği birçok çalışma mevcuttur. Bazı kanser türleri (meme, mide ve hepatoselüler karsinom gibi) için prognostik faktör olarak; sistemik lupus eritematozus ve fibromiyalji gibi inflamatuvar hastalıklarda da izlem amaçlı kullanılmaktadır.¹³⁻¹⁷ Bugada ve ark. ise eşik değer olarak NLO' yu dört kabul etmişlerdir.¹⁸ Çalışmamızda, NLO eşik değeri literatürle uyumlu bir değer olan iki olarak kabul edilerek gruplar oluşturulmuştur.

Yüksek NLO, literatürde yapılan yeni çalışmalar ışığında önemli bir mortalite ve morbidite

belirteci olarak değerlendirilmektedir. Tan ve ark. perioperatif yüksek NLO'ya sahip hastalarda majör kardiyak ve vasküler cerrahi sonrasında uzun dönem mortalite ve morbiditenin daha yüksek olduğunu saptamışlardır. NLO' nun perioperatif hasta yönetimi ve risk değerlendirilmesinde kullanılabilir bir kılavuz olabileceğine dikkat çekmişlerdir.¹⁹

Arpacı ve ark. tarafından yapılan çalışmada da NLO ve postoperatif bulantı-kusma insidansı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Yüksek preoperatif NLO değeri saptanan hastalarda postoperatif bulantı-kusma daha sık görülmüş olup, daha sık antiemetik ihtiyacı olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, preoperatif dönemde NLO'nun hesaplanarak antiemetik profilaksisinin uygulanmasını önermektedirler.²⁰

Daoudia ve ark.'nın çalışmasında, laparoskopik kolesistektomi sonrası analjezik tüketimi ile NLO arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada, NLO için bir eşik değer belirlenmemiş olup, NLO'nun preoperatif düşük olarak hesaplandığı (düşük nötrofil, yüksek lenfosit) hastalarda postoperatif analjezik tüketiminin daha fazla saptandığı rapor edilmiştir.²¹ Çalışmamızda, postoperatif ağrı skorlarını değerlendirmek için kliniğimizde rutinde kullanılmakta olan ağrı takip formlarındaki VAS kayıtlarından yararlanılmıştır. Postoperatif ağrı başlangıç zamanı ve VAS'nin 0-10 arasındaki değerleri incelendiğinde; NLO>2 olan hastalarda ağrı skorlarının daha yüksek, toplam analjezi süresinin kısa olduğu saptanmıştır. Cerrahi sonrası meydana gelen akut inflamatuvar değişikliklerin oluşan akut faz reaktanları, sitokinler ve hormonal dalgalanmalar nedeni ile meydana geldiği düşünülmektedir.

NLO ve postoperatif ağrı arasındaki ilişkinin araştırıldığı Turgut ve ark.'nın çalışmasında ortognatik cerrahi geçiren hastalarda postoperatif analjezik gereksinimi ve indirekt olarak da ağrı seviyeleri ile NLO arasında ilişki saptanmıştır. Preoperatif dönemde NLO≥2 olarak hesaplanan hastalarda, postoperatif analjezik gereksiniminin daha fazla olduğu belirlenmiştir.²² Çalışmamızda da bu sonuçlara benzer olarak, preoperatif dönemde NLO >2 olan hastalarda portoperatif dönemde VAS

değerleri daha fazla bulunmuş ve toplam analjezik süresi de daha kısa hesaplanmıştır.

Uygulanan anestezi tekniğine göre de immün yanıtta değişiklik olabileceği, inhalasyon ajanlarına göre total intravenöz anestezi (TİVA)'nin stres hormonları veya sitokinler gibi immün medyatörler üzerinde daha az etki gösterdiği saptanmıştır.²³⁻²⁵

Kim ve ark.'nın TİVA ile sevofluranla yapılan inhalasyon anesteziyi kıyasladıkları çalışmada, NLO iki saatlik cerrahi sonrasında TİVA uygulanan grupta daha düşük saptanmıştır.²⁶ Anestezi tekniğinin NLO'ya etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada Erbaş ve ark., sezaryen cerrahisi için uygulanan genel ve rejyonal anesteziyi kıyaslamışlardır. Genel anestezi uygulanan hastalarda rejyonal uygulanana göre postoperatif daha yüksek NLO saptamışlardır.²⁷

Altın standart bir tanı ve tedavi yöntemi olan omuz artroskopisi işleminin anestezi yönetimi oldukça çeşitlilik göstermektedir. Genel anestezi, bölgesel anestezi veya bu iki anestezi yöntemin kombinasyonu kullanılmaktadır. Bölgesel anestezi yöntemlerinden başarı oranı en yüksek uygulama interskalen yaklaşımla yapılan brakiyal pleksus bloğudur ve anestezi ya da postoperatif analjezi amacıyla kullanılabilir. ²⁸ Yaptığımız çalışmada hastalara mevcut klinik durumları göz önüne alınarak ya rejyonal ya da genel anestezi ile kombine rejyonal anestezi verilmiştir. Ancak, uygulanan anestezi tekniği ile preoperatif NLO arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Postoperatif ağrı tedavisi için opioid ve non-opioid sistemik analjezikler, santral ve periferik

blokları içeren bölgesel analjezik teknikler gibi farklı seçenekler bulunmaktadır. Multimodal analjezi farklı mekanizmalarla etki gösteren, santral sinir sisteminin farklı yerlerini etkileyen farklı analjeziklerin birlikte kullanımıyla sağlanmaktadır. İlaçların sinerjistik ve aditif etkisinden yararlanılarak, ilaçların istenmeyen etkilerinin azalması amaçlanmaktadır.²⁹

Çalışmamızın rutin tedavi ve takip protokollerinin kayıt altında tutulduğu hasta dosyalarının incelenmesiyle gerçekleştirilmesi ve prospektif olarak planlanamaması limitasyonlarından biridir. Hasta sayısının az olması diğer bir limitasyondur.

Postoperatif dönemde ağrı insidansı yüksek cerrahiler sırasında preoperatif NLO hesaplanarak postoperatif dönemde bu oranın yüksek olduğu hastalara multimodal analjezi uygulanması ve bu sonuçların, geniş çaplı çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemişlerdir.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Volkan Şıvgın, Bayazit Dikmen; **Tasarım:** Volkan Şıvgın, Bayazit Dikmen; **Denetleme/Danışmanlık:** Volkan Şıvgın, Ömer Kurtipekri; **Toplama ve/veya İşleme:** Volkan Şıvgın, Özlem Orhan; **Analiz ve/veya Yorum:** Mustafa Arslan; **Kaynak Taraması:** Volkan Şıvgın, Özlem Orhan; **Makalenin Yazımı:** Volkan Şıvgın; **Eleştirel İnceleme:** Ulunay Kanatlı, Ömer Kurtipek; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Ömer Kurtipek; **Malzemeler:** Volkan Şıvgın, Özlem Orhan.

KAYNAKLAR

1. Yardeni IZ, Beilin B, Mayburd E, Levinson Y, Bessler H. The effect of perioperative intravenous lidocaine on postoperative pain and immune function. *Anesth Analg* 2009;109(5):1464-9.
2. Kalkman CJ, Visser K, Moen J, Bonsel GJ, Grobbee DE, Moons KG. Preoperative prediction of severe postoperative pain. *Pain* 2003;105(3):415-23.
3. Janssen KJ, Kalkman CJ, Grobbee DE, Bonsel GJ, Moons KG, Vergouwe Y. The risk of severe postoperative pain: modification and validation of a clinical prediction rule. *Anesth Analg* 2008;107(4):1330-9.
4. Yang JC, Clark WC, Tsui SL, Ng KF, Clark SB. Preoperative Multidimensional Affect and Pain Survey (MAPS) scores predict post-colectomy analgesia requirement. *Clin J Pain* 2000;16(4):314-20.
5. Hahnenkamp K, Theilmeier G, Van Aken HK, Hoenemann CW. The effects of local anesthetics on perioperative coagulation, inflammation, and microcirculation. *Anesth Analg* 2002;94(6):1441-7.
6. Gibson PH, Croal BL, Cuthbertson BH, Small GR, Ifezulike AI, Gibson G, et al. Preoperative neutrophil-lymphocyte ratio and outcome from coronary artery bypass grafting. *Am Heart J* 2007;154(5):995-1002.
7. Azab B, Bhatt VR, Phookan J, Murukutla S, Kohn N, Terjanian T, et al. Usefulness of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in predicting short- and long-term mortality in breast cancer patients. *Ann Surg Oncol* 2011;19(1):217-24.
8. Keizman D, Ish-Shalom M, Huang P, Eisenberger MA, Pili R, Hammers H, et al. The association of pre-treatment neutrophil to lymphocyte ratio with response rate, progression free survival and overall survival of patients treated with sunitinib for metastatic renal cell carcinoma. *Eur J Cancer* 2011;48(2):202-8.
9. Sharaiha RZ, Halazun KJ, Mirza F, Port JL, Lee PC, Neugut AI, et al. Elevated preoperative neutrophil: lymphocyte ratio as a predictor of postoperative disease recurrence in esophageal cancer. *Ann Surg Oncol* 2011; 18(12):3362-9.
10. Tomita M, Shimizu T, Ayabe T, Yonei A, Onitsuka T. Preoperative neutrophil to lymphocyte ratio as a prognostic predictor after curative resection for non-small cell lung cancer. *Anticancer Res* 2011;31(9):2995-8.
11. Kahramanca S, Ozgehan G, Seker D, Gökce EI, Seker G, Tunç G, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of acute appendicitis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2014;20(1):19-22.
12. Guo X, Zhang S, Zhang Q, Liu L, Wu H, Du H, et al. Neutrophil: lymphocyte ratio is positively related to type 2 diabetes in a large-scale adult population: a Tianjin Chronic Low-Grade Systemic Inflammation and Health cohort study. *Eur J Endocrinol* 2015;173(2): 217-25.
13. Hong J, Mao Y, Chen X, Zhu L, He J, Chen W, et al. Elevated preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts poor disease-free survival in Chinese women with breast cancer. *Tumour Biol* 2016;37(3):4135-42.
14. Jung MR, Park YK, Jeong O, Seon JW, Ryu SY, Kim DY, et al. Elevated preoperative neutrophil to lymphocyte ratio predicts poor survival following resection in late stage gastric cancer. *J Surg Oncol* 2011;104(5):504-10.
15. Ji F, Liang Y, Fu SJ, Guo ZY, Shu M, Shen SL, et al. A novel and accurate predictor of survival for patients with hepatocellular carcinoma after surgical resection: the neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) combined with the aspartate aminotransferase/platelet count ratio index (APRI). *BMC Cancer* 2016;16:137.
16. Qin B, Ma N, Tang Q, Wei T, Yang M, Fu H, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and platelet to lymphocyte ratio (PLR) were useful markers in assessment of inflammatory response and disease activity in SLE patients. *Mod Rheumatol* 2016;26(3):372-6.
17. İlgün E, Akyürek Ö, Kalkan AO, Demir F, Mehmet Demiryak M, Bilgi M. Neutrophil/lymphocyte ratio and platelet/lymphocyte ratio in fibromyalgia. *Eur J Gen Med* 2016;13(2):100-4.
18. Bugada D, Lavand'homme P, Ambrosoli AL, Cappelleri G, Saccani Jotti GM, Meschi T, et al. Effect of preoperative inflammatory status and comorbidities on pain resolution and persistent postsurgical pain after inguinal hernia repair. *Mediators Inflamm* 2016;2016:5830 347.
19. Tan TP, Arekapudi A, Metha J, Prasad A, Venkatraghavan L. Neutrophil-lymphocyte ratio as predictor of mortality and morbidity in cardiovascular surgery: a systematic review. *ANZ J Surg* 2015;85(6):414-9.
20. Arpaci AH, Işık B, İlhan E, Erdem E. Association of postoperative nausea and vomiting incidence with neutrophil-lymphocyte ratio in ambulatory maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75(7):1367-71.
21. Daoudia M, Decruynaere C, Le Polain de Waroux B, Thonnard JL, Plaghki L, Forget P. Biological inflammatory markers mediate the effect of preoperative pain-related behaviours on postoperative analgesics requirements. *BMC Anesthesiol* 2015;15:183.
22. Turgut HC, Alkan M, Ataç MS, Altundag SK, Bozkaya S, Şimşek B, et al. Neutrophil lymphocyte ratio predicts postoperative pain after orthognathic surgery. *Niger J Clin Pract* 2017;20(10):1242-5.
23. Crozier TA, Müller JE, Quittkat D, Sydow M, Wuttke W, Kettler D. Effect on anaesthesia on the cytokine responses to abdominal surgery. *Br J Anaesth* 1994;72(3):280-5.
24. Inada T, Yamanouchi Y, Jomura S, Sakamoto S, Takahashi M, Kambara T, et al. Effect of propofol and isoflurane anaesthesia on the immune response to surgery. *Anaesthesia* 2004;59(10):954-9.
25. Schneemilch CE, Ittenson A, Ansorge S, Hachenberg T, Bank U. Effect of 2 anesthetic techniques on the postoperative proinflammatory and anti-inflammatory cytokine response and cellular immune function to minor surgery. *J Clin Anesth* 2005;17(7):517-27.
26. Kim WH, Jin HS, Ko JS, Hahm TS, Lee SM, Cho HS, et al. The effect of anesthetic techniques on neutrophil-to-lymphocyte ratio after laparoscopy-assisted vaginal hysterectomy. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2011;49(3):83-7.
27. Erbaş M, Toman H, Gencer M, Şahin H, Kiraz HA, Şimşek T, et al. The effect of general and spinal anesthesia on neutrophil to lymphocyte ratio in patients undergoing cesarian section. *Anaesth Pain & Intensive Care* 2015;19(4): 485-8.
28. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology* 2005; 102(5):1001-7.
29. Elvir-Lazo OL, White PF. Postoperative pain management after ambulatory surgery: role of multimodal analgesia. *Anesthesiol Clin* 2010; 28(2):217-24.