

Çocuklarda adenoid hipertrofisinin sistemik immün enflamasyon üzerine etkisi

The impact of adenoid hypertrophy on systemic immune inflammation in children

Pınar Tekin , Sevilay Hançer Tecimer , Zeynep İskender Emekli 

Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, Malatya, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada uyku apnesine neden olan adenoid veya adenotonsiller hipertrofisinin sistemik immün enflamasyon indeksi (SII) üzerine etkisini değerlendirmek amaçlandı.

Hastalar ve Yöntemler: Çalışma grubuna Ocak 2024 ile Temmuz 2024 tarihleri arasında Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda tıkanma endikasyonu ile adenoidektomi veya tonsillektomi ameliyatı olan 83 hasta (46 erkek, 37 kız; ort. yaş 7.4±2.4 yıl; dağılım, 3-17 yıl) dahil edildi. Yetmiş beş sağlıklı çocuktan (46 erkek, 29 kız; ort. yaş 8.0±3.4 yıl; dağılım, 3-17 yıl) oluşan bir kontrol grubu seçildi. Hastaların tıbbi kayıtları retrospektif olarak incelenendi ve tam kan sayımındaki verilerinden elde edilen nötrofil-lenfosit oranı (NLO), trombosit lenfosit oranı (TLO) ve SII (nötrofil sayısı × platelet sayısı / lenfosit sayısı) değerleri hesaplanarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Nötrofil-lenfosit oranı çalışma grubunda 1.31±0.72 iken kontrol grubunda 1.39±0.76 idi. Platelet-lenfosit oranı çalışma grubunda 112.34±37.06 iken kontrol grubunda 110.29±38.55 idi. Sistemik immün enflamasyon indeksi çalışma grubunda 502.03±310.09 iken kontrol grubunda 428±234.08 idi. Kontrol ve çalışma grubu arasında NLO, TLO ve SII medyan değerleri bakımında istatistiksel olarak fark bulunmadı (p>0.05).

Sonuç: Bulgular, birçok hastalıkta enflamatuvar belirteç olarak kullanılan NLO, TLO ve SII'nin üst hava yolu tıkanıklığı ile ilişkisi olmadığını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Adenoid hipertrofisi, nötrofil-lenfosit oranı, trombosit lenfosit oranı, sistemik immün enflamasyon indeksi.

ABSTRACT

Objectives: This study aims to evaluate the effect of adenoid or adenotonsillar hypertrophy, which causes sleep apnea, on the systemic immune inflammation index (SII).

Patients and Methods: The study group consisted of 83 patients (46 males, 37 females; mean age: 7.4±2.4 year; range, 3-17 year) who underwent adenoidectomy or tonsillectomy due to obstruction at the Department of Otolaryngology, Malatya Training and Research Hospital, between January 2024 and July 2024. A control group was formed from 75 healthy children (46 males, 29 females; mean age: 8.0±3.4 year; range, 3-17 year). The medical records of the patients were reviewed retrospectively, and the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and SII (calculated as neutrophil count × platelet count / lymphocyte count) were obtained from complete blood count data and compared.

Results: The study group had a NLR of 1.31±0.72, while the control group had an NLR of 1.39±0.76. The PLR was 112.34±37.06 in the study group and 110.29±38.55 in the control group. The study group had a SII of 502.03±310.09, while the control group had a SII of 428±234.08. No statistically significant differences were found between the study and control groups regarding the median values of NLR, PLR, and SII (p>0.05).

Conclusion: The findings indicate that NLR, PLR, and SII, often used as markers of inflammation in various diseases, do not correlate with upper airway obstruction.

Keywords: Adenoid hypertrophy, neutrophil-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, systemic immune inflammation index.

Geliş tarihi: 26 Kasım 2024

Kabul tarihi: 15 Nisan 2025

Online yayın tarihi: June 26, 2025

İletişim adresi: Dr. Pınar Tekin.

E-posta: p_karakutuk@hotmail.com

Doi: 10.5606/kbbu.2025.52386

Atf:

Tekin P, Hançer Tecimer S, İskender Emekli Z. Çocuklarda adenoid hipertrofisinin sistemik immün enflamasyon üzerine etkisi. KBB Uygulamaları 2025;13(2):78-82. doi: 10.5606/kbbu.2025.52386.

Bu çalışma 45. Türk Ulusal Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi'nde sunulmuştur. 24.10.2024, Girne, Kıbrıs.



© 2025 İstanbul KBB-BBC Uzmanları Derneği Yayın Organı

Adenoid hipertrofisi, çocuklarda üst solunum yolu tıkanıklığının yaygın bir nedenidir. Bu kronik tıkanıklık kronik hipoksi, hiperkapni ve Tıkayıcı Uyku Apne Sendromu (TUAS) ile sonuçlanabilir. Düşük düzeyde sistemik enflamasyon ve oksidatif stres TUAS ile ilişkilidir.^[1] Periferik kandaki enflamasyon belirteçlerinin düzeyleri, uyku bozukluklarıyla ilişkili sistemik enflamatuvar değişiklikler gösterilebilir.

Nötrofil-lenfosit oranı (NLO), trombosit lenfosit oranı (TLO) ve sistemik immün enflamasyon indeksi (SII) parametreleri, özellikle enfeksiyon ve enflamasyonun tespitinde çok uzun zamandır kullanılmaktadır. TLO, NLO ve SII'yi ölçmek ucuz ve kolaydır. Bu oranların bazı enfeksiyonlar ve kanser türlerinde hastalığın gidişatını ve seyrini öngörebileceği gösterilmiş, bu yüzden son yıllarda bu ölçütlerin kullanımı artmıştır. NLO, TLO ve SII rutin kan örneklerinde kolayca elde edilen enflamatuvar belirteçler olarak kullanılmaktadır. NLO, TLO ve SII sadece enfeksiyonlar ve kanserler üzerine değil, aynı zamanda periferik yüz felci, ani işitme kaybı, ailevi Akdeniz ateşi, kalp hastalığı, vertigo, kolesteatom gibi çok sayıda çalışmada kullanılmıştır.^[2-8] Literatürde NLO, TLO ile adenoid hipertrofisini karşılaştıran çalışmalar varken SII ile adenoid ve/veya tonsiller hipertrofiyi ilişkilendiren bir çalışmaya rastlamadık. Biz çalışmamızda üst hava yollarında tıkayıcı semptomlara neden olan adenoid ve/veya tonsiller hipertrofinin sistemik immün enflamatuvar indeks üzerine etkisini araştırdık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniğine Ocak 2024 - Temmuz 2024 tarihleri arasında ağzı açık uyma, horlama, uyku apnesi ve ağız solunumu şikayetleri ile başvuran hastalar değerlendirildi. Adenoid hipertrofisine nazofarengeal endoskop ile bakıldı. Kronik hastalığı, aktif enfeksiyonu ve derin anemisi olanlar çalışma dışı bırakıldı. Kalan 158 çocuk çalışma ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrıldı. Çalışma grubuna rutin kulak, burun ve boğaz muayenesi yapılmış, adenidektomi ve/veya tonsillektomi ameliyatı yapılmış 83 çocuk (46 erkek, 37 kız; ort. yaş 7.36±2.41 yıl; dağılım, 3-17 yıl), kontrol grubuna ise aynı tarihler arasında hastane dosyaları taranarak horlama ve apnesi olmayan 75 sağlıklı çocuk (46 erkek, 29 kız; ort. yaş 8.0±3.4 yıl; dağılım, 3-17 yıl) dahil edildi.

Hastaların tıbbi kayıtları retrospektif olarak incelenerek tam kan sayımındaki veriler değerlendirildi. Tam kan sayımındaki hemoglobin,

lökosit, trombosit, nötrofil, ortalama trombosit hacmi değerleri kaydedildi. Bu veriler ile nötrofil-lenfosit oranı, trombosit-lenfosit oranı ve Sistemik İmmün İnflamasyon İndeksi (Nötrofil/Trombosit/Lenfosit) değerleri hesaplanarak karşılaştırıldı. Tüm hastaların ebeveynleri ve/veya vasileri çalışma hakkında bilgilendirildi ve yazılı onamları alındı. Bu çalışma için etik kurul onayı Malatya Turgut Özal Üniversitesi Rektörlüğü'nden alındı (Tarih: 15.08.2024, No: E-30785963-020-242267). Çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun şekilde yapıldı.

Araştırmada elde edilen veriler bilgisayar ortamında IBM SPSS 22.0 versiyon (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı ile değerlendirildi. Nitel değişkenler yüzde (%) olarak, nicel değişkenler ise ortalama ± standart sapma (SS) veya medyan (min-maks) şeklinde ifade edildi. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren (p>0.05) verilerde Bağımsız Örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyen (p<0.05) verilerde ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Nitel değişkenlerin karşılaştırılması için Pearson ki-kare testi uygulandı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında değerlendirildi ve istatistiksel anlamlılık düzeyi p<0.05 kabul edildi.

BULGULAR

Katılımcıların cinsiyet bakımından karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma grubu ve kontrol grubu arasında cinsiyet bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Çalışma grubu ve kontrol grubu arasında yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05, Tablo 2). Hastaların %81.9'una (n=68) adenoidektomi, %15.7'sine (n=13) adenotonsillektomi, %2.4'üne (n=2) tonsillektomi ameliyatı yapıldı.

Çalışmaya alınan hasta ve kontrol grubunun kan değerlerine göre karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. Çalışma grubu ve kontrol grubu sırası ile hemoglobin 13.05±0.96, 13.21±1.108 (p=0.33), lökosit 8.86±2.53, 7.68±1.67 (p=0.009), nötrofil 4.37±1.88, 3.81±1.36 (p=0.03), lenfosit 3.67±1.19, 3.09±0.99 (p=0.001), trombosit 380±84.14, 313±75.80 (p=0.0001), ortalama trombosit hacmi 9.61±0.78, 9.48±0.84 (p=0.33) olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Çalışma kapsamına alınan hasta ve kontrol grubunun enflamasyon değerlerine göre karşılaştırılması Tablo 3'de verilmiştir. Çalışma grubu ve kontrol grubu sırası ile NLO ortalama değerleri 1.31±0.72, 1.39±0.376 (p=0.58), TLO ortalama değerleri 112.34±37.06 (p=0.73), SII

Tablo 1

Çalışma ve kontrol grubunun cinsiyet bakımından karşılaştırılması

	Kontrol grubu		Çalışma grubu		p	Chi-square tests
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde		
Cinsiyet						
Erkek	46	61.3	46	55.4	0.45	0.566
Kadın	29	38.7	37	44.6		

Pearson chi-square test istatistiği p<0.05 anlamlı.

Tablo 2

Çalışma kapsamına alınan her iki grubunun yaş ve tam kan değerlerine göre karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=75)	Çalışma grubu (n=83)	<i>p</i>	Test değeri
	Ort±SS	Ort±SS		Z
Yaş	7.98±3.39	7.36±2.41	0.45	−0.741
Hemoglobin	13.21±1.108	13.05±0.96	0.33	0.972
Lökosit	7.68±1.67	8.86±2.53	0.009	−2.613
Nötrofil	3.81±1.36	4.37±1.88	0.03*	−2.11
Lenfosit	3.09±0.99	3.67±1.19	0.001*	−3.310
Platelet	313±75.80	380±84.14	0.0001*	−5.292
OTH	9.48±0.84	9.61±0.78	0.33	−0.974
Ort±SS Ortalama ± standart sapma; OTH: Ortalama platelet hacmi; p<0.05 anlamlı.				

Ort±SS Ortalama ± standart sapma; OTH: Ortalama platelet hacmi; p<0.05 anlamlı.

Tablo 3

Çalışma kapsamına alınan her iki grubunun enflamasyon değerlerine göre karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=75)	Çalışma grubu (n=83)		Test değeri
	Ort±SS	Ort±SS	<i>p</i>	t
NLO	1.39±0.76	1.31±0.72	0.58	−0.54
PLO	110.29±0.76	112.34±37.06	0.73	−0.339
SII	428.18±234.08	502±310.09	0.14	−1.44
Ort±SS Ortalama ± standart sapma; NLO: Nötrofil-lenfosit oranı; TLO: Trombosit-lenfosit oranı; SII: Sistemik immün enflamasyon indeksi; p<0.05 anlamlı.				

Ort±SS Ortalama ± standart sapma; NLO: Nötrofil-lenfosit oranı; TLO: Trombosit-lenfosit oranı; SII: Sistemik immün enflamasyon indeksi; p<0.05 anlamlı.

ortalama değerleri 502.03±310.09, 428.18±234.08 (p=0.14) olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Kontrol ve çalışma grubu arasında NLO, TLO, SII medyan değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05).

TARTIŞMA

Adenoid hipertrofisi horlamaya, açık ağızla uyumaya ve uyku apnesi ataklarına neden olabilir. Adenoid hipertrofisi uzun vadede gece hipoksisine neden olup çocuklarda tıkayıcı uyku apnesinin en sık görülen nedenidir.^[9,10] Bazı hayvan modeli çalışmalarında TUAS'deki apne ve hipoksinin lökosit

fonksiyonunu tetiklediği ve sistemik enflamasyona neden olduğu bildirilmiştir.^[11] Lökosit, nötrofil, lenfosit ve trombosit aktivasyonunun TUAS hastalarında enflamasyonun bir göstergesi olduğu bildirilmiştir. Bu hücreler süreçte belirli bir rol oynar ve enflamasyon ve tromboz sırasında etkileşime girerek birbirlerinin işlevlerini düzenler.^[8] Bizim çalışmamızda da nötrofil, trombosit ve lenfosit sayısının çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğunu gözlemlendi.

Tam kan sayımından elde edilen NLO, TLO ve SII değerleri enflamasyon belirteçleri olarak birçok çalışmada kullanılmıştır. SII indeksi ilk

olarak kanser ve enflamasyon arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için bir belirteç olarak kullanılmış ve ameliyat sonrası dönemde hepatoselüler karsinom ile ilişkisi gösterilmiştir.^[12] Solid tümörlerde de SII değeri ile prognoz arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar mevcuttur.^[13] Çeşitli çalışmalarda SII'nın enflamasyon sürecinin yanı sıra aterosklerotik süreçle de ilişkili olduğu gösterilmiştir. Akut iskemik inme hastalarında SII ile hastalık şiddeti arasındaki ilişki araştırılmış ve SII'nın inme şiddetini göstermede bağımsız bir risk faktörü olduğu bildirilmiştir.^[14] Erişkinlerde SII indeksi ile TUAS arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bildiren çalışmalar mevcuttur.^[15,16] Literatürde pediatrik yaş grubunda adenoid hipertrofisi ile SII indeksi arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışmaya rastlanmadı. Literatüre bu yönde katkı sağlamaya çalıştığımız bu çalışmada çocuklarda üst solunum yolu tıkanıklığına neden olan adenoid ve/veya tonsiller hipertrofi ile SII indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı.

Trombosit lenfosit oranı ve NLO ile yapılan ve enflamasyon belirteci olarak kullanılan çok sayıda çalışma vardır. Acharya et al.^[17] PLR'nin oral kavite kanserinde lenf nodu metastazını göstermede NLO'dan üstün olduğunu göstermiştir. Öztürk et al.^[18] erken evre dil kanserinde hastaliksız sağkalım ve lokal nüksü tahmin etmede TLO değerini kullanmıştır. Bazı çalışmalarda, TLO'nun kronik tıkanıcı akciğer hastalığı, pulmoner emboli, diyabetik ketoasidoz ve kolorektal kanser için prognostik bir biyobelirteç olarak kullanılabileceği gösterilmiştir.^[19-22] Cansever ve Sari'nın^[23] 200 alerjik rinit hastası ve 160 sağlıklı kontrolün dahil edildiği retrospektif çalışmasında hem NLO hem de TLO alerjik rinit tanısı ve şiddeti açısından yararlı bir belirteç olarak bulunmuştur. Sivrice ve ark.'nın^[24] retrospektif çalışmasında adenoid hipertrofisi ile TLO arasında bir ilişki saptanmamıştır. Derin ve ark.^[6] adenoidektominin NLO üzerine etkisini değerlendirmek için ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası üçüncü ayda NLO ortalamasını karşılaştırmış ancak anlamlı fark saptamamışlardır. Biz de çalışmamızda, gruplar karşılaştırıldığında TLO, NLO ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark saptamadık.

Çalışmamızın temel sınırlaması, çalışma gruplarının ameliyat sonrası değerlerine sahip olmamamız ve pediatrik hasta grubu olduğu için hastalara polisomnografi yapamamış olmamızdır.

Sonuç olarak, TLO, NLO ve SII değerleri adenoidektomi ve/veya tonsillektomi için olası bir prediktif faktör olmadığını ve ameliyat öncesi devam

eden sistemik enflamatuvar durumu gösteremeyeceğini desteklemektedir. Bu yönde çalışmalar artırılarak literatüre katkı sağlanabilir.

Veri Paylaşım Beyanı: Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

Yazar Katkıları: Fikir/kavram, tasarım, kontrol/denetim, makalenin yazılması: P.T., S.H.T., Z.İ.E.; Veri toplama ve/veya işleme, analiz ve/veya yorumlama: P.T., S.H.T.; Literatür taraması: P.T., S.H.T.; Eleştirel inceleme: Z.İ.E.; Referanslar ve fonlar, malzemeler: P.T.

Çıkar çatışması beyanı: Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman: Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Korkmaz M, Korkmaz H, Küçüker F, Ayyıldız SN, Çankaya S. Evaluation of the association of sleep apnea-related systemic inflammation with CRP, ESR, and neutrophil-to-lymphocyte ratio. *Med Sci Monit* 2015;21:477-81. doi: 10.12659/MSM.893175.
2. Kılıçkaya MM, Tuz M, Yarıktas M, Yasan H, Aynalı G, Bağcı Ö. The importance of the neutrophil-lymphocyte ratio in patients with idiopathic peripheral facial palsy. *Int J Otolaryngol* 2015;2015:981950. doi: 10.1155/2015/981950.
3. Kılıçkaya MM, Aynalı G, Tuz M, Bağcı Ö. Is there a systemic inflammatory effect of cholesteatoma? *Int Arch Otorhinolaryngol* 2017;21:42-5. doi: 10.1055/s-0036-1584363.
4. Ulu S, Ulu MS, Bucak A, Ahsen A, Yucedag F, Ayıcık A. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a new, quick, and reliable indicator for predicting diagnosis and prognosis of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol* 2013;34:1400-4. doi: 10.1097/MAO.0b013e31829b57df.
5. Derin S, Erdogan S, Sahan M, Topal H, Sozen H. Neutrophil-lymphocyte ratio in patients with adenoidectomy. *J Clin Diagn Res* 2016;10:MC03-5. doi: 10.7860/JCDR/2016/16549.7360.
6. Wang L, Song Q, Wang C, Wu S, Deng L, Li Y, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio predicts poor outcomes after acute ischemic stroke: A cohort study and systematic review. *J Neurol Sci* 2019;406:116445. doi: 10.1016/j.jns.2019.116445.
7. Fest J, Ruiter R, Ikram MA, Voortman T, van Eijck CHJ, Stricker BH. Reference values for white blood-cell-based inflammatory markers in the Rotterdam Study: A population-based prospective cohort study. *Sci Rep* 2018;8:10566. doi: 10.1038/s41598-018-28646-w.
8. Wu M, Zhou L, Zhu D, Lai T, Chen Z, Shen H. Hematological indices as simple, inexpensive and practical severity markers of obstructive sleep apnea syndrome: A meta-analysis. *J Thorac Dis* 2018;10:6509-21. doi: 10.21037/jtd.2018.10.105.

9. Izu SC, Itamoto CH, Pradella-Hallinan M, Pizarro GU, Tufik S, Pignatari S, et al. Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) in mouth breathing children. *Braz J Otorhinolaryngol* 2010;76:552-6. doi: 10.1590/S1808-86942010000500003.
10. Muzumdar HV, Sin S, Nikova M, Gates G, Kim D, Arens R. Changes in heart rate variability after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea. *Chest* 2011;139:1050-9. doi: 10.1378/chest.10-1555.
11. Nácher M, Serrano-Mollar A, Farré R, Panés J, Seguí J, Montserrat JM. Recurrent obstructive apneas trigger early systemic inflammation in a rat model of sleep apnea. *Respir Physiol Neurobiol* 2017;155:93-6. doi: 10.1016/j.resp.2006.06.004.
12. Hu B, Yang XR, Xu Y, Sun YF, Sun C, Guo W, et al. Systemic immune-inflammation index predicts prognosis of patients after curative resection for hepatocellular carcinoma. *Clin Cancer Res* 2014;20:6212-22. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-14-0442.
13. Zhong JH, Huang DH, Chen ZY. Prognostic role of systemic immune-inflammation index in solid tumors: A systematic review and meta-analysis. *Oncotarget* 2017;8:75381-8. doi: 10.18632/oncotarget.18856.
14. Hou D, Wang C, Luo Y, Ye X, Han X, Feng Y, et al. Systemic Immune-Inflammation Index (SII) but not Platelet-Albumin-Bilirubin (PALBI) grade is associated with severity of Acute Ischemic Stroke (AIS). *Int J Neurosci* 2021;131:1203-8. doi: 10.1080/00207454.2020.1784166.
15. Kim M, Cho SW, Won TB, Rhee CS, Kim JW. Associations between systemic inflammatory markers based on blood cells and polysomnographic factors in obstructive sleep apnea. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2023;16:159-64. doi: 10.21053/ceo.2022.01368.
16. Gölen MK, Işık ŞM, Arıkan V. Is there a relationship between the severity of obstructive sleep apnea syndrome and the systemic immune inflammation index? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2024;281:5007-13. doi: 10.1007/s00405-024-08729-3.
17. Acharya S, Rai P, Hallikeri K, Anehosur V, Kale J. Preoperative platelet lymphocyte ratio is superior to neutrophil lymphocyte ratio to be used as predictive marker for lymph node metastasis in oral squamous cell carcinoma. *J Investig Clin Dent* 2017;8. doi: 10.1111/jicd.12219.
18. Ozturk K, Akyildiz NS, Uslu M, Gode S, Uluoz U. The effect of preoperative neutrophil, platelet and lymphocyte counts on local recurrence and survival in early-stage tongue cancer. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273:4425-9. doi: 10.1007/s00405-016-4098-y.
19. Karadeniz G, Aktoğu S, Erer OF, Kır SB, Doruk S, Demir M, et al. Predictive value of platelet-to-lymphocyte ratio in exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Biomark Med* 2016;10:701-10. doi: 10.2217/bmm-2016-0046.
20. Karataş MB, İpek G, Onuk T, Güngör B, Durmuş G, Çanga Y, et al. Assessment of prognostic value of neutrophil to lymphocyte ratio and platelet to lymphocyte ratio in patients with pulmonary embolism. *Acta Cardiol Sin* 2016;32:313-20. doi: 10.6515/acs20151013a.
21. Liu WY, Lin SG, Wang LR, Fang CC, Lin YQ, Braddock M, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio: A novel prognostic factor for prediction of 90-day outcomes in critically ill patients with diabetic ketoacidosis. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e2596. doi: 10.1097/MD.0000000000002596.
22. You J, Zhu GQ, Xie L, Liu WY, Shi L, Wang OC, et al. Preoperative platelet to lymphocyte ratio is a valuable prognostic biomarker in patients with colorectal cancer. *Oncotarget* 2016;7:25516-27. doi: 10.18632/oncotarget.8334.
23. Cansever M, Sari N. The association of allergic rhinitis severity with neutrophil-lymphocyte and platelet-lymphocyte ratio in children. *North Clin Istanbul* 2022;9:602-9. doi: 10.14744/nci.2022.96236.
24. Sivrice ME, Yasan H, Tüz M, Okur E, Dilek D, Akın V. Platelet-to-lymphocyte (PLR) ratios in adenoidectomy patients. *Med J SDU* 2020;27:210-3. doi: 10.17343/sdutfd.542144.