

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

## Erişkin Hastalarda Akut Bakteriyel Tonsillit Tanısını Öngörmeye Mutlak Nötrofil Sayısının (MNS) Kullanımı

Murat Sertan ŞAHİN<sup>1</sup>, Ömer Afşın ÖZMEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Özel Tuzla Gisbir Hastanesi Kliniği, İstanbul.

<sup>2</sup> Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Bursa.

### ÖZET

Tonsillit; tüm dünyada en sık görülen hastalıklardan olup, hastalığın bakteriyel veya viral kökenli olduğunu saptamak kimi zaman çok zor olabilir. Bu çalışmada, "Mutlak Nötrofil Sayısının (MNS)" akut bakteriyel tonsillit tanısını öngörmeye prediktör olarak kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmak istenmiştir. Çalışma Mayıs 2015- Mayıs 2016 tarihleri arasında boğaz ağrısı, ateş ve odinofaji şikayetleri ile değerlendirilen 42 hasta üzerinden yürütülmüştür. Kan testleri ve boğaz kültürleri uygulanmış ve MNS her hasta için tedavi başlamadan önce hesaplanmıştır. Lökosit sayısı ve MNS; boğaz kültüründe üreme saptanan 26 hastada istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Buna ek olarak;  $MNS \geq 6.82$  olduğu takdirde; %92.3 sensitivite ve %93.7 spesifite ile yapılacak boğaz kültüründe üreme saptanacağı öngörülmüştür ( $p<0,001$ ). Bu bilgiler ışığında MNS'nin kolay uygulanabilir, hızlı ve güvenilir bir prediktör olarak akut bakteriyel tonsillit tanısında yüksek sensitivite ve spesifite ile kullanılabileceği ve yüksek MNS düzeyi olan hastalara boğaz kültürü sonucu beklenmeden antibiyotik tedavisinin başlanması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mutlak nötrofil sayısı. Prediktör. Boğaz kültürü. Tonsillit.

### Usage of Absolute Neutrophil Count (ANC) as a Predictor For Acute Bacterial Tonsillitis in Adult Patients

### ABSTRACT

Tonsillitis is a very common disease all over the world and it can be confusing to detect if it has bacterial or viral origin. In this study, it was aimed to investigate if absolute neutrophil count (ANC) can be used as a predictor to display acute bacterial tonsillitis. 42 patients with the complaints of sore throat, fever and odynophagia were examined by the physician between May 2015 and May 2016. Supporting blood tests and throat cultures were performed and ANC was calculated for all patients individually before the initiation of treatment. White blood cell count (WBCC) and ANC were significantly higher in 26 patients with positive throat culture ( $p<0.001$ ). Moreover, it was detected that  $ANC \geq 6.82$  was able to predict positive culture results with %92.3 sensitivity and %93.7 specificity which was also statistically significant ( $p<0.001$ ). According to this, ANC can be used as an easy, fast and reliable predictor for acute bacterial tonsillitis with high sensitivity and specificity. In this sense, patients with high ANC can be treated with antibiotics without waiting for culture results.

**Key Words:** Absolute neutrophil count. Predictor. Throat culture. Tonsillitis.

Palatin tonsillerin immün sistemde çok önemli görevleri vardır ve Waldeyer halkasının en temel üyelerindedir<sup>1</sup>. Tonsiller, gerek erişkinlerde gerekse çocuklarda immün sistemdeki görevlerini tam olarak yerine getiremez ve enfeksiyon ajanlarıyla sık sık karşılaşarlarsa tonsillit dediğimiz bu bölgenin enfeksiyonu ile karşımıza çıkarlar<sup>2</sup>. Sıklıkla tonsillit hastaları boğaz ağrısı, yüksek ateş, odinofaji ve trismus gibi şikayetlerle doktora başvurur. Tanı; fizik muayenenin ardın-

dan yapılan tam kan sayımı, boğaz kültürü, hızlı antijen testi gibi laboratuvar testleri ile doğrulanır<sup>3-5</sup>.

Tonsillitlerin büyük çoğunluğu viral kökenlidir ancak bakteriyel, fungal veya başka patojen kaynaklı da olabilir. Group A beta hemolytic streptococcus (GABHS) en sık saptanan bakteriyel ajandır ve bütün tonsillit olguların %15-30'undan sorumludur. Group C ve G Streptococci, Haemophilus influenzae, Nocardia, Corynebacteria ve Neisseria gonorrhoeae diğer önemli bakteriyel ajanlardır<sup>6,7</sup>.

Tedavi seçimi altta yatan patojene göre yapılır. Etken patojen GABHS ise antibiyotik tedavisi olası ciddi komplikasyonlardan hastayı korumak adına mümkün olan en kısa sürede başlanmalıdır<sup>8,9</sup>. Bunun aksine, etken viral ise tedavide antibiyotikler önerilmez ve destekleyici tedavi temel tedavi yaklaşımı olarak uygulanır. Dolayısıyla, etken patojenin doğru şekilde

Geliş Tarihi: 28 Ağustos 2018

Kabul Tarihi: 07 Mayıs 2019

Dr. Murat Sertan ŞAHİN  
Özel Tuzla Gisbir Hastanesi KBB Kliniği, İstanbul  
Tel.: 0536 290 27 05  
E-posta: sertans7@hotmail.com

saptanması uygulanacak tedaviyi dizayn etmekte çok önemli rol oynar.

Centor kriterleri etken patojeni öngörmek amacıyla yıllardır kullanılmaktadır. Bu protokole göre, yüksek ateş ( $>38,3^{\circ}\text{C}$ ), ön servikal lenfadenopati, eksudatif tonsillit ve öksürük yokluğu centor kriterlerini oluşturur<sup>10,11</sup>. Centor kriterlerinden 3 veya daha fazla puan alan hastalığın sıklıkla bakteriyel tonsillitle ilişkili olduğu düşünülür ve antibiyotikle tedavi edilmesi önerilir. Ancak unutulmamalıdır ki, centor kriterlerinden alınan 4 puanda dahi bakteriyel hastalık olma ihtimali %50'dir<sup>12</sup>.

Laboratuvar testleri arasında, tam kan sayımı hem en ucuz, hem en kolay hem de en ulaşılabilir olanıdır. Lökositoz hem bakteriyel hem de viral tonsillit tablosunda görülebilen bir laboratuvar bulgusudur, ancak periferik yaymada yüksek nötrofil dağılımı bakteriyel tonsilliti düşündürür. Mutlak nötrofil sayısı (MNS) ise periferik yaymadaki lökosit sayısındaki nötrofil yüzdesi olarak tanımlanabilir<sup>13-15</sup>.

Bu çalışmada, MNS ile boğaz kültürü sonuçları arasındaki ilişki incelenerek MNS'nin akut bakteriyel tonsillit tanısındaki prediktif değerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma lokal etik komite tarafından onaylanmış olup çalışma grubu Mayıs 2015 -Mayıs 2016 tarihleri arasında boğaz ağrısı, ateş, odinofaji şikayetleriyle hastaneye başvuran ve sonrasında fizik muayenede tonsillerin üzerinde hiperemi, beyaz plaklar görülerek akut tonsillit tanısı konulan 42 hastadan oluşmaktadır.

Fizik muayene sonrası tüm hastalara tam kan sayımı, C-reaktif protein (CRP), Anti Streptolysin - O (ASO) ve ferritin ölçümlerini içeren kan testleri ve boğaz kültürü yapılmıştır. Her hasta için MNS değerleri lökosit sayısının periferik yaymadaki nötrofil yüzdesiyle çarpılması ile ayrı ayrı hesaplanmış olup, fizik muayene ve laboratuvar testlerinin ardından destekleyici tedavi ivedilikle başlanmıştır. Antibiyotik tedavisinin başlanması için boğaz kültürü sonuçlarını görmek adına hastaların 2 gün sonraki ikinci ziyaretleri beklenmiştir.

Hastalar yapılan boğaz kültüründe elde edilen sonuçlara göre iki gruba ayrılmıştır. Boğaz kültürü uygulaması, bakteriyel tonsillit tanısında altın standart kabul edilen testtir ve tetkik edilen laboratuvar testlerinin analizi ile MNS'nin akut bakteriyel tonsillit tanısını öngörmedeki gücü, elde edilen sonuçların boğaz kültürü ile ilişkisi incelenerek araştırılmıştır.

Peritonsiller absesi, derin boyun enfeksiyonu veya ciddi komorbid hastalığı olan hastalar ile klinik bulguları Centor kriterleri ışığında bakteriyel tonsillit olarak düşünülmeyen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

İstatistiksel analizler Temmuz 2016'da uygulanmıştır. Tanımlayıcı datalar sıklık ve yüzde olarak ifade edilmiş olup Ki-kare testi kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır. Kültür pozitifliği için bağımsız parametrelerin saptanması için binominal logistik regresyon analizi uygulanmıştır ve MNS'nin cut-off seviyesini belirlemek için ROC testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS statistical software (version 20.0; SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) kullanılarak yapılmış ve  $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## Bulgular

Çalışmada yer alan 42 hastanın tamamı herhangi bir komplikasyon gelişmeden iyileşme gösterdi. Katılım gösteren hastaların 20'si erkek (%47.6); 22'si ise kadındı (%52.4). 26 hastada boğaz kültürü pozitif sonuçlanırken, 16 hastanın ise boğaz kültüründe üreme olmadı. Pozitif kültür sonucu olan grupta 11 erkek (%42.3) ve 15 kadın (%57.7) varken kültür sonucu negatif olan grupta 9 erkek (%56.2) ve 7 kadın (%43.8) mevcuttu. Pozitif kültür grubundaki hastaların ortalama yaşı  $28.23\pm 13.56$  iken negatif grupta ise  $29.19\pm 11.40$  idi.

Kültür grupları ortalama yaş, cinsiyet, CRP, ASO ve ferritin düzeyleri açısından karşılaştırıldığında homojen bulundu ve her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Buna karşın, lökosit sayısı ve MNS açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı. ( $p<0.001$ ) (Tablo I).

**Tablo I.** Her iki gruptaki hastaların demografik verileri ve kültür sonuçları.

	Kültür(+) (n:26)	Kültür (-) (n:16)	p değeri
Cinsiyet (20e, 22k)	11e (%42.3), 15k(%57.7)	9e (%56.2), 7k(%43.8)	0.527
Yaş	$28.23\pm 13.56$	$29.19\pm 11.40$	0.815
Lökosit sayısı ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	$11.500\pm 2.216$	$7.56\pm 1.53$	$<0.001$
Mutlak nötrofil sayısı (MNS) ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	$8.94\pm 2.05$	$5.10\pm 1.5$	$<0.001$
C reaktif protein (mg/dL)	$7.61\pm 4.82$	$4.76\pm 4.68$	0.066
Anti Streptolysin-O (ASO)	87.50 (6-300)	77 (22-369)	0.407
Ferritin	$91.24\pm 57.50$	$87.36\pm 47.98$	0.823

ROC analizine göre ise MNS için cut-off değeri 6.82 olarak saptandı ve  $\text{MNS} \geq 6.82$  olduğunda %92.3 sensitivite ve %93.7 spesifite ile pozitif kültür sonucunu öngördüğü bulundu.

Pozitif boğaz kültürü ile MNS düzeyleri ve lökosit sayısı arasındaki ilişki incelendiğinde, yüksek MNS düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde pozitif kültür sonuçlarını predikte ederken ( $p<0.001$ ); lökosit sayısının anlamlı şekilde bu öngörüğü sağlamadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Tablo II).

## Tonsillit ve Mutlak Nötrofil Sayısının İlişkisi

**Tablo II.** Kültür pozitifliği ve kan parametrelerinin ilişkisini yansıtan regresyon analizi tablosu.

	Univariate analiz			Multivariate analiz		
	OR	95% CI	p değeri	oR	95% CI	p değeri
C-reaktif protein (mg/dL)	0.86	0.73-1.02	0.078	1.09	1.0-1.200	0.05
Lökosit sayısı ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	0.99	0.998-1.0	0.001	0.925	0.73-1.17	0.52
Mutlak nötrofil sayısı ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	0.99	0.998-1.0	<0.001*	0.99	0.99-1.00	<0.001

## Tartışma ve Sonuç

Tonsillit, tonsillerin enfeksiyonu olup bakteriler, virüsler veya diğer patojenlerden kaynaklanabilir. Tedavinin planlanması ve en uygun tedavinin verilebilmesi açısından etiolojide rol alan patojenin doğru saptanması hayati önem taşır. Viral patojenler daha sık görülür fakat bakteriyel enfeksiyonlar ciddi komplikasyon riski taşımalarından dolayı daha tehlikelidir ve daha çok önem arz eder<sup>16,17</sup>. Bu nedenle, bakteriyel tonsillitler viral tonsillitlerden ayırt edilmeli ve mümkün olan en kısa sürede antibiyotik tedavisi başlanmalıdır. Bu çalışmada; MNS'nin hızlı, etkin ve güvenilir bir prediktör olarak bakteriyel tonsillit tanısında kullanılabilirliğini araştırmak amaçlanmıştır.

Centor kriterleri bu amaçla uzun yıllardır kullanılmaktadır fakat zaman zaman klinik bulgular iç içe geçmiş ve şüpheli olabilir. Dolayısıyla klinik bulguların laboratuvar çalışmalarıyla desteklenmesi sıklıkla tercih edilir. Lökosit sayımı, CRP ve prokalsitonin ölçümleri bu amaçla en çok kullanılan testlerden bazılarıdır. Bunlara ek olarak hızlı antijen testi ve boğaz kültürü çalışmaları da sıklıkla kullanılır<sup>18,19</sup>.

Son zamanlarda birçok yeni parametre farklı amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. Nötrofil / lenfosit oranı(NLR) üzerinde en fazla çalışma yapılan ve araştırılanlardan birisi olarak göze çarpmaktadır. NLR'nin; bazı kanserlerin, kronik inflamatuvar ve kardiyak hastalıkların prognoz tespitinde kullanımının araştırıldığı birçok çalışma yapılmıştır<sup>20-25</sup>. Ayrıca NLR son dönemlerde otolaringolojik çalışmalarda da araştırılmaya başlanmıştır. Örneğin; Tekin ve ark.<sup>26</sup> akut bakteriyel tonsillite sekonder gelişen derin boyun enfeksiyonu olan hastalarda, derin boyun enfeksiyonu gelişmeyen hastalara oranla daha yüksek NLR düzeyleri rapor etmişler ve NLR'nin prediktör olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir.

Bakteriyel enfeksiyonların saptanmasında; hızlı, kolay uygulanabilir ve kolay ulaşılabilir bazı parametrelerin kullanım ihtiyacı belirgin olarak göze çarpmaktadır. Boğaz kültürlerinin uzun sürede sonuçlanması, hızlı antijen testlerine ulaşımın sıklıkla pek mümkün olmaması bu ihtiyacı doğurmaktadır. Bunlardan dolayı MNS'nin bu amaçla hızlı, kolay ulaşılabilir ve güvenilir bir prediktör olarak kullanılabilirliği düşünülmüş

ve araştırılmıştır. MNS, henüz kulak burun boğaz alanında çok yaygın kullanılmamış olsa da apendisit tanısı, Lenfoma ve bazı hematolojik malignitelerde prognoz takibi, infantlarda sepsis tanısını predikte etme gibi bir çok farklı disiplinde ve hastalıkta araştırmalara konu olmuştur<sup>27-31</sup>. Bu çalışma ise kulak burun boğaz alanında MNS'nin akut bakteriyel tonsillit tanısını öngörmedeki rolünün incelenmesi ve sonraki çalışmalara yol göstermesi açısından önemlidir.

Lökosit sayısı da, hemen hemen her zaman enfeksiyon hastalıklarında yükselmektedir ama bu yükseliş hem bakteriyel hem de diğer enfeksiyonlarda olabildiği için eğer yükselme çok belirgin değilse çoğu zaman yardımcı ve güvenilir olmayabilir<sup>14</sup>. Ayrıca lökosit sayısı bazı sistemik hastalıklarda, ilaç veya yabancı madde kullanımlarında da yükselebildiği için yanıltıcı olabilmektedir. Al-Gwaiz ve ark.<sup>32</sup> yaptıkları çalışmada bakteriyel enfeksiyonu öngörmekte MNS, lökosit sayısı gibi parametreleri incelemişler ve MNS'nin lökosit sayısına göre daha sensitif olduğunu saptamışlar. Bu çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmış olup çalışmamızda farklı ve ek olarak MNS'nin 6.82 değerinin üzerindeyken akut bakteriyel tonsillit tanısını öngörmedeki gücünün anlamlı derecede arttığını gözlemledik.

Bazı çalışmalarda, prokalsitonin ve CRP'nin enfeksiyon hastalıklarında prediktör olarak kullanılabilirliği rapor edilmektedir ancak bu parametreler de kronik inflamatuvar hastalıklarda ve sepsis durumunda da yükselmektedir<sup>33,34</sup>. Buna ek olarak bahsedilen testler özellikli testler olup birçok sağlık hizmeti veren kurumda henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır bu yüzden daha basit ve daha kolay ulaşılabilir bir parametreye ihtiyaç vardır. Bu çalışmada kullandığımız MNS tam kan sayımından kolayca hesaplanabilmekte, özel bir kite veya teknolojiye ihtiyaç duymamaktadır. Dahası tam kan sayımı en küçük sağlık kurumlarında bile bulunabilen, yapılması ve ulaşılması en kolay testlerin başında gelmektedir.

Bu çalışmanın güçlü tarafları; bakteriyel tonsillit tanısını öngörebilmek için oldukça kolay ulaşılabilir ve ucuz bir parametrenin seçilmiş olması ve MNS ile pozitif kültür sonuçları arasında yüksek sensitivite ve spesifite içeren güçlü bir korelasyon saptanmış olmasıdır. Buna karşın; çalışmanın geliştirilmesi gereken yönleri olarak nispeten düşük katılımlı hasta grubu olması ve hızlı antijen testi, prokalsitonin gibi diğer parametrelerinin kullanılmamış olması sayılabilir. Bu bağlamda mutlak ki daha yüksek örneklem gruplarıyla ve sonuçlarımızın prokalsitonin, hızlı antijen testi gibi parametrelerle desteklediği ek çalışmaların yapılması bakteriyel tonsillit tanısını koymada MNS'nin kullanımına olan güvenilirliği de arttıracaktır.

Sonuç olarak bakteriyel tonsillit hayat kalitesine olan olumsuz etkisi ve zamanında tedavi edilmezse gelişebilecek komplikasyon risklerinden dolayı önemli bir sağlık problemidir. Kuşkusuz bu hastalığı tedavi eder-

ken atılacak ilk adım hastalığa neden olan etiyolojik ajanın ortaya konulmasıdır. Biz bu çalışmada MNS'nin bakteriyel tonsillit tanısında yüksek sensitivite ve spesifite ile kullanılabilirliğini araştırdık. Çalışmamızda yüksek MNS düzeylerinin ( $MNS \geq 6.82$ ) pozitif boğaz kültürü sonuçlarıyla %92.3 sensitivite ve %93.7 spesifite ile güçlü bir korelasyon içinde olduğunu saptadık. Bundan yola çıkarak özetlemek gerekirse; bu çalışmamızın sonucunda  $MNS \geq 6.82$  olduğu durumda klinik olarak bakteriyel tonsillit düşünülen hastalarda boğaz kültürü sonuçlarını beklemeden antibiyotik tedavisinin başlanması uygun olacağını önermekteyiz.

## Kaynaklar

1. McLafferty E, Hendry C, Farley A. The lymphatic system. *Nurs Stand* 2013;27(17):37-42.
2. Bathala S, Eccles R. A review on the mechanism of sore throat in tonsillitis. *J Laryngol Otol* 2013;127(3):227-32.
3. Shulman ST, Bisno AL, Clegg HW et al. Clinical practice guideline for the diagnosis and management of group A streptococcal pharyngitis: 2012 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2012;55:1279-82.
4. Group ESTG, Pelucchi C, Grigoryan L. Guideline for the management of acute sore throat. *Clin Microbiol Infect* 2012;18:1-28.
5. Chiappini E, Regoli M, Bonsignori F et al. Analysis of different recommendations from international guidelines for the management of acute pharyngitis in adults and children. *Clin Ther* 2011;33:48-58.
6. Windfuhr JP, Toepfner N, Steffen G, Waldfahrer F, Berner R. Clinical practice guideline: tonsillitis I. Diagnostics and non-surgical management. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273(4):973-87.
7. Vicedomini D, Lalinga G, Lugli N, D'Avino A. [Diagnosis and management of acute pharyngotonsillitis in the primary care pediatrician's office]. [Article in Italian]. *Minerva Pediatr* 2014;66:69-76.
8. C. Galer, E. Holbrook, J. Treves, et al. Grisel's syndrome: a case report and review of the literature, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol* 2005;69:1689-92.
9. K. Ungkanont, R.F. Yellon, J.L. Weissman, et al. Head and neck space infections in infants and children, *Otolaryngol. Head Neck Surg* 1995;112:375-82.
10. Aalbers J, O'Brien KK, Chan WS, et al. Predicting streptococcal pharyngitis in adults in primary care: a systematic review of the diagnostic accuracy of symptoms and signs and validation of the Centor score. *BMC Med* 2011;9:67.
11. Fine AM, Nizet V, Mandl KD. Large-scale validation of the Centor and McIsaac scores to predict group A streptococcal pharyngitis. *Arch Intern Med* 2012;172:847-52.
12. Saengcharoen W, Jaisawang P, Udomcharoensab P, Buathong K, Lerkiatbundit S. Appropriateness of diagnosis of streptococcal pharyngitis among Thai community pharmacists according to the Centor criteria. *Int J Clin Pharm* 2016;38:1318-25.
13. Mantovani, M.A. Cassatella, C. Costantini, S. Jaillon, Neutrophils in the activation and regulation of innate and adaptive immunity, *Nat. Rev. Immunol* 2011;11:519-31.
14. Amulic, C. Cazalet, G.L. Hayes, K.D. Metzler, A. Zychlinsky, Neutrophil function: from mechanisms to disease, *Annu. Rev. Immunol* 2012;30:459- 89.
15. Bachur RG, Dayan PS, Dudley NC, et al. The Influence of Age on the Diagnostic Performance of White Blood Cell Count and Absolute Neutrophil Count in Suspected Pediatric Appendicitis. *Acad Emerg Med* 2016; Jun 2. doi: 10.1111/acem.13018. [Epub ahead of print]
16. Little P, Stuart B, Hobbs FD, et al. Predictors of suppurative complications for acute sore throat in primary care: prospective clinical cohort study. *BMJ* 2013;25:347:f6867. doi: 10.1136/bmj.f6867.
17. Wilkinson AE. Use of antibiotics in the management of sore throat. *Emerg Nurse* 2015;22:34-7.
18. Lean WL, Arnup S, Danchin M, Steer AC. Rapid diagnostic tests for group A streptococcal pharyngitis: a meta-analysis. *Pediatrics* 2014;134:771-81.
19. Dingle TC, Abbott AN, Fang FC. Reflexive culture in adolescents and adults with group A streptococcal pharyngitis. *Clin Infect Dis* 2014;159:643-50.
20. Y. Jin, X. Ye, C. He, et al. Pretreatment neutrophil: lymphocyte ratio predicts survival for patients with metastatic nasopharyngeal carcinoma, *Head Neck* 2013; [Epub ahead of print].
21. J. Nunez, E. Nunez, V. Bodi, et al. Usefulness of the neutrophil to lymphocyte ratio in predicting long-term mortality in ST segment elevation myocardial infarction, *Am. J. Cardiol* 2008;101:747-52.
22. Ozbay, C. Kahraman, H.H. Balikci, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with peripheral vertigo: a prospective controlled clinical study, *Am. J. Otolaryngol* 2014;35:699-702.
23. M. Dogan, A. Akyel, M. Bilgin, et al. Can admission neutrophil to lymphocyte ratio predict infarct-related artery patency in ST-segment elevation myocardial infarction, *Clin. Appl. Thromb. Hemost* 2015; 21:172- 76.
24. Jin F, Han A, Shi F, Kong L, Yu J. The postoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio and changes in this ratio predict survival after the complete resection of stage I non-small cell lung cancer. *Onco Targets Ther* 2016;9:6529-37.
25. Kawamura Y, Takeshita S, Kanai T, Yoshida Y, Nonoyama S. The Combined Usefulness of the Neutrophil-to-Lymphocyte and Platelet-to-Lymphocyte Ratios in Predicting Intravenous Immunoglobulin Resistance with Kawasaki Disease. *J Pediatr* 2016;178:281-84.
26. Tekin Baglam, Adem Binnetoglu, Ali Cemal Yumusakhuylu, Fethullah Gerin, Berat Demir, Murat Sari. Predictive value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with deep neck space infection secondary to acute bacterial tonsillitis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015;79:1421-4.
27. Corkum KS, Oyetunji TA, Grabowski JE, Rigsby CK, Lautz TB. Absolute neutrophil count as a diagnostic guide for the use of MRI in the workup of suspected appendicitis in children. *J Pediatr Surg* 2018;6:22.
28. Bachur RG, Dayan PS, Dudley NC, et al. The Influence of age on the diagnostic performance of white blood cell count and absolute neutrophil count in suspected pediatric appendicitis. *Acad Emerg Med* 2016;23:1235-42.
29. Zarkesh M, Sedaghat F, Heidarzadeh A, et al. Diagnostic value of IL-6, CRP, WBC, and absolute neutrophil count to predict serious bacterial infection in febrile infants. *Acta Med Iran* 2015;53:408-11.
30. Rauf SE, Khan SA, Ali N, Afridi NK, Haroon M, Arslan A. Immature reticulocyte fraction and absolute neutrophil count as predictor of hemopoietic recovery in patients with acute lymphoblastic leukemia on remission induction chemotherapy. *Turk J Haematol* 2016;33:131-4.
31. Koh YW, Kang HJ, Park C, et al. Prognostic significance of the ratio of absolute neutrophil count to absolute lymphocyte count in classic Hodgkin lymphoma. *Am J Clin Pathol* 2012;138:846-54

## **Tonsillit ve Mutlak Nötrofil Sayısının İlişkisi**

32. Al-Gwaiz LA, Babay HH. The diagnostic value of absolute neutrophil count, band count and morphologic changes of neutrophils in predicting bacterial infections. *Med Princ Pract* 2007;16:344-7.
33. Wallbach M, Vasko R, Hoffmann S, Niewold TB, Müller GA, Korsten P. Elevated procalcitonin levels in a severe lupus flare without infection. *Lupus* 2016;25:1625-6.
34. Mussap M, Degrandi R, Cataldi L, Fanos V, Plebani M. Biochemical Markers for the Early Assessment of Neonatal Sepsis: the Role of Procalcitonin. *J Chemother* 2007;19:35-8.

