

ÇOCUKLARDAKİ BELL'S Palsy DE NÖTROFİL/LENFOSİT ORANI, PLATELET/LENFOSİT ORANI VE ORTALAMA TROMBOSİT HACMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Neutrophil/Lymphocyte(NLR), Platelet/Lymphocyte ratios(PLR) and Mean Platelet Volume(MPV) in Bell's Palsy of children

Ceyhun AKSAKAL¹ (0000-0001-9770-1513), Muzaffer KATAR² (0000-0002-6296-2390)

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı etyolojisi halen tam olarak bilinmeyen Bell's Palsy de inflamasyon belirtici olan Nötrofil/Lenfosit oranı (NLO), Platelet/Lenfosit oranı (PLO) ve Ortalama Platelet Hacminin (OTH) nasıl değişim gösterdiğini araştırmak ve çocuklardaki Bell's Palsy de inflamasyonun olası etkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya hastanemizde Ocak 2010 ile Mayıs 2018 tarihleri arasında Bell's Palsy tanısı alarak tedavisi ve takibi yapılmış 27 çocuk hasta ile 25 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Hastaların tedaviden önceki ve sonraki Bell's Palsy lerinin klinik derecelendirilmesinde House–Brackmann sınıflaması kullanılmıştır. Bu çalışmada hastaların tedaviden önce rutin olarak yapılmış hemogram tetkiklerinden NLO, PLO ve OTH değerlerinin ortalamaları ve kontrol grubunun bu ortalama değerleri karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Bell's Palsy grubundaki çocukların ortalama yaşları $9,76 \pm 3,71$ iken kontrol grubunda ortalama yaş $9,48 \pm 3,54$ idi. Bell's Palsy grubundaki hastaların 15 i kadın 12 si erkek iken kontrol grubundaki hastaların 14 ü kadın 11 i erkekti. Tedaviden önceki NLO değeri Bell's Palsy grubunda $2,71 \pm 1,53$ iken kontrol grubunda $1,51 \pm 1,27$ bulundu. Bell's Palsy grubunda NLO değeri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksekti ($p < 0,05$). PLO değeri açısından iki grup arasında istatistiksel fark izlenmedi ($p > 0,05$). OTH değerleri açısından da iki grup arasında istatistiksel fark izlenmedi ($p > 0,05$).

Sonuç: Çalışmamızdaki Bell's Palsyli çocuklarda NLO nun kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artışı çocuklardaki Bell's Palsy de inflamatuvar teoriyi desteklemektedir. Çocuklarda Bell's Palsy de ise PLO ve OTH ilk kez tanımlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Bell Palsy; Çocuklar; Nötrofil lenfosit oranı

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to investigate how Neutrophil/Lymphocyte (NLR), Platelet/Lymphocyte ratios (PLR) and Mean Platelet Volume(MPV) which are indicators of inflammation show change, and likely effects of inflammation in etiology of Bell's Palsy which is not put forth totally yet.

Materials and Methods: This retrospective case controlled study included 27 pediatric patient diagnosed as Bell's Palsy, treated and followed between January 2010 and May 2018 and 25 healthy children in our hospital. House–Brackmann classification was used in Bell's Palsy graduation before and after their treatment. In this study, mean values of Neutrophil counts, Lymphocyte counts, Platelet counts, Neutrophil/Lymphocyte, Platelet/Lymphocyte ratios and Mean Platelet Volumes were compared in complete blood count samples drawn for routine assays of patient and controls.

Results: While the mean age in patient group was $9,76 \pm 3,71$, in control group it was $9,48 \pm 3,54$. Patient group consisted of 12 male and 15 female patients and controls included 11 male and 14 female. Before the treatment NLR was $2,71 \pm 1,53$ in patients and $1,51 \pm 1,27$ in control group. In patient group the NLR was statistically significantly higher than that of control ($p < 0,05$). In terms of PLR and MPV, there was no statistical significance between both groups ($p > 0,05$).

Conclusion: In Bell's Palsy of children, the PLR and MPV were identified for the first time by our study and statistically significantly increased levels of NLR in patients comparing controls supports inflammatory theory as well.

Keywords: Bell's palsy; Children; Neutrophil to lymphocyte ratio

¹Tokat Devlet Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, Tokat, Türkiye

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

Ceyhun AKSAKAL, Uzm. Dr.
Muzaffer KATAR, Öğr. Gör. Dr.

İletişim:

Uzm. Dr. Ceyhun Aksakal,
Mehmet Akif Ersoy Caddesi, 25.
Sokak, Kasımoğlu Evleri, A Blok,
Kat:5 No:10, Tokat, Türkiye.
Tel: 0 541 547 03 53
e-mail:
aksakalceyhun@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 08.12.2018
Kabul tarihi/Accepted: 05.03.2019
DOI: 10.16919/bozoktip.494021

Bozok Tıp Derg 2019;9(3):39-44
Bozok Med J 2019;9(3):39-44

GİRİŞ

Çocuklarda periferik fasiyal paralizi (PFP) değişik faktörlere bağlı olarak oluşabilen genellikle idiyopatik, tek taraflı, kendi kendini sınırlayan ve genellikle spontan olarak gerileyen bir durumdur¹. Bell's palsy çocuklarda periferik fasiyal paralizinin en sık tipidir ve ek bir hastalık olmadan fasiyal sinirin tek taraflı, akut, idiyopatik paralizisi olarak tanımlanır.¹ Bell's palsy'nin etyolojisi tam olarak açık olmasa da genetik, inflamatuvar durumlar ve infeksiyöz hastalıklar suçlanmaktadır.² Bunun yanında yaş, cinsiyet, mevsim, pozitif aile öyküsü gibi faktörler de Bell's Palsy ile ilişkilendirilmektedir.³ Fasiyal dekompresyon operasyonlarında fasiyal sinirdeki ödemin direkt görülmesi, bunun yanında Bell's Palsy'nin steroid tedavisine yanıt vermesi fasiyal paralizi etyolojisinde inflamasyonun rolünü güçlendiren bulgulardır.⁴

Nötrofil lenfosit oranı (NLO) ve Platelet lenfosit oranı (PLO) genel inflamasyonu gösteren bir marker olarak sıkça kullanılmaktadır. Ucuz, kolay ulaşılabilir özelliği olan NLO nin ülseratif kolit, pankreatit, myelofibrozis ve larinks karsinomu gibi durumlarda yükseldiği bulunmuştur.^{5,6} Ayrıca erişkinlerde periferik fasiyal paralizi ve ani işitme kaybı gibi durumlarda NLO nin arttığı bulunmuştur.^{7,8}

Son zamanlarda Ortalama Trombosit Hacmi (OTH) ve PLO inflamasyonla ilişkili durumlarda kullanılabilecek bir marker olarak birçok çalışmada sunulmuştur.^{9,10} Ayrıca erişkinlerdeki Bell's Palsy de PLO ve OTH nin nasıl etkilendiğini araştırmak için çalışmalar yapılmıştır.⁷ Fakat çocuklarda Bell's palsy de OTH ve PLO nun nasıl değişim gösterdiğini araştıran bir çalışma yoktur. Bu çalışmanın amacı çocuklarda Bell's Palsy de NLO, OTH ve PLO nun nasıl bir değişim gösterdiğini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma için Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar etik kurulundan onay alınmıştır (Karar No:18-KAEK-171) . Bu çalışma Ocak 2010 ile Mayıs 2018 arasında Tokat Devlet Hastanesi Kulak Burun Boğaz polikliniği veya Pediatrik Nöroloji polikliniğine Bell's Palsy nedeniyle başvurmuş yaşı 16 dan küçük 19' u kız, 17' si erkek olmak üzere toplam 36 çocuk hastadan oluşmaktadır. Kontrol grubu ise benzer yaş ve

cinsiyetteki herhangi bir rahatsızlığı olmayan 25 çocuk hastadan oluşmaktadır. Çalışmada Bell's palsy tanısı almış hastaların medikal kayıtları incelendi. Hastaların demografik özellikleri, tedaviye başlamadan önceki hemogram tetkikleri ve tedaviye verdikleri yanıtlar medikal kayıtlar kullanılarak değerlendirildi. Hastaların tedaviden önceki ve sonraki Bell's palsy lerinin klinik şiddetini değerlendirmede House–Brackmann evreleme sistemi kullanıldı.

Aktif veya kronik inflamatuvar hastalığı olanlar, otitis media, otolojik cerrahi öyküsü, santral nedenli periferik fasiyal paralizisi olanlar, rekürren periferik fasiyal paralizi geçirenler, son 4 hafta içinde travma geçirenler, diabetes mellitus, hipertansiyon gibi kronik hastalığı olanlar ve medikal kayıtlarında eksik bilgi bulunanlar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların otolojik muayene bulguları medikal kayıtlardan değerlendirildi. Ek bir otolojik hastalığı ekarte etmek için tüm hastalar Gadolinyumlu Manyetik Rezonans (MR) veya Temporal Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile değerlendirildi. Dışlama kriterlerinden sonra 9 hasta çalışma dışı bırakıldı (akut otitis media: 5, rekürren fasiyal paralizi:1, travmatik fasiyal paralizi:1, diabetes mellitus: 1, ailevi akdeniz ateşi:1). 27 Bell's palsy li hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm Bell's palsy li çocuk hastalar 2 haftalık periyotta azalan dozda oral prednisolonla tedavi edildi (Başlangıç dozu: 1 mg/kg/gün).

Labaratuar analizi

Tüm kan değerleri otomatik kan hücre sayıcı cihazdaki ölçüm sonuçları baz alınarak çalışmaya dahil edilmiştir. (BC-6800, Mindray, Guangdong, China). Tüm hastaların nötrofil, , lenfosit, nötrofil/lenfosit oranları, platelet/ lenfosit oranları ve OTH değerleri hesaplandı. Ortalama değerler istatistiksel analizde kullanıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizde SPSS, version 19.0 for Windows (IBM, Armonk, NY) programı kullanıldı. Veriler ortalama $\pm$ standard sapma (SS) biçiminde ifade edilmiştir. Normal dağılıma uygunluğun değerlendirilmesinde Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Normal dağılıma uyan grupların karşılaştırılmasında bağımsız t testi kullanıldı. Normal dağılıma uymayan grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Her bir test için 0,05 veya daha düşük p değeri istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların ortalama yaşları Bell's palsy grubunda $9,76 \pm 3,71$ iken kontrol grubunda $9,48 \pm 3,54$ idi. Bell's Palsy grubundaki hastaların 15 i kadın 12 si erkek iken kontrol grubundaki hastaların 14 ü kadın 11 i erkekti. Yaş ve cinsiyet açısından gruplar benzer özellikteydi. Grupların demografik özellikleri laboratuvar sonuçları Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Grupların demografik özellikleri ve laboratuvar bulguları

Parametreler	Ortalama ddeğer $\pm$ SS		p*
	Bell's Palsy(n=27)	Kontrol (n=25)	
Yaş (Yıl)	$9,76 \pm 3,71$	$9,48 \pm 3,54$	0,548
Erkek/Kadın (n)	12/15	11/14	
Nötrofil(103 /U) (Ort $\pm$ SS)	$7,7 \pm 3,86$	$4,05 \pm 1,42$	<0,001
Lenfosit(103 /U) (Ort $\pm$ SS)	$3,22 \pm 1,33$	$3,33 \pm 1,21$	0,473
NLO (Ort $\pm$ SS)	$2,71 \pm 1,53$	$1,51 \pm 1,27$	0,001
Platelet (103 /U) (Ort $\pm$ SS)	$303,76 \pm 71,38$	$283,4 \pm 78,22$	0,181
PLO (Ort $\pm$ SS)	$104,86 \pm 37,55$	$97,82 \pm 48,57$	0,256
WBC(fl) (Ort $\pm$ SS)	$12,2 \pm 4,64$	$8,2 \pm 1,72$	<0,001
OTH(fl) (Ort $\pm$ SS)	$9,19 \pm 0,91$	$8,88 \pm 1,01$	0,525

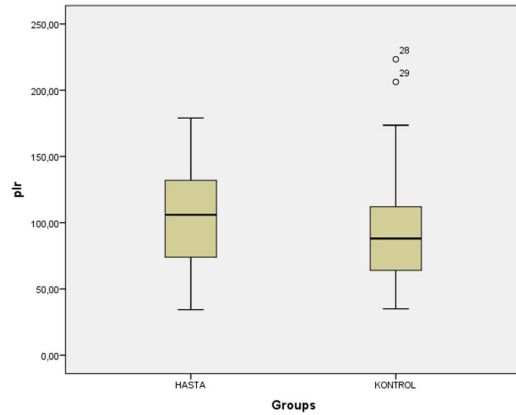
SS: Standart Sapma, NLO: Nötrofil lenfosit oranı, PLO: Platelet lenfosit oranı, WBC: Beyaz kan miktarı, OTH: Ortalama trombosit hacmi, Ort: Ortalama

*p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

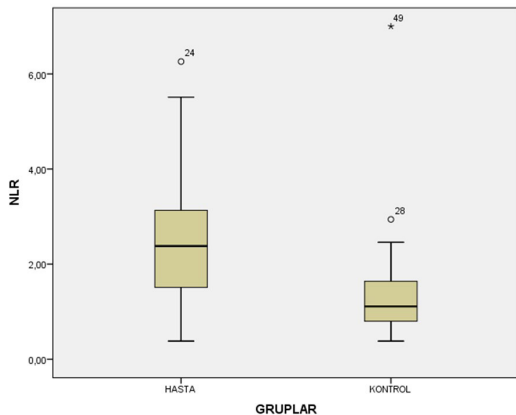
Bell's Palsy grubunda nötrofil değerinin ortalaması $7,7 \pm 3,86$ 103 /U iken kontrol grubunda $4,05 \pm 1,42$ 103 /U olarak bulundu. Nötrofil değerleri Bell's Palsy grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek idi. Lenfosit değerleri Bell's Palsy grubunda $3,22 \pm 1,33$ 103 /U iken kontrol grubunda $3,33 \pm 1,21$ 103 /U idi. Lenfosit değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel fark izlenmedi. NLO değeri Bell's Palsy grubunda $2,71 \pm 1,53$

iken kontrol grubunda $1,51 \pm 1,27$ idi. NLO değeri Bell's Palsy grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu (Grafik 1). Platelet değeri Bell's Palsy grubunda $303,76 \pm 71,38$ 103 /U iken kontrol grubunda $283,4 \pm 78,22$ 103 /U idi. Platelet değerleri açısından iki grup açısından istatistiksel fark izlenmedi. PLO değeri Bells palsy grubunda $104,86 \pm 37,55$ iken kontrol grubunda $97,82 \pm 48,57$ idi. PLO açısından iki grup arasındaki istatistiksel fark izlenmedi.(Grafik 2) OTH değeri Bell's Palsy grubunda $9,19 \pm 0,91$ iken kontrol grubunda $8,88 \pm 1,01$ idi. OTH değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel fark izlenmedi (Grafik 3). House–Brackmann sınıflamasına göre tedaviden önce hastaların 2 tanesi grade 2, 8 tanesi grade 3, 5 tanesi grade 3, 7 tanesi de grade 4 ve 5 tanesi de grade 5 olarak değerlendirildi. Hastaların tümünde tedaviden sonra tam düzelme izlendi ve House–Brackmann sınıflamasına göre grade 1 olarak değerlendirildi.

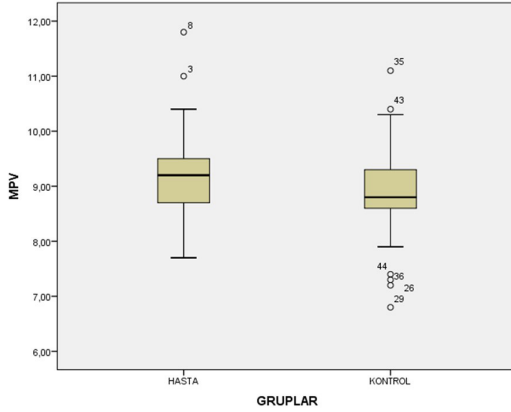
Grafik 1: Bell's Palsy ve kontrol grubunda ortalama Nötrofil/ lenfosit oranı (NLO) değerleri . NLO: Nötrofil lenfosit oranı



Grafik 2: Bell's Palsy ve kontrol grubunda ortalama Platelet/ lenfosit oranı (PLO) değerleri . PLO: Platelet lenfosit oranı



Grafik 3: Bell's Palsy ve kontrol grubunda ortalama Ortalama Trombosit Hacmi (OTH) değerleri. OTH: Ortalama trombosit hacmi



TARTIŞMA

Bell's palsy 72 saat veya daha kısa süre içinde gelişen, spontan başlangıçlı, belirgin bir etyolojisi olmayan ve ek nörolojik semptomları bulunmayan tek taraflı periferik fasiyal paralizidir. 11 Erişkin dönemde insidans 100000 de 20-30 iken çocukluk çağında görülme insidansı 100000 de 6 civarındadır.12,13 Fasiyal sinirde gelişen ödemin özellikle fasiyal dekompresyon ameliyatlarında sıkça karşılaşılan bir bulgu olması ve MR da fasiyal sinirin değişik segmentlerinde genişleme ve kontrastlanma artışı Bell's palsy nin patofizyolojisinde inflamatuvar süreçlerin etkisini destekleyen bulgulardır.14-16 Bell's palsy geçiren hastaların temporal kemiklerinde yapılan histopatolojik çalışmalar sinir lifleri etrafındaki lenfosit infiltrasyonunu göstermiştir ve bu inflamatuvar süreç demiyelinizasyon ve aksonal dejenerasyonla ilişkili bulunmuştur.17

NLO akut inflamasyonu göstermede basit, ulaşılması kolay bir parametredir. Normal aralığı için kesin kabul gören bir değer olmasa da yaşlara göre özellikle ileri yaşlarda NLO değeri artış göstermektedir.18 Bizim çalışmamızda çalışma grubu çocuk hastalardan oluşmaktadır. Bu yaş grubunda NLO oranlarının normal değerleri için kabul gören bir değer olmasa da çalışmamızda çalışma grubu ve kontrol grubunun arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel fark olmaması parametrelerin karşılaştırması için avantaj

sağlamaktadır. NLO' nun akut stroke, akut koroner sendrom ve kolorektal kanserlerde ve akut pankreatitte artış gösterdiği ve aynı zamanda prognostik değeri olduğunu gösteren çalışmalar vardır.19,20 NLO ile Bell's palsy arasında ilişkiyi inceleyen çalışmalar genellikle yetişkinler ile ilgili çalışmalardır. Bu çalışmalarda NLO' nun genel olarak arttığı gösterilmiştir.7,16 Kum ve arkadaşlarının çalışmasında Bell's palsy de MRI daki fasiyal sinirdeki genişleme ile NLO artışı arasında korelasyon gösterilmiştir.16 Bu sonuçlar Bell's palsy nin inflamatuvar bir süreç olduğunu kuvvetlendiren bulgulardır. Bizim çalışmamızda da erişkinlere benzer şekilde NLO değeri Bell's Palsy de artış göstermiştir. Bizim çalışmamıza benzer şekilde Eryılmaz ve ark. çalışmasında da çocuklarda Bell's Palsy de NLO değerinin kontrol grubuna göre tedaviden önceki dönemde anlamlı düzeyde arttığı bulunmuştur. 21 Bu da yetişkinlere benzer şekilde çocuklarda da Bell's Palsy etyolojisinde inflamatuvar teoriyi desteklemektedir.

PLO da yine NLO gibi akut inflamasyonu gösteren yeni bir markerdir. Yükselmiş platelet sayısı vücutta pro-inflamatuvar ve pro-trombotik cevabı gösteren bir durumdur. Bunun yanında düşmüş lenfosit sayısı da yine inflamatuvar yanıtın sonucudur .22 Çocuklardaki Bell's palsy de PLO nin nasıl değişim gösterdiğini araştıran bir çalışma daha önce yayınlanmamıştır. Fakat yetişkinlerdeki Bell's Palsy'sinde PLO değeri değişim göstermemiştir .7Bizim çalışmamızda da yetişkinlere benzer şekilde PLO değeri Bell's palsy de anlamlı artış göstermemiştir.

OTH platelet boyutlarını gösteren ve platelet reaktivasyonunu gösteren bir markerdir. Büyük plateletler dense metabolitler taşır ve bunların enzimatik etkisi protrombotik potansiyel taşır .23,24 Çalışmalar angina pectoris, hipertansiyon ve serebral stroke da artmış OTH düzeylerini göstermektedir. 25,26 Önceki çalışmalar OTH nin Bell's palsy de anlamlı bir değişime uğramadığını göstermektedir. 7,16 OTH ile ilgili bizim çalışmamızın sonuçları da yetişkinlerdeki Bell's palsy ile uyumludur ve OTH anlamlı değişiklik göstermemiştir.

Bell's palsy etyolojisinde son zamanlarda üzerinde en sık durulan Herpes simplex virüs-1 (HSV-1)

enfeksiyonudur. Mc Cormick HSV-1' in cilt ve mukoza yoluyla genikulat gangliyona ulaştığını ve latent peryotta kaldığını ve aktive olduğunda Bell's palsy ye neden olduğu hipotezini savunmuştur. 27 Fujiwara ve ark ise postaurikular bölgeye HSV-1 injekte edilmiş ratlarda fasiyal sinir liflerinde demiyelinizasyon ve fiber kaybı gözlemlenmiştir. Ayrıca fasiyal sinirin immünohistokimyasal incelemesinde nötrofil lökositlerinin bir komponenti olan CD-11b pozitif in yoğunluğu anlamlı derecede artmıştır. 28 Bu durum bizim çalışmamızda olduğu gibi Bell's palsy de sistemik düzeyde nötrofil düzeyinin ve NLO oranını neden arttığını açıklayabilir.

Bell's palsy nin şiddetinin ölçümünde House-Brackmann evreleme sistemini kullandık. Hastalarda tedaviden sonra tam iyileşme olduğundan NLO, PLO ve OTH' nin bu hastalıktaki prognostik değeri analiz edilememiştir.

Sonuç olarak; Bu çalışma çocuklarda Bell's palsy de OTH ve PLO nun nasıl değişim gösterdiğini araştıran ilk çalışmadır. Yükselmiş NLO değerleri çocuklarda Bell's palsy nin olası inflamatuvar patogenezi desteklemektedir. Diğer taraftan iskemik durumlarda artış gösteren OTH ve PLO nun Bell's Palsy de değişiklik göstermemesi ve NLO nun artışı çocuklarda iskemik teoriden çok inflamatuvar teoriyi destekleyen bir bulgudur.

KAYNAKLAR

1. Peitersen E. Bell's palsy: The spontaneous course of 2500 peripheral facial nerve palsies of different etiologies. *Acta Otolaryngol Suppl.* 2002; 549:4-30.
2. Jenke AC, Stoek L-M, Zilbauer M, Wirth S, Borusiak P. Facial palsy: etiology, outcome and management in children. *Eur J Paediatr Neurol.* 2011;15(3):209-213.
3. Pavlou E, Gkampeta A, Arampatzis M. Facial nerve palsy in childhood. *Brain Dev.* 2011;33(8):644-650.
4. Almeida JR, Guyatt GH, Sud S, Dorion J, Hill MD, Kolber MR, et al. Management of Bell palsy: clinical practice guideline. *CMAJ.* 2014;186(12):917-22.
5. Chen Q, Yang LX, Li XD, Yin D, Shi SM, Chen EB, et al. The elevated preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts poor prognosis in intrahepatic cholangiocarcinoma patients undergoing hepatectomy. *Tumor Biol.* 2015;36(7):5283-9.
6. Lucijanic M, Cicic D, Stoos-Veic T, Pejisa V, Lucijanic J, Fazlic Dzankic A. Elevated Neutrophil-to-Lymphocyte-ratio and Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Myelofibrosis: Inflammatory Biomarkers or Representatives of Myeloproliferation Itself?. *Anticancer Res.* 2018;38(5):3157-63.
7. Sahin C, Varim C. Neutrophil to Lymphocyte Ratio, Platelet to Lymphocyte Ratio, Mean Platelet Volume and Red Cell Distribution Width Measures in Bells Palsy. *Open Access Maced J Med Sci.* 2017;15(1):14-18.
8. Bulğurcu S, Dikilitaş B, Arslan İB, Çukurova İ. Neutrophil-to-Lymphocyte and Platelet-to-Lymphocyte Ratios in Pediatric Patients with Idiopathic Sudden Hearing Loss. *J Int Adv Otol* 2017; 13(2): 217-220.
9. Nam M, Son BH, Seo JE, Kim IR, Park CK, Kim HK. Improved Diagnostic and Prognostic Power of Combined Delta Neutrophil Index and Mean Platelet Volume in Pediatric Sepsis. *Ann Clin Lab Sci.* 2018;48(2):223-30.
10. Kim HJ, Jung SM, Song JJ, Park YB, Lee SW. Mean platelet volume can estimate the current vasculitis activity of microscopic polyangiitis. *Rheumatol Int.* 2018;38(6):1095-101.
11. Gilden DH. Clinical practice. Bell's palsy. *N Engl J Med* 2004;351(13):1323-31.
12. Adour K.K, Byl F.M, Hilsinger R.L Jr, Kahn Z.M, Sheldon M.I. The true nature of Bell's palsy: analysis of 1000 consecutive patients. *Laryngoscope* 1978; 1988 (5): 787 -801.
13. Rowlands S, Hooper R, Hughes R, Burney P. The epidemiology and treatment of Bell's palsy in the UK. *Eur. J. Neurol.* 2002;9(1):63-7.
14. Cawthorne T. The pathology and surgical treatment of Bell's palsy. *Proc R Soc Med.* 1951;44(7):565-72.
15. Yetiser S, Kazkayası M, Altınok D, Karadeniz Y. Magnetic resonance imaging of the intratemporal facial nerve in idiopathic peripheral facial palsy. *Clin Imaging* 2003;27(2):77-81.
16. Kum RO, Yurtsever Kum N, Ozcan M, Yilmaz YF, Gungor V, Unal A, et al. Elevated neutrophil-to-lymphocyte ratio in Bell's palsy and its correlation with facial nerve enhancement on MRI. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;152(1):130-5.
17. Michaels I. Histopathological changes in the temporal bone in Bell's palsy. *Acta Otolaryngol. Suppl.* 1990; 470: 114-8.
18. Forget P, Khalifa C, Defour JP, Latinne D, Van Pel MC, De Kock M. What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC Res Notes.* 2017;10(1):12.
19. Tamhane UU, Aneja S, Montgomery D, Rogers EK, Eagle KA, Gurm HS: Association between admission neutrophil to lymphocyte ratio and outcomes in patients with acute coronary syndrome. *Am J Cardiol* 2008, 102(6): 653-7.
20. Azab B, Jaghall N, Atallah J.P, Lamet A, Raja-Surya V, Farah B, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio as a predictor of adverse outcomes of acute pancreatitis. *Pancreatol.* 2011;11(4): 445-52.
21. Eryılmaz A, Basal Y, Tosun A, Kurt Omurlu I, Basak S. The neutrophil to lymphocyte ratios of our pediatric patients with Bell's palsy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(12):2374-7.
22. Mascarella MA, Mannard E, Silva SD, Zeitouni A. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in head and neck cancer prognosis: a systematic review and meta-analysis. *Head Neck.* 2018;40(5): 1091-100.
23. Yüksel F, Karataş D. Can Platelet Indices Be New Biomarkers for Subjective Tinnitus?. *J Craniofac. Surg.* 2016;27(5): 20-24.
24. Kamath S, Blann AD, Lip GY. Platelet activation: assessment and quantification. *Eur Heart J* 2001;22(17):1561-71.

25. Pizzulli L, Yang A, Martin JF, Lüderitz B. Changes in platelet size and count in unstable angina pectoris compared to stable or non-cardiac chest pain. *Eur Heart J*. 1998;19(1):80-4.
26. Kaya MG, Yarlioglu M, Gunebakmaz O, Gunturk E, Inanc T, Dogan A . Platelet activation and inflammatory response in patients with non-dipper hypertension. *Atherosclerosis* 2010; 209(1):278-82.
27. McCormick DP. Herpes-simplex virus as a cause of Bell's palsy. *Lancet* 1972;1(7757):937-9.
28. Fujiwara T, Matsuda S, Tanaka J, Hato N. Facial paralysis induced by ear inoculation of herpes simplex virus in rat. *Auris Nasus Larynx*, 2017; 44(1): 58-64