

Preeklampside nötrofil lenfosit oranı ve platelet endeksleri; Şiddetli hastalık öngörülebilir mi ?

Neutrophil lymphocyte ratio and platelet indices in preeclampsia; Could we predict the severity of disease ?

¹Osman Onur ÖZKAVAK¹, ¹Ezgi TURGUT¹, ¹Hakkı ŞERBETÇİ¹, ¹Refaettin ŞAHİN¹, ¹Atakan TANAÇAN¹, ¹Dilek ŞAHİN¹

¹T. C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Perinatoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Çalışmamızda; preeklampsi, şiddetli preeklampsi ve sağlıklı gebe grupları arasında; üçüncü trimester nötrofil-lenfosit oranı (NLR) ve platelet indekslerini karşılaştırdık. Ayrıca nötrofil-lenfosit oranının hastalığı öngörmedeki faydasını da inceledik.

Gereçler ve Yöntem: Retrospektif, kesitsel araştırma olarak dizayn edilen çalışmaya 40 preeklampsi, 59 şiddetli preeklampsi ve benzer yaş grubundan 66 sağlıklı gebe kontrol olmak üzere toplam 165 hasta dahil edildi. Gruplar arası demografik özellikler, kan basıncı verileri, yenidoğan sonuçları, maternal hemogram parametreleri ve NLR değerleri karşılaştırıldı.

Bulgular: Preeklampsi grubunun platelet-lenfosit oranı (PLR) kontrol grubundan düşük izlendi ($p=0.027$). Şiddetli preeklampsi grubunun nötrofil sayısı ve NLR değerleri hem kontrol grubundan ($p<0.001$ ve $p=0.006$) hem de preeklampsi grubundan ($p=0.012$ ve $p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek izlendi. Şiddetli preeklampsi grubunun platelet sayısı, MPV ve PLR değerleri kontrol grubundan anlamlı şekilde düşük izlendi ($p=0.006$, $p=0.004$ ve $p=0.006$). Nötrofil-lenfosit oranının şiddetli preeklampsi öngörüsündeki değerini incelemek için yapılan ROC eğrisi analizinde en iyi sensitivite-spesifite dengesi 3,8591 (%64.4 sensitivite, %62.5 spesifite, $p=0.043$) değerinde izlendi.

Sonuç: Şiddetli preeklampsi öngörüsü obstetrik takipte önemli bir konudur ve NLR değerleri hastalığın öngörüsünde faydalı olabilir. NLR ve benzeri prediktif belirteçlerin araştırılması daha iyi obstetrik ve neonatal sonuçlar için yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Preeklampsi, nötrofil-lenfosit oranı

ABSTRACT

Aim: In our study we aimed to investigate the difference of the third trimester neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and platelet indices between preeclampsia, severe preeclampsia and healthy pregnant group. The predictive value of the third trimester NLR in severe preeclampsia was also evaluated.

Material and Methods: This retrospective cross sectional study, enrolled 165 pregnant women with 40 cases of preeclampsia, 59 cases of severe preeclampsia and 66 age-matched healthy pregnant women as control group. Demographic factors, blood pressure values, neonatal outcomes, maternal haemogram parameters (including platelet indices) and NLR values were compared between the control, preeclampsia and the severe preeclampsia groups.

Results: The platelet to lymphocyte ratio (PLR) value of the preeclampsia group was lower than the control group ($p=0.027$). Neutrophil count and NLR of the severe preeclampsia group was significantly higher than control ($p<0.001$ and $p=0.006$) and preeclampsia ($p=0.012$ and $p=0.001$) groups. Platelet count, MPV and PLR values of the severe preeclampsia group was significantly lower than the control group ($p=0.006$, $p=0.004$, $p=0.006$). We made a Receiver Operating Characteristics (ROC) curve analysis to evaluate the value of the NLR for predicting severe preeclampsia. The values in the ROC curves with the best sensitivity - specificity balance was 3.8591 (64.4% sensitivity, 62.5% specificity, $p=0.043$).

Conclusion: Using NLR could be useful for predicting severe preeclampsia. Predicting severe preeclampsia is an important issue and investigation of predictive markers like NLR will be beneficial for better outcomes.

Keywords: Preeclampsia, neutrophil to lymphocyte ratio

Cite as: Özkavak OO, Turgut E, Şerbetçi H, Şahin R, Tanaçan A, Şahin D. Preeklampside nötrofil lenfosit oranı ve platelet endeksleri; Şiddetli hastalık öngörülebilir mi ?. Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi 2024;21(4):291–296.

Geliş/Received: 17.07.2023 • **Kabul/Accepted:** 20.08.2024

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Osman Onur ÖZKAVAK, Üniversiteler, 1604. Cd. No:9, 06800 Çankaya/Ankara, Türkiye

E-mail: onurozkavakdr@gmail.com

Çevrimiçi Erişim/Available online at: <https://dergipark.org.tr/pub/jgon>

GİRİŞ

Preeklampsi, gebeliğin 20. haftasından sonra veya postpartum dönemde ortaya çıkan hipertansiyon ve buna eşlik eden proteinüri veya son organ hasarı ile karakterize bir hastalıktır. Şiddetli preeklampsi ise hastalığın şiddetli hipertansiyon ve/veya önemli son organ hasarı görülen formu olarak tanımlanabilir (1).

Preeklampsi tüm gebeliklerin %2-8'lik kısmını etkileyen gebeliğin önemli bir komplikasyonudur (2). Dünya genelinde doğrudan anne ölümlerinin %10-15 kadarı preeklampsi ve eklampsiye bağlıdır ve birleşik devletlerde maternal ölümlerin en önemli dört nedeninden biridir (3,4).

Hastalığın patogenezi hala kesin olarak aydınlatılamamıştır. Bu konuda pek çok hipotez mevcuttur ve bu hipotezlerin önemli kısmında plasenta önemli rol oynamaktadır (5,6). Vasküler, immünolojik, genetik, endotelyal, çevresel faktörler ve inflamasyonun etiyolojide sorumlu oldukları düşünülmektedir (7).

Preeklampsi hastalarında sağlıklı gebelere kıyasla artmış bir inflamatuvar süreç mevcuttur. Preeklampsi olgularında dolaşımdaki sinsisyotrofoblastik mikropartiküller, serbest fetal DNA, sFlt1 ve toksik sinsisyal protein düzeylerinin daha yüksek olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (8–10).

Nötrofil-lenfosit oranı (NLR) bir sistemik inflamasyon belirteçidir (11). Yüksek NLR değerleri ile sepsis hastalarında kötü prognoz, romatoid artrit gibi otoimmün hastalıkların varlığı ve miyokardit hastalarında daha uzun hastanede kalış gibi istenmeyen durumlar arasında ilişki gösterilmiştir (11–13). Web of Science and Scopus, from inception to January 2018, were searched for studies reporting on NLR and PLR in RA in comparison with healthy subjects. Standardized mean difference (SMD). Preeklampsinin inflamatuvar doğası nedeniyle NLR preeklampsi ilişkisi önemli bir araştırma sahası olmuştur.

Trombositopeni preeklampside en sık görülen hematolojik anomalidir (14). Artmış trombosit agregasyonu ve koagülasyon sistemindeki aktivasyon hastalığın patogenezinde önemli bir rol oynar (15). Trombosit aktivasyonunu gösteren indeksler trombosit sayısı, trombosit dağılım genişliği (PDW), ortalama trombosit hacmi (MPV), platelectrit (PCT) değerleridir (16). Çeşitli çalışmalarda preeklampsi hastalarında bu indekslerin değiştiği gösterilmiştir (17,18).

Biz çalışmamızda, sağlıklı gebeler, preeklampsi ve şiddetli preeklampsi olguları arasında üçüncü trimester rutin kontrolünde bakılan NLR ve platelet indeksleri açısından fark olup olmadığını ve nötrofil-lenfosit oranının prognostik değerini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Retrospektif, kesitsel çalışma olarak dizayn edilen çalışmamıza Kasım 2021 ve Nisan 2022 tarihleri arasında, üçüncü basamak bir eğitim araştırma hastanesi olan hastanemizin doğum ünitesine başvurmuş ve tedavi edilmiş benzer yaş grubundan 40 preeklampsi, 59 şiddetli preeklampsi ve 66 sağlıklı gebe olmak üzere toplam 165 hasta dahil edildi. Hastaların üçüncü trimester kontrol kan tahlillerinin sonuçları retrospektif olarak incelendi. Çalışmanın etik kurallara uygunluğu hastanemiz etik kurulu tarafından değerlendirilerek E2-22-1413 numarası ile onaylanmıştır.

Preeklampsi ve şiddetli preeklampsi tanıları Amerikan Kadın Hastalıkları ve Doğum Cemiyeti (ACOG) kriterlerine göre koyuldu(1). Kronik hipertansiyon, diyabet, renal hastalık, hematolojik bozukluk, kronik inflamatuvar hastalık öyküsü bulunanlar ve çoğul gebeliği olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Aile öyküsü, medikal, obstetrik ve sosyo-demografik öykü verileri laboratuvar sonuçları tıbbi kayıtlardan elde edildi.

Maternal yaş, gebelik sayısı, tanı anında gebelik haftası, sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri (mmHg), doğumda gebelik haftası, doğum ağırlığı (g), birinci ve beşinci dakika APGAR skorları, sezaryen oranları, yenidoğan yoğun bakım yatışı (YBÜ), maternal hemoglobün (g/dl), nötrofil sayısı ($\times 10^9/L$), lenfosit sayısı ($\times 10^9/L$), trombosit sayısı ($\times 10^9/L$), MPV (fL), PCT (%), PDW (%), NLR (nötrofil sayısı / lenfosit sayısı) ve trombosit-lenfosit oranı (PLR) (trombosit sayısı / lenfosit sayısı) değerleri üç grup arasında karşılaştırıldı.

Verilerin analizi için SPSS (version 21, SPSS Inc Company, USA) kullanıldı. Tanımlayıcı verilerden normal dağılıma uyanlar ortalama \pm standart sapma şeklinde, normal dağılıma uymayanlar ortanca ve minimum-maksimum şeklinde verildi. Değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığının kontrolü için Shapiro – Wilk ve Kolmogorov – Smirnov testleri uygulandı. Kategorik olmayan veriler karşılaştırılırken Mann Whitney U ve Student's t test kullanıldı. Kategorik veriler Pearson ki-kare testi ve Fisher's exact test ile analiz edildi. NLR nin şiddetli preeklampsiyi öngörmedeki performansını değerlendirmek için ROC eğrisi kullanıldı. En uygun eşik değer belirlenmesi için ise Youden indeksi eğriye uygulandı. p değeri 0,05'in altında olan farklar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Tüm grupların yaş, ortalama gebelik haftası ve nulliparite oranları benzerdi. Preeklampsi ve şiddetli bulgularının eşlik ettiği preeklampsi

Tablo 1. Katılımcıların demografik verileri

	Kontrol grubu (n=66)	Preeklampsi grubu (n=40)	Şiddetli preeklampsi grubu (n=59)	P değeri
Maternal yaş	28 ± 5	29 ± 5	29 ± 6	0,664
Nulliparite	34,8%	47,5%	44,1%	0,376
Ortalama gebelik haftası	34 ± 3	34,2 ± 4	33,9 ± 3	0,442
Sistolik kan basıncı	100 ± 8	146 ± 13	159±19	<0,001 ^a <0,001 ^b <0,001 ^c <0,001
Diyastolik kan basıncı	71 ± 7	91 ± 9	98 ± 11	<0,001 a <0,001 b <0,001 c <0,001
Doğumda gebelik haftası	38 ± 1	37,3 ± 1,3	33 ± 3	<0,001 a 0,170 b <0,001 c <0,001
Doğum ağırlığı (g)	3170 ± 446	2961 ± 558	2182 ± 916	<0,001 a 0,124 b <0,001 c <0,001
1. dakika APGAR	8 (1)	7 (1)	7 (2)	<0,001 a 0,338 b <0,001 c 0,001
5. dakika APGAR	9 (1)	9 (1)	8 (1)	<0,001 a 0,581 b 0,001 c <0,001
Sezaryen oranı	23 (20,5%)	32 (28,6%)	57 (50,9%)	<0,001 a <0,001 b <0,001 c 0,007
Yenidoğan YBÜ yatış	2 (6,5%)	5 (16,1%)	24 (77,4%)	<0,001 a 0,068 b <0,001 c 0,003

Değerler ortalama ± SS, sayı, yüzde (n,%) şeklinde verilmiştir. YBÜ: yoğun bakım ünitesi. ^a Kontrol grubu ve preeklampsi grubunun karşılaştırılması, ^b Kontrol grubu ve şiddetli preeklampsi grubunun karşılaştırılması, ^c Preeklampsi ve şiddetli preeklampsi gruplarının karşılaştırılması.

gruplarının kan basıncı değerleri kontrol grubundan anlamlı şekilde yüksek izlendi ($p < 0.001$). Ayrıca şiddetli preeklampsi grubunun kan basıncı değerleri, preeklampsi grubununkinden de yüksekti ($p < 0.001$). Doğumda gebelik haftası bakımından kontrol grubu ile preeklampsi grupları arasında anlamlı fark yoktu ancak şiddetli preeklampsi grubunda doğumda gebelik haftası ortalaması diğer iki gruptan da anlamlı şekilde düşük izlendi ($p < 0.001$, $p < 0.001$). Yenidoğan ağırlığı ve APGAR skorları da şiddetli preeklampsi grubunda diğer iki gruptan da istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük izlendi ($p < 0.001$, $p < 0.001$; $p < 0.001$, $p < 0.001$; $p < 0.001$, $p < 0.001$). Preeklampsi ve şiddetli preeklampsi gruplarının sezaryen oranları, kontrol grubundan yüksekti ($p < 0.001$, $p < 0.001$). Aynı

zamanda şiddetli preeklampsi grubunun sezaryen oranı preeklampsi grubundan yüksek izlendi ($p < 0.001$). Şiddetli preeklampsi grubunun yenidoğan YBÜ yatış oranı diğer iki gruptan anlamlı şekilde yüksekti ($p < 0.001$ ve $p = 0.003$). Grupların demografik, klinik özellikleri ve obstetrik sonuçları tablo 1’de gösterilmiştir.

Preeklampsi grubunun PLR değeri kontrol grubundan düşük izlendi ($p = 0.027$). Hemogram parametreleri açısından preeklampsi ve kontrol grubu arasında başka anlamlı fark saptanmadı. Şiddetli preeklampsi grubunun nötrofil sayısı ve NLR değerleri hem kontrol hem de preeklampsi gruplarından anlamlı şekilde yüksek izlendi ($p < 0.001$, $p = 0.006$; $p = 0.012$ and $p = 0.001$). Şiddetli preeklampsi

Tablo 2. Gruplar arası laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu	Preeklampsi	Şiddetli preeklampsi	P değeri
Hb (g/dl)	11,4 ± 1,4	11,8 ± 1,2	11,9 ± 1,4	0,069
Nötrofil sayısı (mm ³)	7 ± 2,1	7,5 ± 2,7	8,9 ± 3	<0,001 ^a 0,377 ^b <0,001 ^c 0,012
Lenfosit sayısı (mm ³)	1,8 ± 0,5	1,9 ± 0,5	1,9 ± 0,7	0,119
Trombosit sayısı (x10 ⁹)	239 ± 58	216 ± 70	207 ± 71	0,019 ^a 0,075 ^b 0,006 ^c 0,505
MPV	10,5 ± 1,9	10,2 ± 1,9	9,6 ± 1,2	0,013 ^a 0,384 ^b 0,004 ^c 0,085
PCT	0,27 ± 0,06	0,25 ± 0,06	0,24 ± 0,06	0,152
PDW	57,8 ± 9,8	58,6 ± 10	58,9 ± 8,3	0,775
NLR	3,9 ± 1,2	4,0 ± 1,9	5,3 ± 2,9	0,001 ^a 0,820 ^b 0,006 ^c 0,001
PLR	1,4 ± 0,6	1,1 ± 0,5	1,1 ± 0,5	0,012 ^a 0,027 ^b 0,006 ^c 0,793

Değerler ortalama ± SS, sayı, yüzde (n,%) şeklinde verilmiştir. Hb: hemogloblin, MPV: Ortalama platelet hacmi, PCT: Platelectrit, RDW: Red cell distribution width, NLR: nötrofil-lenfosit oranı, PLR: platelet lenfosit oranı ^a Kontrol grubu ve preeklampsi grubunun karşılaştırılması, ^b Kontrol grubu ve şiddetli preeklampsi grubunun karşılaştırılması, ^c Preeklampsi ve şiddetli preeklampsi gruplarının karşılaştırılması.

Tablo 3. NLR değerinin şiddetli preeklampsiyi öngörmedeki değerine ilişkin ROC eğrisi analizi

	NLR için cut of değeri	Duyarlılık	Özgüllük	P değeri
Şiddetli preeklampsi öngörüsünde EAA:0,620 (95% CI: 0.509–0.732)	3,8591	64,4	62,5	0,043

EAA:eğrinin altındaki alan; CI: güven aralığı; ROC, receiver operating characteristic.

grubunda trombosit sayısı, MPV ve PLR düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek izlendi ($p = 0.006$, $p=0.004$, $p=0.006$). Bu parametreler açısından şiddetli ve preeklampsi grupları arasında anlamlı fark yoktu. Grupların hematolojik parametrelerinin karşılaştırılması tablo 2’de gösterilmiştir.

NLR düzeyinin şiddetli preeklampsi öngörüsündeki değerini incelemek için ROC eğrisi incelendi. Eğrinin altında kalan alan 0.620 (%95 CI: 0.509–0.732) olarak hesaplandı ve en iyi sensitivite-spesifite dengesi 3.8591 (%64.4 sensitivite, % 62.5spesifite, $p = 0.043$) olarak hesaplandı. NLR değerinin ROC eğrisi analizi tablo 3’te gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Preeklampsi maternal immün sistemin kronik aktivasyonunun da rol aldığı önemli bir hastalıktır. Dolaşımda artmış proinflatuar sitokin düzeyleri de bu durumun varlığını desteklemektedir(19). Bazı kompleman faktörlerinin preeklampside ileri derecede arttığı çalışmalarda gösterilmiştir (20). Bu kompleman aktivasyonu inflamatuar hücre göçünü ve nötrofil ve monosit aktivasyonunu uyarmaktadır (21). Bundan dolayı preeklampside nötrofil sayılarında artış görülmektedir (22).

NLR ve preeklampsii ilişkisini araştıran pek çok çalışma da mevcuttur. Gogoi ve ark. preeklampsii hastalarında kontrol grubuna göre daha yüksek NLR ve PLR değerleri saptamışlardır(23). Mannaerts ve ark. da benzer şekilde NLR ve PLR değerlerinin preeklampsii hastalarında daha yüksek izlendiğini ve buna ek olarak 20. gebelik haftasından önceki MPV değerlerinin de preeklampsii hastalarında kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu raporlamışlardır(24). İlk trimesterde NLR, MPV ve PLR yüksekliğinin gebeliğin ilerleyen dönemlerinde preeklampsii gelişimi için bir belirteç olabileceği ile ilgili veriler mevcuttur(25). 3982 hastanın dahil edildiği bir meta-analizde özellikle şiddetli preeklampsii hastalarında kontrol grubuna göre daha yüksek NLR düzeyleri izlenmiştir(26).

Bizim çalışmamızda preeklampsii ve kontrol grupları arasında NLR düzeyleri açısından anlamlı bir fark saptanmadı, ancak şiddetli preeklampsii grubunun NLR düzeyleri diğer iki gruptan da yüksek izlendi. NLR açısından bulgularımız literatürle kısmen uyumludur. Preeklampsii ve şiddetli preeklampsii gruplarının PLR düzeyleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olarak izlendi. Bu açıdan bulgularımız literatür ile uyusmaktadır(23,24). Ek olarak preeklampsii ve şiddetli preeklampsii grupları arasında PLR düzeyleri açısından anlamlı fark izlenmedi.

NLR'nin preeklampsiiyi öngörmeye bir belirteç olarak kullanılabilirliği önemli bir araştırma konusu olmuştur. Bir meta-analizde NLR'nin preeklampsii öngörüsünde %74 sensitivite ve %64 spesifite ile kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır (27). Başka bir çalışmada ise NLR düzeyinin tüm preeklampsii hastalarında şiddetli preeklampsiiyi öngörmeye değeri araştırılmış ancak yapılan incelemede eğerinin altındaki alan istatistiksel olarak anlamlı izlenmemiştir(28). Bu çalışmanın aksine, bizim çalışmamız üçüncü trimester NLR düzeylerinin %64.4 duyarlılık ve %62.5 özgüllükle tüm preeklampsii hastaları içerisinde şiddetli preeklampsii öngörüsünde kullanılabilirliğini göstermiştir. Bu duyarlılık ve özgüllük değerleri başka belirteçlerle birlikte kullanımla daha da artırılabilir.

Preeklampsii hastalarında trombosit indeksleri önemli bir araştırma sahası olmuştur. Freitas ve ark. çalışmalarında şiddetli preeklampsii hastalarında daha düşük trombosit sayısı ve PCT değerleri; daha yüksek PDW ve MPV değerleri izlenmişlerdir (29). Başka bir çalışmada ise preeklampsii ve kontrol grupları arasında PDW ve MPV düzeyleri açısından anlamlı fark saptanmamış ve aynı çalışmada preeklampsii ve şiddetli preeklampsii olguları arasında MPV, PDW ve trombosit sayısı açısından fark saptanmadığı belirtilmiştir (30).

Bizim çalışmamızda her üç grup arasında PCT ve PDW değerleri açısından anlamlı fark saptanmadı. Literatürde preeklampsii hastaları ile kontroller arasında PCT açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını belirten ve preeklampsii hastalarında

daha düşük PCT düzeyleri izlendiğini belirten çalışmalar mevcuttur(16,17,30). Benzer şekilde PDW düzeyleri ile preeklampsii arasında ilişki olduğunu belirten ve preeklampsii hastaları ve kontrol grupları arasında PDW açısından anlamlı fark saptamayan çalışmalar mevcuttur(16,17,30,31). Hem PCT hem de PDW açısından literatürdeki veriler çelişkilidir.

Preeklampsii hastalarında kontrol grubuna göre daha yüksek MPV değerleri olduğu ve MPV yüksekliğinin hastalığı şiddeti ile ilişkili olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir(17,28,31,32). Biz de literatürle uyumlu şekilde, MPV düzeylerini, şiddetli preeklampsii grubunda, kontrol grubuna göre daha yüksek saptadık. Hastalığın şiddeti ve MPV yüksekliği arasındaki ilişki mevcut çalışma ile de desteklenmiştir.

Çalışmamızda literatüre uyumlu şekilde şiddetli preeklampsii, artmış sezaryen oranı, preterm doğum, düşük doğum ağırlığı, düşük APGAR skorları ve yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatış oranlarında artış gibi kötü obstetrik ve neonatal sonuçlarla ilişkili bulundu. Bundan dolayı, şiddetli preeklampsii öngörüsü ve bunun için kullanılacak NLR gibi belirteçlerle ilgili araştırmaların bu sonuçları iyileştirmede faydalı olacağını düşünmekteyiz.

SONUÇ

Biz bu çalışmamızda hem şiddetli hem de preeklampsii gruplarında kontrol grubuna göre yüksek NLR ve düşük PLR düzeyleri saptadık. Ayrıca preeklampsii hastalarında daha düşük MPV değerleri bulduk. Ve üçüncü trimester NLR düzeylerinin şiddetli preeklampsii öngörüsünde kullanılabilir bir belirteç olduğunu gösterdik.

Şiddetli preeklampsii öngörüsünde kullanılabilir diğer belirteçlerin NLR ile kombine edildiği ve daha çok katılımcı içeren çalışmaların literatüre önemli katkıları olabilir. Preeklampsii hakkında artan bilgi düzeyinin kötü maternal ve neonatal sonuçların öngörülmesi ve önlenmesi için faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Çıkar çatışması

Yazarlar mevcut çalışmada herhangi bir organizasyon ile finansal veya finansal olmayan bir ilişkileri olmadığını beyan etmektedirler. Verilerin sorumluluğu yazarlara aittir ve editörler tarafından talep edilirse veriler paylaşılabilir.

KAYNAKLAR

1. ObstetriciansAC of, Gynecologists. Gestational hypertension and preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, number 222. *Obstet Gynecol.* 2020;135(6):e237-60.
2. Steegers EA, Von Dadelszen P, Duvekot JJ, Pijnenborg R. Pre-eclampsia. *The Lancet.* 2010;376(9741):631-44.
3. Duley L. The global impact of pre-eclampsia and eclampsia. *İçinde: Seminars in perinatology.* Elsevier; 2009. s. 130-7.

4. Main EK. Maternal mortality: new strategies for measurement and prevention. *Current opinion in Obstetrics and Gynecology*. 2010;22(6):511-6.
5. Roberts JM, Hubel CA. The two stage model of preeclampsia: variations on the theme. *Placenta*. 2009;30:32-7.
6. Sircar M, Thadhani R, Karumanchi SA. Pathogenesis of preeclampsia. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. Mart 2015;24(2):131-8.
7. Jung E, Romero R, Yeo L, Gomez-Lopez N, Chaemsaitong P, Jaovisidha A, vd. The etiology of preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol*. Şubat 2022;226(2S):S844-66.
8. Germain SJ, Sacks GP, Soorana SR, Sargent IL, Redman CW. Systemic inflammatory priming in normal pregnancy and preeclampsia: the role of circulating syncytiotrophoblast microparticles. *The Journal of Immunology*. 2007;178(9):5949-56.
9. Rajakumar A, Cerdeira AS, Rana S, Zsengeller Z, Edmunds L, Jeyabalan A, vd. Transcriptionally active syncytial aggregates in the maternal circulation may contribute to circulating soluble fms-like tyrosine kinase 1 in preeclampsia. *Hypertension*. 2012;59(2):256-64.
10. Tannetta DS, Dragovic RA, Gardiner C, Redman CW, Sargent IL. Characterisation of syncytiotrophoblast vesicles in normal pregnancy and pre-eclampsia: expression of Flt-1 and endoglin. *PLoS one*. 2013;8(2):e56754.
11. Huang Z, Fu Z, Huang W, Huang K. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis: A meta-analysis. *The American journal of emergency medicine*. 2020;38(3):641-7.
12. Erre GL, Paliogiannis P, Castagna F, Mangoni AA, Carru C, Passiu G, vd. Meta-analysis of neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratio in rheumatoid arthritis. *Eur J Clin Invest*. Ocak 2019;49(1):e13037.
13. Mirna M, Schmutzler L, Topf A, Hoppe UC, Lichtenauer M. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and monocyte-to-lymphocyte ratio predict length of hospital stay in myocarditis. *Sci Rep*. 13 Eylül 2021;11(1):18101.
14. Halligan A, Bonnar J, Sheppard B, Darling M, Walshe J. Haemostatic, fibrinolytic and endothelial variables in normal pregnancies and pre-eclampsia. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 1994;101(6):488-92.
15. Program NHBPE. Report of the national high blood pressure education program working group on high blood pressure in pregnancy. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2000;183(1):s1-22.
16. Sultana R, Karim SF, Atia F, Ferdousi S, Ahmed S. Platelet count in preeclampsia. *Journal of Dhaka National Medical College & Hospital*. 2012;18(2):24-6.
17. Thalor N, Singh K, Pujani M, Chauhan V, Agarwal C, Ahuja R. A correlation between platelet indices and preeclampsia. *Hematology, transfusion and cell therapy*. 2019;41:129-33.
18. Karateke A, Kurt RK, Baloğlu A. Relation of platelet distribution width (PDW) and platelet crit (PCT) to preeclampsia. *Ginekologia Polska*. 2015;86(5).
19. Michalczyk M, Celewicz A, Celewicz M, Woźniakowska-Gondek P, Rzepka R. The Role of Inflammation in the Pathogenesis of Preeclampsia. *Mediators Inflamm*. 05 Ekim 2020;2020:3864941.
20. Sinha D, Wells M, Faulk WP. Immunological studies of human placenta: complement components in pre-eclamptic chorionic villi. *Clin Exp Immunol*. Nisan 1984;56(1):175-84.
21. Shamsirsaz AA, Paidas M, Krikun G. Preeclampsia, Hypoxia, Thrombosis, and Inflammation. *J Pregnancy*. 2012;2012:374047.
22. Liu M, Lin P, Qu M, Zhai R, Zhang L, Zhang L, vd. Neutrophil count is a useful marker to predict the severity of preeclampsia. *Clin Exp Hypertens*. 27 Mart 2022;1-7.
23. Gogoi P, Sinha P, Gupta B, Fimal P, Rajaram S. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet indices in pre-eclampsia. *Int J Gynaecol Obstet*. Ocak 2019;144(1):16-20.
24. Mannaerts D, Heyvaert S, De Cordt C, Macken C, Loos C, Jacquemyn Y. Are neutrophil/lymphocyte ratio (NLR), platelet/lymphocyte ratio (PLR), and/or mean platelet volume (MPV) clinically useful as predictive parameters for preeclampsia? *null*. 03 Mayıs 2019;32(9):1412-9.
25. Oğlak SC, Tunç Ş, Ölmez F. First Trimester Mean Platelet Volume, Neutrophil to Lymphocyte Ratio, and Platelet to Lymphocyte Ratio Values Are Useful Markers for Predicting Preeclampsia. *Ochsner J*. 2021;21(4):364-70.
26. Kang Q, Li W, Yu N, Fan L, Zhang Y, Sha M, vd. Predictive role of neutrophil-to-lymphocyte ratio in preeclampsia: A meta-analysis including 3982 patients. *Pregnancy hypertension*. 2020;20:111-8.
27. Zheng WF, Zhan J, Chen A, Ma H, Yang H, Maharjan R. Diagnostic value of neutrophil-lymphocyte ratio in preeclampsia: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. Aralık 2019;98(51):e18496.
28. Yücel B, Ustun B. Neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio, mean platelet volume, red cell distribution width and plateletcrit in preeclampsia. *Pregnancy Hypertens*. Ocak 2017;7:29-32.
29. Freitas LG, Alpoim PN, Komatsuzaki F, Carvalho M das G, Dusse LMS. Preeclampsia: are platelet count and indices useful for its prognostic? *Hematology*. Kasım 2013;18(6):360-4.
30. AlSheeha MA, Alaboudi RS, Alghasham MA, Iqbal J, Adam I. Platelet count and platelet indices in women with preeclampsia. *Vasc Health Risk Manag*. 21 Kasım 2016;12:477-80.
31. Temur M, Taşgöz FN, Çift T, Serpim G, Üstünyurt E. Role of platelet indices in prediction of preeclampsia. *Ginekol Pol*. 2021;92(11):792-6.
32. Reddy SG, Rajendra Prasad CSB. Significance of platelet indices as severity marker in nonthrombocytopenic preeclampsia cases. *J Lab Physicians*. Eylül 2019;11(3):186-91.