

# Serum beyin natriüretik peptid konsantrasyonlarının preeklampitik ve sağlıklı gebe kadınlarda değerlendirilmesi ve ortalama arteriyel kan basıncı ile arasındaki ilişki

Mehtap Yücedağ<sup>1</sup> , Özgür Yılmaz<sup>1</sup> , Kenan Kirteke<sup>2</sup> , Pelin Özün Özbay<sup>3</sup> , Tuncay Küme<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Manisa Şehir Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Manisa

<sup>2</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Manisa

<sup>3</sup>Aydın Liva Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Aydın

<sup>4</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Biyokimya Bölümü, İzmir

## Özet

**Amaç:** Bu çalışmada preeklampitik ve normotansif gebe kadınlar arasında serum beyin natriüretik peptid (BNP) konsantrasyonlarını kıyaslayarak bu olgulardaki kan basıncı değerleri ile arasındaki ilişkinin incelenmesi ve preeklampsi patogenezindeki olası yerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

**Yöntem:** 48 preeklampitik ve 39 normotansif gebe kadın prospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Gebelerin sistolik diastolik ve ortalama arteriyel kan basınçları saptandı. Serum BNP konsantrasyonları enzim immunoassay yöntemi ile ölçüldü. Gruplar arasındaki değişkenlerin farklılıkları bağımsız örnekler t testi ile incelendi. Değişkenler arasındaki olası birliktelikler ise Pearson'un korelasyon analizi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Gruplar arasında yaş (26.18±11.49 yıla karşılık 26.04±14.06 yıl), gestasyonel yaş (31.59±6.94 haftaya karşılık 30.17±5.72 hafta), parite (2.62±1.4'e karşılık 2.53±1.82) ve vücut kitle indeksi (30.71±16.33 kg/m<sup>2</sup>'ye karşılık 30.09±13.82 kg/m<sup>2</sup>) yönünden farklılık bulunmuyordu (p>0.05). Sistolik (148.66±61.82 mmHg'ya karşılık 126.44±97.47 mmHg; p=0.015), diastolik (81.19±52.25 mmHg'ya karşılık 97.29±14.27 mmHg; p=0.019) ve ortalama arteriyel basınç (113.97±41.76 mmHg'ya karşılık 96.26±27.25 mmHg; p<0.001) preeklampsi ile komplike gebe kadınlarda daha yüksekti. İlave olarak serum BNP konsantrasyonları da preeklampitik gebe kadınlarda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek saptandı (139.42±62.19 pg/mL'ye karşılık 99.28±19.32 pg/mL; p=0.028). BNP düzeyleri sadece ortalama arteriyel basınç ile anlamlı düzeyde birliktelik gösteriyordu (β=0.241, p=0.037). Ayrıca BNP düzeyleri ile ortalama arteriyel basınç arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu (r=0.406, p=0.002).

**Sonuç:** Daha geniş prospektif çalışmalarda preeklampside artış gösteren BNP düzeylerinin kan basıncı değerleri ile birliktelik gösterip göstermediğinin değerlendirilmesi önerilir.

**Anahtar sözcükler:** Gebelik, preeklampsi, beyin natriüretik peptid, ortalama arteriyel kan basıncı.

**Abstract:** The evaluation of the serum brain natriuretic peptide concentrations in preeclamptic and healthy pregnant women and its potential relationship with mean arterial blood pressure

**Objective:** In this study, we aimed to investigate the correlation between serum brain natriuretic peptide (BNP) concentrations and blood pressure levels by comparing serum brain natriuretic peptide (BNP) concentrations in preeclamptic and normotensive pregnant women and to assess its potential role in the preeclampsia pathogenesis.

**Methods:** A total of 48 preeclamptic and 39 normotensive patients were included in the study prospectively. Systolic diastolic and mean arterial blood pressure of the pregnant women were measured. Serum BNP concentrations were measured by enzyme immunoassay method. The variable differences between the groups were analyzed by independent samples t-test. Potential correlations between the variables were assessed by Pearson's correlation analysis.

**Results:** There was no difference between the groups in terms of age (26.18±11.49 years vs. 26.04±14.06 years), gestational age (31.59±6.94 weeks vs. 30.17±5.72 weeks), parity (2.62±1.4 vs. 2.53±1.82) and body mass index (30.71±16.33 kg/m<sup>2</sup> vs. 30.09±13.82 kg/m<sup>2</sup>) (p>0.05). Systolic (148.66±61.82 mmHg vs. 126.44±97.47 mmHg; p=0.015), diastolic (81.19±52.25 mmHg vs. 97.29±14.27 mmHg; p=0.019) and mean arterial pressure (113.97±41.76 mmHg vs. 96.26±27.25 mmHg; p<0.001) levels were higher in the pregnant women complicated with preeclampsia. In addition, serum BNP concentrations were also higher in the preeclamptic pregnant women than the control group (139.42±62.19 pg/mL vs. 99.28±19.32 pg/mL; p=0.028). BNP levels were significantly associated with only mean arterial pressure (β=0.241, p=0.037). Also, there was a significant positive correlation between BNP levels and mean arterial pressure (r=0.406, p=0.002).

**Conclusion:** We recommend further prospective studies with wider populations to assess whether BNP levels, which increase in preeclampsia, are associated with blood pressure levels or not.

**Keywords:** Pregnancy, preeclampsia, brain natriuretic peptide, mean arterial blood pressure.

**Yazışma adresi:** Dr. Özgür Yılmaz, Manisa Şehir Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Manisa.

**e-posta:** ozgur.dr@gmail.com / **Geliş tarihi:** 25 Kasım 2019; **Kabul tarihi:** 26 Nisan 2020

**Bu yazının atf künyesi:** Yücedağ M, Yılmaz Ö, Kirteke K, Özün Özbay P, Küme T. The evaluation of the serum brain natriuretic peptide concentrations in preeclamptic and healthy pregnant women and its potential relationship with mean arterial blood pressure. Perinatal Journal 2020;28(2):57-61.

doi:10.2399/prn.20.0282001 / Bu yazının çevrimiçi İngilizce sürümü: www.perinataljournal.com/20200282001

**ORCID ID:** M. Yücedağ 0000-0002-4382-3192; Ö. Yılmaz 0000-0003-3440-3513; K. Kirteke 0000-0002-8205-3717;

P. Özün Özbay 0000-0002-4437-5467; T. Küme 0000-0002-6248-1060

## Giriş

Preeklampsi gebeliklerin yaklaşık %3 ile %5'ini etkileyen ve gebeliğin 20. haftasından sonra başlangıç gösteren, yeni başlayan hipertansiyona yol açan damar hasarı ve en az bir organ veya sistem hasarına yol açan vasküler bozukluklar ile karakterizedir. Şiddetli preeklampsi ise gebeliklerin yaklaşık %0.6'sı ile 1.2'sini komplike eden preeklampsinin progresif bir formudur ve artmış kan basıncı (sistolik kan basıncının 160 mmHg veya üzeri, diastolik kan basıncının 110 mmHg veya üzeri olması) veya renal yetmezlik, karaciğer fonksiyon bozukluğu (karaciğer enzimlerinin normal üst sınır değerlerinden iki kat yüksek oluşu) ve tıbbi tedaviye yanıt vermeyen inatçı sağ üst kadran veya epigastrik ağrı, pulmoner ödem, trombositopeni (trombosit sayısının  $100 \times 10^9/L$ 'nin altında olması) veya serebral veya görme anormallikleri gibi bozulmuş sistemik özelliklere sahiptir. Preeklampsi sadece gebeliğe özgü bir sistemik vasküler bozukluktur ve sıklıkla eklampsi, böbrek yetmezliği ve HELLP sendromu (hemoliz, artmış karaciğer enzimleri ve trombositopeni) gibi yaşamı tehdit eden klinik durumlara ilerleyiş gösterebilir. Öne sürülen birçok teoriye rağmen preeklampsinin patogenezi ve etiyojisi tam olarak anlaşılammış olup karmaşık ve birçok faktöre bağlı olduğu tahmin edilmektedir.<sup>[1-3]</sup>

Beyin natriüretik peptid (BNP) ventriküler miyokarddaki hücreler tarafından pre-pro BNP olarak salgılanan ve üretimi inflamatuvar durumlara yanıt olarak artış gösteren bir polipeptiddir.<sup>[4]</sup> Kalpteki miyosit hücreleri stres ve aşırı gerilmeye yanıt olarak BNP ve aktif olmayan N-terminal fragman klevaj ürünü olan N-terminal pro BNP'yi sistemik dolaşıma salgılar. BNP düzeylerinin hafif düzeydeki sistolik veya diastolik kalp yetmezliği ile sol ventriküler disfonksiyonun eşlik ettiği konjestif kalp yetmezliğinin tanısında hassas bir belirteç olarak kullanılabilceği bildirilmiştir.<sup>[5]</sup> İlave olarak gebe kadınlara kıyasla preeklampsi kadınlarda plazma BNP düzeylerinin artış gösterdiği ve bu hastalarda bunun subklinik damar hastalıklarının bir belirteci olduğu bildirilmiştir. Ayrıca önceki çalışmalarda BNP düzeyleri ile preeklampsinin şiddeti ve erken doğum gibi gebelikle ilişkili diğer komplikasyonlar arasında ilişki olduğu bildirilmiştir.<sup>[4]</sup> Ancak bu biyokimyasal artışın nonspesifik veya doğrudan bu patolojik durumlar ile ilişkili olup olmadığı halen tam olarak bilinmemektedir.<sup>[5]</sup> Bundan ötürü bu çalışmada preeklampsi ve normotansif gebe kadınlar arasında serum BNP konsantrasyonlarını kıyaslayarak

çalışma grubumuzdaki gebe kadınlardaki kan basıncı değerleri ile arasındaki ilişkiyi incelemeyi ve preeklampsi patogeneziindeki olası yerini değerlendirmeyi amaçladık.

## Yöntem

Bu çalışma kadın hastalıkları ve doğum polikliniğine başvuran 18 ile 38 yaş arasındaki gebe kadınlar arasında etik kurul izni alındıktan yürütülmeye başlandı ve prospektif olarak gerçekleştirildi. Gebe kadınların gebelik yaşları son adet tarihine göre hesaplandı ve ultrasonografik ölçüm kayıtları da kontrol edilip doğrulandı ve "hafta + gün" olarak ifade edilerek kaydedildi. Gebe kadınların üzerlerinde günlük ve hafif kıyafetleri var iken standart ve aynı ölçerler kullanılarak boy (metre) ve vücut ağırlığı (kilogram) ölçümü yapılarak kaydedildi. Her gebe kadının en az 20 dakika dinlenmiş iken ve en az beş dakika oturur durumda standart ve aynı tansiyon ölçüm cihazı ile (OMRON M2 Intellisense HEM-7121-E; OMRON Healthcare Group, Hoofddorp, Hollanda) ile sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümleri üç defa yapıldı ve aritmetik ortalamaları kaydedildi. Preeklampsi tanısı Amerikan Obstetrisyenler ve Jinekologlar Birliğinin (ACOG) kılavuzunda tanımlandığı biçimde, gebeliğin 20. haftasından sonra başlangıç gösteren hipertansiyona (sistolik kan basıncı >140 mmHg veya diastolik kan basıncı >90 mmHg) belirtilen şu kriterlerin en az birisinin eşlik etmesi ile konuldu: proteinüri (kreatinin oranının  $\geq 30$  mg/mmol veya  $\geq 300$  mg/gün veya persistan spot idrarda test  $\geq 2+$ ), renal yetmezlik (önceki renal hastalık olmayan serum kreatinin >106  $\mu\text{mol/L}$  veya 1.1 mg/dL'nin üzerinde olması veya ek renal hastalık olmaksızın serum kreatinin düzeyinin ikiye katlanması), ölçülen serum alanin aminotransferaz veya aspartat aminotransferaz değerlerinde en az iki kat yükseklik, nörolojik komplikasyonlar (şiddetli baş ağrısı, görme bulanıklığı veya konvülsiyon), hematolojik komplikasyonlar (trombosit sayısının  $150 \times 10^9/L$ 'nin altında olması, pıhtılaşma bozuklukları) ve fetal büyüme kısıtlılığı.<sup>[3,6]</sup> Ek sağlık problemi olmayan, proteinürisi olmayan, yukarıda belirtilen klinik semptomları olmayan, laboratuvar değerleri normal olan ve kan basıncı değeri normal sınırlarda bulunan gebe kadınlar (kan basıncının 140 /90 mm/Hg'nin altında olması) ise sağlıklı gebe kadın grubuna dahil edildiler.

Ortalama arteriyel basınç (OAB) aşağıda belirtilen şu formüle göre hesaplandı.<sup>[7]</sup>

$$\text{OAB (mmHg)} = [\text{Sistolik kan basıncı (mmHg)} + 2 \times \text{Diastolik kan basıncı (mmHg)}] / 3$$

Gebelik yaşı 20. gestasyonel haftadan küçük olan gebe kadınlar, çoğul gebelikler, intrauterin ölü fetüs, saptanmış fetal veya plasental anomaliler, gebelikçe indüklenen proteinüri olmaksızın saptanan hipertansiyon, diabetes mellitus, eklampsi, gebelik öncesi hipertansiyon öyküsü olan veya gebelik öncesi dönemde tanımlanmış kronik hipertansiyonu olan kadınlar ise çalışmaya dahil edilmediler.

Preeklampitik ve sağlıklı gebe kadınlar gruplarının oluşturulmasının ardından her bir gönüllüden en az sekiz saat gece açlığını takiben yaklaşık 5 cc'lik venöz kan örneği alındı ve santrifüjlenerek serum örneği ayrıldı. Serum BNP ölçümleri enzim *immunoassay* (EIA) yöntemi ile uygun bir kit kullanılarak (Human Brain Natriuretic Peptide EIA Kit; RayBiotech Inc., Peachtree Corners, GA, ABD) gerçekleştirildi.

#### İstatistiksel analiz

Değişkenler "ortalama  $\pm$  standart sapma" şeklinde ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak analiz edildi ve bu testin sonucuna göre ise verilerin normal dağılım gösterdiği saptandı ( $p=0.621$ ). Verilerin homojenliği ise tek yönlü ANOVA analizi ile incelendi ve bu analizin sonucuna göre verilerin homojen dağılım gösterdiği saptandı ( $p=0.49$ ). Gruplardaki değişkenlerin kendi aralarındaki kıyaslamaları bağımsız örnekler t testi ile değerlendirildi. Değişkenler arasındaki olası sebep-sonuç ilişkileri lineer regresyon analiziyle, değişkenler arasındaki korelasyon ilişkileri Pearson'un korelasyon analizi ile incelendi. Tüm analizler Microsoft Windows işletim sistemine uyumlu SPSS v.16 (Statistical Package for the Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL, ABD)

bilgisayar programı kullanılarak yapıldı. P değerinin  $<0.05$  olması anlamlı olarak kabul edildi.

#### Bulgular

Çalışma popülasyonuna ait klinik ve laboratuvar bulgular **Tablo 1**'de özetlenmiştir. Her iki gruptaki gebe kadınlar arasında yaş, gestasyonel yaş, parite ve vücut kitle indeksi yönünden anlamlı fark bulunmuyordu ( $p>0.05$ ). Sistolik kan basıncı değerleri preeklampitik gebe kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek saptandı ( $148.66\pm 61.82$  mmHg'ya karşılık  $126.44\pm 97.47$  mmHg;  $p=0.015$ ). Diastolik kan basıncı düzeyleri ise sağlıklı gebe kadınlarda preeklampsi ile komplike gebe kadınlara kıyasla anlamlı olarak daha düşüktü ( $81.19\pm 52.25$  mmHg'ya karşılık  $97.29\pm 14.27$  mmHg;  $p=0.019$ ). Ortalama arteriyel kan basıncı değerleri preeklampitik gebe kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $113.97\pm 41.76$  mmHg'ya karşılık  $96.26\pm 27.25$  mmHg;  $p<0.001$ ). Serum BNP konsantrasyonları ise sağlıklı gebe kadınlara kıyasla preeklampitik gebe kadınlarda daha yüksek saptandı ( $139.42\pm 62.19$  pg/mL'ye karşılık  $99.28\pm 19.32$  pg/mL;  $p=0.028$ ).

Değişkenler arasındaki olası sebep-sonuç ilişkileri lineer regresyon analizi ile değerlendirildi. Burada oluşturulan modele göre sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve ortalama arteriyel basınç değerleri bağımsız değişkenler; BNP düzeyleri ise bağımlı değişken olarak tasarlandı. Bu modelin sonucuna göre BNP düzeylerinin sadece ortalama arteriyel basınç ile anlamlı birliktelik gösterdiği saptandı ( $\beta=0.241$ ,  $p=0.037$ ) (**Tablo 2**). Ayrıca BNP düzeyleri ile ortalama arteriyel basınç arasında anlamlı pozitif korelasyon bulundu ( $r=0.406$ ,  $p=0.002$ ).

**Tablo 1.** Çalışma popülasyonunun klinik ve laboratuvar bulguları.\*

	Preeklampsi (n=48)	Sağlıklı (n=39)	p değeri
Yaş	26.18 $\pm$ 11.49	26.04 $\pm$ 14.06	>0.05
Gestasyonel yaş, hafta $\pm$ gün	31.59 $\pm$ 6.94	30.17 $\pm$ 5.72	>0.05
Parite	2.62 $\pm$ 1.49	2.53 $\pm$ 1.82	>0.05
Vücut kitle indeksi, kg/m <sup>2</sup>	30.71 $\pm$ 16.33	30.09 $\pm$ 13.82	>0.05
Sistolik kan basıncı, mmHg	148.66 $\pm$ 61.82	126.44 $\pm$ 97.47	0.015
Diastolik kan basıncı, mmHg	97.29 $\pm$ 14.27	81.19 $\pm$ 52.25	0.019
Ortalama arteriyel basınç, mmHg	113.97 $\pm$ 41.76	96.26 $\pm$ 27.25	<0.001
Serum BNP konsantrasyonu, pg/mL	139.42 $\pm$ 62.19	99.28 $\pm$ 19.32	0.028

\*Bağımsız örnekler t testi uygulandı.  $p<0.05$  olması anlamlı kabul edildi. BNP: Beyin natriüretik peptid.

**Tablo 2.** BNP düzeyleri ile sistolik, diastolik ve ortalama arteryel kan basıncı değerleri arasındaki birlikteliği inceleyen regresyon analizi sonuçları.\*

	$\beta$ katsayısı değeri	p değeri
Sistolik kan basıncı	0.116	0.52
Diastolik kan basıncı	0.109	0.36
Ortalama arteryel basınç	0.241	0.037

\*Lineer regresyon analizi ile değerlendirme yapıldı. BNP düzeyleri bağımlı; sistolik, diastolik ve ortalama arteryel kan basıncı değerleri ise bağımsız değişkenler olarak tasarlandı.  $p < 0.05$  olması anlamlı kabul edildi.

## Tartışma

Çalışmamızda maternal yaş ve gestasyonel yaşlar yönünden benzer özelliklere sahip preeklampitik gebe kadınlar ile ek sağlık problemi olmayan gebe kadınlar arasında değerlendirme yapıldı. Yapılan kıyaslamada serum BNP konsantrasyonları preeklampitik gebe kadınlarda anlamlı düzeyde daha yüksek saptanırken ( $139.42 \pm 62.9$  pg/mL'ye karşılık  $99.28 \pm 19.32$  pg/mL;  $p=0.028$ ), BNP düzeyleri ile sadece ortalama arteryel basınç arasında anlamlı birliktelik saptadık.

Gebelikteki volüm ve hemodinamik değişimlerin gebeliğe özgü adaptif değişikliklere uyum sağlamasındaki yetersizliklerin sonucunda gebelikte hipertansif hastalıkların gelişimi meydana gelebilmektedir.<sup>[6]</sup> Preeklampitik gebeliklerde maternal serum BNP düzeylerinin sağlıklı gebe kadınlara kıyasla artış gösterdiği bildirilmiştir.<sup>[8-13]</sup> Ghomian ve ark., bizim çalışmamızda yapamadığımız maternal ekokardiyografik parametreleri de değerlendirdikleri çalışmalarında, bu artışın sebebinin artmış vasküler direnç ve sol ventrikül basıncı, azalmış kalp hızı, sol ventrikül disfonksiyonu ve artmış sol ventrikül kitle indeksi gibi kardiyovasküler bozukluklara bağlı olabileceğini bildirmişlerdir.<sup>[4]</sup> İlave olarak serum BNP düzeyleri sadece sağlıklı gebe kadınlarda düşük saptanmamıştır; aynı zamanda preeklampsili ve şiddetli bulgular gösteren preeklampsili gebe kadınlar arasında da farklılık gösterdiğini bildiren veriler de vardır. Örnek olarak Resnik ve ark., 34 preeklampitik ve 25 normotansif gebe kadını kıyasladıkları çalışmalarında bizim çalışmamıza benzer olarak sağlıklı gebe kadınlara kıyasla preeklampitik gebe kadınlarda serum BNP düzeylerini daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca şiddetli bulgular gösteren preeklampsili gebe kadınlarda, preeklampsili gebe kadınlara kıyasla serum BNP düzeylerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. BNP düzeyindeki bu yüksekliklerin ise preeklampsi ile birliktelik gösteren ventriküler stres veya subklinik kardiyak bozukluklara bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir.<sup>[9]</sup>

Bununla beraber preeklampsideki maternal BNP düzeylerine ilişkin farklı veriler de mevcuttur. Kaaja ve ark. bizim çalışmamıza benzer olarak gestasyonel yaş ve parite yönünden aralarında farklılık olmayan preeklampitik ve sağlıklı gebe kadınları kıyasladıkları çalışmalarında çalışmamızdan farklı olarak her iki grup arasında serum BNP düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulamamışlardır. Bu durum yine bu çalışmada incelenen diğer parametreler olan serum aldosteron ve üriner prostaglandin metabolitlerinde olduğu BNP'nin de normal diürenal varyasyonunda bozulma meydana gelmesi ile açıklanmıştır.<sup>[14]</sup>

Her ne kadar ortalama arteryel basınç gebeliğin ilk dönemlerinde azalış gösterse de gebeliğin ilerleyen dönemlerinde kan basıncı değerlerinde yükselmeler meydana gelir ve bunun sonucunda kan basıncı düzeyleri gebelik öncesi dönemdeki değerlerine ulaşır.<sup>[6]</sup> Birçok çalışmada da ispatlandığı üzere, arteryel kan basıncı kalp damar hastalıkları gelişimi için geniş kabul görmüş bir risk faktörüdür.<sup>[7,15,16]</sup> Bununla beraber kardiyovasküler hastalıklarda risk faktörlerini ele alan bu çalışmalar sıklıkla sadece sistolik ve diastolik kan basıncının etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak bu değerler genel olarak sadece ekstrem (aşırı) durumlardaki dalgalanmaları yansıtır.<sup>[17-19]</sup> Biz çalışmamızda sistolik ve diastolik kan basıncına ilave olarak anlık değil, gün içindeki kan basıncı hakkında daha fazla bilgi sunan ortalama arteryel kan basıncını da değerlendirmemize aldık. Ayrıca ortalama arteryel basınç, preeklampsiyi inceleyen diğer çalışmalarda göreceli olarak daha az incelenmiştir. Kan basıncının majör bir bileşeni olan ortalama arteryel basınç, kan basıncının gün içindeki yorumlanmasına ilişkin daha kapsamlı bilgi sunar ve rutin klinik uygulamada kolaylıkla elde edilebilerek ek bir maliyet gerektirmemektedir.<sup>[19]</sup> Cataliotti ve ark. farmakolojik olarak oral yolla verdikleri konjüge BNP'nin ortalama arteryel basıncı anlamlı olarak düşürdüğünü bildirmiştir. Ortalama arteryel basınçtaki bu düşüşün oral yoldan verilen BNP'nin cGMP'yi aktive etmesi yoluyla oluştuğunu öne sürmüşlerdir.<sup>[20]</sup>

Çalışmamızda birçok kısıtlılık mevcut idi. İlk olarak çalışma popülasyonun göreceli olarak küçük olması, sonuçların çalışma hipotezini tam olarak destekleyemesine sebep olmuştur. İkinci olarak eklampitik gebe kadınlar değerlendirmeye dahil edilememiştir. Son olarak maternal sistolik ve diastolik işlevler ekokardiyografik olarak değerlendirilememişlerdir.

## Sonuç

Çalışmamızda serum BNP konsantrasyonlarının preeklampatik gebe kadınlarda artış gösterdiğini saptadık. Çalışma popülasyonumuzda artmış olan BNP konsantrasyonları maternal ortalama arteriyel basınç ile birliktelik gösteriyordu. Preeklampside BNP konsantrasyonlarını değerlendiren daha geniş prospektif çalışmalarda BNP düzeylerinin maternal kardiyak işlevlerle arasındaki ilişkinin de irdelenmesi önerilmektedir.

## Teşekkür

Yazarlar istatistiksel analizlerdeki yardımlarından ötürü Uzman Dr. Hasan Taylan Yılmaz ve Uzman Dr. Hakan Çelik'e teşekkür ederler.

**Çıkar Çakışması:** Çıkar çakışması bulunmadığı belirtilmiştir.

## Kaynaklar

1. Yu Z, Wang J, Zhang P, Ding W. Ulinastatin attenuates vascular endothelial cell damage in pregnant women with severe preeclampsia. *An Acad Bras Cienc* 2019;91:e20180746. [PubMed] [CrossRef]
2. Jia K, Ma L, Wu S, Yang W. Serum levels of complement factors C1q, Bb, and H in normal pregnancy and severe preeclampsia. *Med Sci Monit* 2019;25:7087–93. [PubMed] [CrossRef]
3. Ye L, Shi MD, Zhang YP, Zhang JS, Zhu CR, Zhou R. Risk factors and pregnancy outcomes associated with retinopathy in patients presenting with severe preeclampsia: a retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)* 2020;99:e19349. [PubMed] [CrossRef]
4. Ghomian N, Vakilian F, Shahri B, Rostaminejad V, Khadem-Rezaiyan M. Can brain natriuretic peptide predict cardiovascular complications in severe preeclampsia? A case-control study. *Int J Reprod Biomed (Yazd)* 2019;17(4). pii: ijr.v17i4.4552. [PubMed] [CrossRef]
5. Borges VTM, Zanati SG, Peraçoli MTS, Poiati JR, Romão-Veiga M, Peraçoli JC, et al. Maternal left ventricular hypertrophy and diastolic dysfunction and brain natriuretic peptide concentration in early- and late-onset pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2018;51:519–23. [PubMed] [CrossRef]
6. Ying W, Catov JM, Ouyang P. Hypertensive disorder of pregnancy and future maternal cardiovascular risk. *J Am Heart Assoc* 2018;7:e009382. [PubMed] [CrossRef]
7. Zhang X, Li Y, Wang Y, Hu K, Tu R, Zhang H, et al. Contribution of serum lipids as effect modifiers to a relationship between heart and coronary artery disease in Chinese rural population: the Henan Rural Cohort Study. *BMJ Open* 2019;9:e029179. [PubMed] [CrossRef]
8. Afshani N, Moustaqim-Barrette A, Biccard BM, Rodseth RN, Dyer RA. Utility of B-type natriuretic peptides in preeclampsia: a systematic review. *Int J Obstet Anesth* 2013;22:96–103. [PubMed] [CrossRef]
9. Resnik JL, Hong C, Resnik R, Kazanegra R, Beede J, Bhalla V, et al. Evaluation of B-type natriuretic peptide (BNP) levels in normal and preeclamptic women. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193:450–4. [PubMed] [CrossRef]
10. Tihtonen KM, Koobi T, Vuolteenaho O, Huhtala HS, Uotila JT. Natriuretic peptides and hemodynamics in preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 2007;196:328.e1–7. [PubMed] [CrossRef]
11. Rafik Hamad R, Larsson A, Pernow J, Bremme K, Eriksson MJ. Assessment of left ventricular structure and function in preeclampsia by echocardiography and cardiovascular biomarkers. *J Hypertens* 2009;27:2257–64. [PubMed] [CrossRef]
12. Malhamé I, Hurlburt H, Larson L, Poppas A, Nau C, Bourjeily G, et al. Sensitivity and specificity of B-type natriuretic peptide in diagnosing heart failure in pregnancy. *Obstet Gynecol* 2019;134:440–9. [PubMed] [CrossRef]
13. Tanous D, Siu SC, Mason J, Greutmann M, Wald RM, Parker JD, et al. B-type natriuretic peptide in pregnant women with heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:1247–53. [PubMed] [CrossRef]
14. Kaaja RJ, Moore MP, Yandle TG, Ylikorkala O, Frampton CM, Nicholls MG. Blood pressure and vasoactive hormones in mild preeclampsia and normal pregnancy. *Hypertens Pregnancy* 1999;18:173–87. [PubMed] [CrossRef]
15. Cheng S, Gupta DK, Claggett B, Sharrett AR, Shah AM, Skali H, et al. Differential influence of distinct components of increased blood pressure on cardiovascular outcomes: from the atherosclerosis risk in communities study. *Hypertension* 2013;62:492–8. [PubMed] [CrossRef]
16. Franklin SS, Lopez VA, Wong ND, Mitchell GF, Larson MG, Vasan RS, et al. Single versus combined blood pressure components and risk for cardiovascular disease: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2009;119:243–50. [PubMed] [CrossRef]
17. Falkstedt D, Koupil I, Hemmingsson T. Blood pressure in late adolescence and early incidence of coronary heart disease and stroke in the Swedish 1969 conscription cohort. *J Hypertens* 2008;26:1313–20. [PubMed] [CrossRef]
18. Boloukat RR, Ramezankhani A, Hasheminia M, Tasdighi E, Azizi F, Hadaegh F. Impact of blood pressure, cholesterol and glucose in the association between adiposity measures and coronary heart disease and stroke among Iranian population. *Clin Nutr* 2018;37:2060–7. [PubMed] [CrossRef]
19. Dart AM, Kingwell BA. Pulse pressure – a review of mechanisms and clinical relevance. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:975–84. [PubMed] [CrossRef]
20. Cataliotti A, Schirger JA, Martin FL, Chen HH, McKie PM, Boerrigter G, et al. Oral human brain natriuretic peptide activates cyclic guanosine 3',5'-monophosphate and decreases mean arterial pressure. *Circulation* 2005;112:836–40. [PubMed] [CrossRef]

Bu makalenin kullanımı izni Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) lisansı aracılığıyla bedelsiz sunulmaktadır. / This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NoCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-ND3.0) License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.