



# Çocuklarda Karbonmonoksit Zehirlenmesinin Ortalama Trombosit Hacmi Üzerine Etkisi

## The Effect of Carbon Monoxide Poisoning on Platelet Volume in Children

Halise Akça<sup>1</sup>, Gizem Ürel<sup>2</sup>, Can Demir Karacan<sup>1</sup>, Nilden Tuynun<sup>1</sup>, Emine Polat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dr. Sami Ulus, Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Dr. Sami Ulus, Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Karbonmonoksit zehirlenmesi önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Ortalama trombosit hacminin (MPV) hipoksi ve enflamasyonun belirteci olabileceği yönündeki görüşler artmaktadır. Bu çalışmada karbonmonoksit zehirlenmesi olan çocuk hastalarda ki MPV değeri değişiminin saptanması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Hastanemizde Ocak 2005-2014 tarihleri arasında karbonmonoksit zehirlenmesi tanısı alan çocuk hastalar geriye dönük olarak incelendi.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 228 hastanın (%49 erkek) ortalama yaşı 88±56 aydı. Kontrol grubu için benzer yaş aralığında olan 200 sağlıklı çocuk seçildi. MPV değeri çalışma grubunda 8,43±1,1 fL, kontrol grubunda 8,26±0,7 fL idi, arada anlamlı istatistiksel fark bulunamadı. Karboksihemoglobin (COHb) değeri ile MPV değeri ve trombosit sayısı arasında da korelasyon saptanmadı.

**Sonuç:** Çalışmamızda çocukluk çağında MPV değerinin akut karbonmonoksit zehirlenmesi tanısını öngörmeye yardımcı bir parametre olmadığı saptanmıştır. Hastaların MPV değerlerinin bulgulara göre karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmaması ve MPV değeri ile COHb seviyesi arasında korelasyon saptanmamış olması nedeniyle, MPV'nin hastalığın klinik şiddeti hakkında yol gösterici olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, karbonmonoksit zehirlenmesi, ortalama trombosit hacmi

### Abstract

**Introduction:** Carbon monoxide poisoning is one of the most important causes of morbidity and mortality. There is increasing evidence supporting the important role of mean platelet volume (MPV) as a marker of hypoxia and inflammation. In this study, we aimed to determine changes in MPV values in pediatric patients with carbon monoxide poisoning.

**Methods:** We retrospectively evaluated children who were diagnosed with carbon monoxide poisoning in our hospital between January 2005 and 2014.

**Results:** We included 228 children with carbon monoxide poisoning (49% male) in this retrospective, controlled study. The mean age of the patients was 88±56 months. Control group consisted of 200 age-matched healthy children. There was no statistically significant difference in MPV levels between the study and control groups (8.43±1.1 fL and 8.26±0.7 fL, respectively). No correlation of MPV and platelet count with carboxyhemoglobin (COHb) was found.

**Conclusion:** In our study, it was determined that MPV value was not a helpful parameter for predicting the diagnosis of acute carbon monoxide poisoning in childhood. The difference between the MPV values and the lack of significance and the absence of correlation between MPV value and COHb level led to the fact that MPV was not a guide indicating the clinical severity of the condition.

**Keywords:** Carbon monoxide poisoning, children, mean platelet volume

### Giriş

Karbonmonoksit (CO), karbon içeren maddelerin tam yanmaması sonucu oluşan, renksiz, kokusuz, tatsız, iritan olmayan ve toksik bir gazdır. Özellikle kış aylarında sıklığı artan CO zehirlenmeleri, ülkemizde ve dünyada önemli bir toplum

sağlığı sorunudur. Çocukluk çağında görülen zehirlenmeler arasında CO zehirlenmesi genellikle ilk üç sırada yer alır.<sup>1</sup> CO zehirlenmesi önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Birçok organ sistemi tutulabilir ve fark edilmeyen maruziyetler ölümlerine sonuçlanabilir. Ülkemizde ölümlerine sonuçlanan zehirlenmelerin en sık nedeni olarak bildirilmiştir.<sup>2</sup>

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Halise Akça, Dr. Sami Ulus, Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, Ankara, Türkiye **Tel.:** +90 312 305 60 48 **E-posta:** haliseakca@gmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 26.01.2017 **Kabul Tarihi/Accepted:** 03.03.2017

©Telif Hakkı 2017 Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği  
Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

CO zehirlenmesinde trombosit işlevlerinin rolü henüz net olarak bilinmemektedir. Bazı çalışmalarda trombosit aktivasyon ve agregasyonunun arttığı belirtilmektedir.<sup>3,4</sup> Büyük trombositler daha fazla granül içerdiğinden kollajen ile agregasyon daha hızlı olmaktadır. Ortalama trombosit hacmi (MPV) trombosit aktivasyonunun bir belirteçidir.<sup>5</sup> Artmış MPV değeri ile enflamasyon dolayısıyla tromboz riski arasında ilişki olabileceği yönünde görüşler bulunmaktadır.<sup>3</sup> Son zamanlarda MPV değerlerinin enflamasyonun saptanmasında önemli bir belirteç olarak kullanılabileceğini destekleyen çalışmalar artmaktadır.<sup>6,7</sup>

Yaptığımız literatür taramasına göre akut CO zehirlenmesi olan çocuk yaş grubu hastalarda trombosit işlevlerini değerlendirmek için MPV değerlerini inceleyen bir çalışma tespit edilememiştir. Bu çalışmada akut CO zehirlenmesi olan çocuk hastalarda MPV değerlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Kliniği'ne 1 Ocak 2005-2014 tarihleri arasında başvuran ve CO zehirlenmesi tanısı alan hastalar geriye dönük olarak incelendi. Çalışmanın yapılması için Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği'nden yazılı izin alındı.

CO zehirlenmesi tanısı hastaların tıbbi öyküsü ve kan karboksihemoglobin (COHb) düzeylerinin %5'in üzerinde saptanması ile konuldu. Yakınması olmayan hastalar aynı ortamı paylaştığı bulguya yönelik aile bireylerinin olması ile tanı aldı. Hastaların kan tetkiklerinden tam kan sayımı ve COHb düzeyi analizleri yapıldı. MPV ve diğer trombosit değerlerinin ölçümü için kan numuneleri etilendiamin tetraasetik asit (EDTA) içeren tüplere alındı ve analizler yaklaşık 30 dakika içinde yapıldı.

## İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde Statistical Package for Social Sciences for Windows 15.0 (SPSS 15.0) kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistik yöntemleri (ortalama, standart sapma, frekans), grupların karşılaştırılmasında Student t testi kullanıldı, p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmada CO zehirlenmesi tanısı alan 256 çocuk hasta incelendi. On dört hastanın tam kan sayımı değerlerine, 14 hastanın da COHb değerlerine ulaşamadığı için çalışmadan dışlandı. Çalışmaya alınan 228 hastaların 112'si erkek ve yaş ortalaması 88±56 aydı. Kontrol grubu olarak 200 sağlıklı

çocuk alındı. Çalışma ve kontrol grubu arasında yaş ve cinsiyet açısından fark yoktu. Hastaların hastaneye başvuru anındaki yakınmaları sırasıyla bayılma (%30,3), baş ağrısı (%21,5), bulantı ve kusma (%18,8) ve bilinç değişikliği (%7,9) idi. Kırk dokuz (%21,5) hastada herhangi bir yakınma yoktu. Kayıtlardan CO gazına maruziyetin sıklıkla arızalı ısıtma sistemlerine bağlı olduğu, tüm hastalara normobarik oksijen tedavisi verildiği ve 60 (%24,8) hastaya hiperbarik oksijen tedavisi uygulandığı görüldü. Tüm zehirlenmeler kaza sonucu oluşmuş ve hastalar sekelsiz iyileşmişti. Başvuru esnasında, kan COHb düzeylerinin ortalaması %14,9±9,9 idi ve 33 (%14,5) olguda %25'in üzerindeydi. MPV değerleri çalışma grubunda 8,43±1,1 fL, kontrol grubunda ise 8,26±0,7 fL olarak bulunmuş, istatistiksel analizlerde arada anlamlı fark bulunamamıştır. Tam kan sayımında trombosit sayısı açısından da gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 1). MPV değerlerinin cinsiyetlere ve bulgulara göre karşılaştırılmasında benzer sonuçlara ulaşıldı. COHb düzeyi ile MPV arasındaki korelasyona bakıldığında da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,181).

## Tartışma

CO zehirlenmeleri, CO gazının inhalasyonu sonucunda, genellikle akut, kaza sonucu gelişmektedir. CO gazı iritan olmadığı için insanlar tarafından fark edilmesi çok zordur. CO zehirlenmesinin erken dönem yakınmaları özgül olmadığı için soğuk algınlığı ile sıklıkla karışmaktadır. Beyin ve kalp başta olmak üzere hipoksiye duyarlı dokularda toksik etki riski yüksektir. Çalışmamızdaki tüm hastalar kaza sonucu zehirlenmişti. Hastaların sadece üçte birinde bayılma ve bilinç değişikliği gibi özgül bulgular vardı ancak hiçbir hastamızda kalıcı sekel görülmemiştir.

Laboratuvar tetkiklerinin tanı, klinik seyir ve geç komplikasyonların öngörüsünde yardımcı olmadığını gösteren çalışmalar vardır.<sup>8,9</sup> COHb düzeyinin normal olması CO zehirlenmesi tanısını dışlayamaz. CO zehirlenmesinde trombotik olaylara yatkınlık olduğunu gösteren çalışmalar olmasına rağmen patofizyolojik mekanizma konusunda henüz yeterli bilgi yoktur.<sup>10,11</sup> Akut ya da süregelen hipoksi durumunda kemik iliğindeki megakaryositlerin proliferasyonu hızlanmakta ve işlevsel aktivitesi artmaktadır. Genç trombositlerin hem

**Tablo 1. Trombosit sayısı ve Ortalama trombosit hacmi değerlerinin karşılaştırılması**

	Çalışma grubu (n=228)	Kontrol grubu (n=200)	p*
Trombosit sayısı (x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	331±99	330±81	0,934
MPV (fL)	8,43±1,1	8,26±0,7	0,074

\*Grupların karşılaştırılmasında Student-t testi kullanılmıştır.  
MPV: Ortalama trombosit hacmi

büyüklüğü hem de enzimatik aktifliği yaşlı trombositlerden fazladır. Ayrıca CO zehirlenmesinin neden olduğu serbest oksijen radikalleri ve hipoksi sonucunda trombosit adezyonunda artış ve fibrinolitik sistemde değişiklikler görülmektedir.<sup>12,13</sup> Bicilioglu ve ark.<sup>14</sup> CO zehirlenmesi olan 176 çocuk hastayı geriye dönük olarak incelenmişler. Klinik bulgularına göre hastaları ciddi ve hafif/orta olarak gruplandırdıklarında MPV ve COHb değerlerinin ciddi klinik bulguları olan grupta daha yüksek olduğunu ve her iki grubu karşılaştırdıklarında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptamışlar. Sonuç olarak MPV değerinin klinik ciddiyeti öngörmeye önemli bir belirteç olabileceği yorumunu yapmışlardır. Yarlioglu ve ark.<sup>4</sup> çalışmasında pasif sigara içiciliğinde dumana akut maruziyet sonucu MPV değerinde hızlı artış olduğu, COHb değerinin yüksek olduğu gruptaki trombosit ve MPV değeri artışının daha anlamlı olduğu gösterilmiştir. Karabacak ve ark.<sup>15</sup> yaptığı erişkin çalışmasında CO zehirlenmesi olan hastalarda MPV değeri ve trombosit sayısı belirgin olarak yüksek bulunmuş, komplikasyonların hipoksiye ilaveten artmış trombosit aktivasyonuna bağlı olabileceği belirtilmiştir. MPV'nin prognoz için yararlı bir takip belirteci olduğu gösterilmiştir.<sup>16,17</sup> Çalışmamızda CO zehirlenme olgularında MPV ve trombosit sayılarında değişiklik olmamıştır ve COHb ve MPV düzeyleri arasında da bir korelasyon saptanmamıştır.

Tam kan sayımı değerleri kanın bekleme süresi, ortamın ısı ve depolama koşullarına göre farklılıklar göstermektedir. Trombosit hacminin ölçümü için yapılan değerlendirmelerde zaman çok önemlidir.<sup>18</sup> Trombositler standart antikoagülan olan EDTA içeren tüplerde 120. dakikada stabil hale gelirken, sitrat içeren tüplerde bu süre 60 dakikadır. Sitratlı tüplerde depolanan kandaki trombositlerin EDTA'lı tüplerdeki trombositlere göre daha küçük olduğu gösterilmiştir. EDTA'lı tüplerde trombosit sayıları stabil seyrederken MPV değerleri artmaktadır. MPV değerindeki değişimler sitratlı tüplerde daha belirgindir.<sup>19,20</sup> Lance ve ark.<sup>21</sup> çalışmasında MPV'nin EDTA'lı tüplerde optimal ölçüm süresinin kan alındıktan sonraki 120. dakika olduğu belirtilmiştir. Acil servislere hastaların değerlendirme ve tedavi süreçlerinin hızlı olması gerekmektedir. CO zehirlenmesi ölümcül seyredebileceği için tedaviye vakit kaybetmeden başlanmalıdır. Bu nedenle hastanemiz acil servisinde tam kan sayımı ölçümleri 30 dakika içinde yapılmaktadır. Dolayısıyla çalışmamızdaki MPV değerleri olması gerekenden daha düşük ölçülmüş olabilir.

MPV değeri trombosit işlevlerinin değerlendirilmesinde basit ve kolay bir metottur. Rutin kan sayımı incelemelerinde görülen MPV değeri değişimlerini değerlendirmek hem zaman kaybına neden olmaz hem de ekstra maliyet gerektirmez. MPV değerinin hastalıkların tanısında destekleyici bir belirteç olarak kullanılması önerilmektedir.

## Sonuç

Çalışmamızda çocukluk çağına MPV değerinin akut CO zehirlenmesi tanısını öngörmeye yardımcı parametre olmadığı saptanmıştır. Hastaların MPV değerlerinin bulgulara göre karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmaması ve MPV değeri ile COHb seviyesi arasında korelasyon saptanmamış olması nedeniyle, MPV'nin hastalığın klinik şiddeti hakkında yol gösterici olmadığı sonucuna varılmıştır. CO zehirlenmesinde MPV değerinin öneminin daha iyi anlaşılabilmesi için ileriye yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği'nden, 73799008-1845 sayı numaralı yazılı izin alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve Editörler kurulu dışındaki kişilerce değerlendirilmiştir.

## Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: H.A., Konsept: H.A., Dizayn: H.A., N.T., Veri Toplama veya İşleme: H.A., G.Ü., Analiz veya Yorumlama: H.A., C.D.K., Literatür Arama: H.A., E.P., Yazan: H.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

## Kaynaklar

1. Uysalol M, Uysalol EP, Saraçoğlu GV, Kayaoğlu S. Çocuk Acil Servise Karbon Monoksit Entoksikasyonu ile Başvuran Çocuk Hastaların Geriye Dönük Analizi. *Balkan Med J.* 2011;28:237-43.
2. Besli GE, Ergüven M, Karadoğan M, Yılmaz Ö. Çocuklarda karbon monoksit zehirlenmesi. *Akademik Acil Tıp Dergisi.* 2010;9:26-30.
3. Gasparyan AY, Ayyazyan L, Mikhailidis DP, Kitis GD. Mean platelet volume: a link between thrombosis and inflammation? *Curr Pharm Des.* 2011;17:47-58.
4. Yarlioglu M, Ardic I, Dogdu O, Akpek M, Zencir C, et al. The acute effects of passive smoking on mean platelet volume in healthy volunteers. *Angiology.* 2012;63:353-7.
5. Shah B, Valdes V, Nardi MA, Hu L, Schrem E, et al. Mean platelet volume reproducibility and association with platelet activity and anti-platelet therapy. *Platelets.* 2014;25:188-92.
6. Cao X, Xie X, Zhou J, Yang P, Wang Y, et al. Increased platelet volume in a general population with prehypertension: a cross-sectional study of 80 545 participants from China. *Hypertens Res.* 2012;35:903-8.
7. Chu SG, Becker RC, Berger PB, Bhatt DL, Eikelboom JW, et al. Mean platelet volume as a predictor of cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost.* 2010;8:148-56.

8. Thom SR, Bhopale VM, Milovanova TM, Hardy KR, Logue CJ, et al. Plasma biomarkers in carbon monoxide poisoning. *Clin Toxicol.* 2010;48:47-56.
9. Akça H, Tuygun N, Polat E, Karacan CD. Acute Carbon Monoxide Poisoning: Experience of Eight Years. *Eurasian J Emerg Med.* 2015;14:189-91.
10. Lee SJ, Kang JH, Kim NY, Baek IW, Park MY, et al. A case report of carbon monoxide poisoning induced cardiomyopathy complicated with left ventricular thrombus. *J Cardiovasc Ultrasound.* 2011;19:83-6.
11. Yildirim C, Gunay N, Buyukaslan H, Kucukdurmaz Z, Bozkurt S. A case of carbon monoxide poisoning with thrombus in the heart: a case report. *Inhal Toxicol.* 2005;17:797-801.
12. Karabacak M, Varol E, Turkdogan KA, Duman A, Akpınar O, et al. Response to letter to the editor: mean platelet volume and platelet count values in patients with carbon monoxide poisoning. *Angiology.* 2014;65:259-60.
13. Bierenbaum ML, Fleischman AI, Stier A, Somol H, Watson PB. Effect of cigarette smoking upon in vivo platelet function in man. *Thromb Res.* 1978;12:1051-7.
14. Bicilioglu Y, Anil M, Yılmaz I, Bal A, Gokalp G, et al. Clinical and laboratory characteristics of unintentional carbon monoxide poisoning due to coal stove in children. *Toxin Reviews.* 2017;36:33-8.
15. Karabacak M, Varol E, Turkdogan KA, Duman A, Akpınar O, et al. Mean platelet volume in patients with carbon monoxide poisoning. *Angiology.* 2014;65:252-6.
16. Noris P, Melazzini F, Balduini CL. New roles for mean platelet volume measurement in the clinical practice? *Platelets.* 2016;27:607-12.
17. Kim D, Choi DH, Kim BB, Choi SW, Park KH, et al. Prediction of Infarct Transmurality From C-Reactive Protein Level and Mean Platelet Volume in Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: Comparison of the Predictive Values of Cardiac Enzymes. *J Clin Lab Anal.* 2016;30:930-40.
18. Park Y, Schoene N, Harris W. Mean platelet volume as an indicator of platelet activation: methodological issues. *Platelets.* 2002;1:301-6.
19. Diaz-Ricart M, Brunso L, Pino M, Navalon F, Jou JM, et al. Preanalytical treatment of EDTA-anticoagulated blood to ensure stabilization of the mean platelet volume and component measured with the ADVIA counters. *Thromb Res.* 2010;126:e30-5.
20. Lance MD, Henskens YM, Marcus MA. Mean platelet volume analysis needs more standardization. *Platelets.* 2011;22:241.
21. Lance MD, van Oerle R, Henskens YM, Marcus MA. Do we need time adjusted mean platelet volume measurements? *Lab Hematol.* 2010;16:28-31.