

## Evaluation of Patients That Apply Emergency Medicine Clinic with Carbon Monoxide Intoxication

Karbonmonoksit Zehirlenmesi Nedeniyle Acil Tıp Kliniğine Başvuran Hastaların Değerlendirilmesi

 Hatice Topcu<sup>1</sup>,  Banu Karakus Yilmaz<sup>1</sup>,  Murat Carus<sup>2</sup>

1-Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, İstanbul, Türkiye.

2-Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, İstanbul, Türkiye.

### ABSTRACT

**Objective:** Identification of the patients applying to the emergency medicine clinic with carbon monoxide (CO) poisoning and determination of treatment modalities.

**Material and Method:** The adult patients, that applied to Emergency Clinic with different reasons and diagnosed as CO poisoning, on February 2014 are included in this study. Patients are analyzed according to their age, complaints at the time of application, the type and time of their application, the source of their poisoning, lab test results and treatment types.

**Results:** Our study included 32 CO intoxicated patients. The mean age of the patients was  $37.5 \pm 17.8$  years. 50 % of them were male. 93.75% (n: 30) of the patients applied to the emergency service between 08:00 pm and 08:00 am. The most frequent application type was with ambulance and 62.5% of patients' most common reason of poisoning was the heater (n: 20). The most common complaints were nausea, dizziness and headache. Mean COHb (Carboxyhemoglobin) values at the time of admission were  $23.7 \pm 9.2$  (10-48.2). Two patients did not complete the study and all the remaining patients were discharged with healthy.

**Conclusion:** CO poisoning is one of the most important reasons of application to the emergency clinics, especially in winter. It is an emergency situation that should be diagnosed at an earlier stage and given the lifesaving treatment immediately.

### ÖZET

**Amaç:** Acil tıp kliniğine karbonmonoksit (CO) zehirlenmesi ile gelen hastaların tanımlanması ve tedavi şekillerinin belirlenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Acil Tıp Kliniği'ne 2014 yılı Şubat ayı içinde çeşitli sebeplerle başvurup CO zehirlenmesi tanısı alan erişkin hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar yaş, cinsiyet, acil servise başvuru şekli ve saati, zehirlenme kaynağı, başvuru şikayetleri, laboratuvar test sonuçları ve tedavi şekillerine göre incelenmiştir.

**Bulgular:** Çalışmamıza 32 CO zehirlenmesi olan hasta dahil edilmiştir. Hastaların ortalama yaşı  $37,5 \pm 17,8$  yıl idi. Hastaların %50 (n:16) sı erkek idi. Hastaların %93,75 (n:30)'i akşam 08:00 ile sabah 08:00 saatleri arasında acil servise başvurmuştu. En sık başvuru şekli ambulans ile olup %62,5 (n:20) en sık zehirlenme kaynağı kombi olarak tespit edilmiştir. En sık başvuru şikayetleri bulantı, baş dönmesi ve baş ağrısı bulundu. Hastaların başvuru anındaki COHb (Karboksihemoglobün) değerleri ortalama  $23,7 \pm 9,2$  (10-48,2) idi. Çalışmayı 2 hasta tamamlamadı ve geri kalan hastaların hepsi sağlıklı bir şekilde taburcu edildi.

**Sonuç:** CO zehirlenmesi, kış aylarında önemli bir acil servis başvurusu nedeni olup erken dönemde tanı konulup hızlıca hayat kurtarıcı tedavisinin yapılması gereken acil bir durumdur.

### Keywords:

Carbon monoxide intoxication  
Emergency department  
Carboxyhemoglobin

### Anahtar Kelimeler:

Karbonmonoksit zehirlenmesi  
Acil servis  
Karboksihemoglobün

### GİRİŞ

Karbonmonoksit rensiz kokusuz ve irritant olmayan bir gaz olup karbon içeren yakıtların tam olmayan yanması sonucu ortaya çıkar (1). Amerika Birleşik Devletleri'nde yıllık 15.000 hasta CO zehirlenmesi nedeniyle acil servise başvurmaktadır. Ülkemizde de olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerde zehirlenmelerin büyük çoğunluğu ısıtma sistemlerinden kaynaklanmaktadır (2). Hastalar genellikle nonspesifik semptomlarla başvurmakta olup

hafif zehirlenmelerde baş ağrısı, kırgınlık, bulantı gibi viral semptomlar ile başvururken ciddi zehirlenmelerde bilincin kaybolmasına kadar giden semptomlar ile başvurmaktadır (3,4). Tanı kan gazında COHb değerinin yüksek bulunması ile konulurken tedavide normobarik veya hiperbarik oksijen tedavisi kullanılmaktadır (5,6). Bu çalışmayı yapmaktaki amacımız acil servise başvuran ve CO intoksikasyonu tanısı konulan hastaların tanımlayıcı özellikleri ve tedavi şekillerini gözden geçirmektir.

**Correspondence:** Banu Karakus Yilmaz, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, İstanbul, Türkiye. E-mail: banukarakus@yahoo.com

**Cite as:** Topcu H, Yilmaz BK, Carus M. Evaluation of Patients that Apply Emergency Medicine Clinic with Carbon Monoxide Intoxication. Phnx Med J. 2021;3(3):135-138.

**Received:** 07.05.2021

**Accepted:** 29.09.2021



**GEREÇ VE YÖNTEM**

Çalışma 15 Ocak – 15 Şubat tarihleri arasında, yıllık 600.000 hasta kabulünün yapıldığı 3.basamak acil servis olan eğitim hastanesi acil servisine başvuran ve karbonmonoksit zehirlenmesi tanısı konulan hastalarda prospektif, gözlemsel çalışma olarak dizayn edilmiştir. Çalışma öncesinde yerel etik kuruldan izin alınmıştır.

Değişik semptomlar ile acil servise başvuran ve COHb değeri 10'un üzerinde olan hastalar CO zehirlenmesi kabul edildi. Hastaların yaş, acil servise başvuru şekli ve saati, başvuru semptomları, zehirlenme şekilleri, gelişindeki Glaskow Koma Skalası (GKS)'u, gelişinde ve 6. saat kontrol COHb değeri ve biyokimyasal sonuçları ile troponin değerleri, elektrokardiyografi (EKG) sonuçları, aldıkları tedaviler ve sonuçları daha önceden hazırlanan çalışma formuna kaydedildi.

Kuru heparinli kangazı enjektörüne alınan venöz kanda COHb değeri kangazı cihazında (Siemens Rapidlab 1265 marka, Siemens AG, İstanbul, Türkiye) çalışıldı. Hastalar aldıkları tedaviye göre normobarik oksijen tedavisi (rezervuarlı rebreathing maske ile 10 lt/dk 45 dk oksijen 15 dk dinlenme şeklinde 6 saat süre ile oksijen tedavisi uygulandı) ve hiperbarik oksijen tedavisi (2,5 atmosfer basınçta %100 oksijen solutularak ) olmak üzere ikiye ayrıldı. Tedavi protokolünü tamamlamadan ayrılan hastalar ise tedavi red olarak kabul edildi.

**İstatistiksel Yöntem**

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, normal dağılıma uyan hastalarda ortalama, standart sapma hesaplandı. Sürekli değişkenlerde bağımsız iki grup karşılaştırılmasında Student t test kullanılmış, normal dağılıma uymayanlarda Manwithney U testi kullanılmıştır. Araştırma verileri Statistical Package for Social Sciences versiyon 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, United States of America) programı ile analiz edilmiştir. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p<0,05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

**BULGULAR**

Çalışmanın yapıldığı 1 aylık süre içerisinde 32 CO zehirlenmeli hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların ortalama yaşı  $37,5 \pm 17,8$  yıl idi. Hastaların %50 (n:16) sı erkek idi. Hastaların %93,75 (n:30)'i akşam 08:00 ile sabah 08:00 saatleri arasında acil servise başvurmuştu. En sık başvuru şekli ambulans ile olup %62,5 (n:20) en sık zehirlenme kaynağı kombi olarak tespit edilmiştir. (Tablo 1). En sık başvuru şikayetleri bulantı, baş dönmesi ve baş ağrısı idi. (Tablo 2). Hastaların başvuru anındaki COHb değerleri ortalama  $23,7 \pm 9,2$  (10-48,2) idi. Hastaların başvuru anındaki biyokimyasal değerleri Tablo 3 'de verilmiştir.

Hastalar tedavi şekillerine göre hiperbarik ve normobarik oksijen tedavisi olmak üzere iki gruba ayrılmış olup tedavi şekillerine göre yaş, GKS ve biyokimyasal değerleri karşılaştırıldığında GKS, COHb ve kreatinkinaz-MB (CKMB) değerleri gruplar arasında farklılık gösterirken diğer değerler için iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (Tablo 4). Dört hastanın EKG'de nonspesifik ST-T değişiklikleri tespit edilmiş olup 30 hasta acil servisten sağlıklı şekilde taburcu edilmiş, iki hasta ise tedavi protokolünü tamamlamadan acil servisten ayrılmıştır.

**Tablo 1:** Zehirlenme kaynağına göre dağılım

Zehirlenme kaynağı	Sayı	Yüzde
Soba	6	18,8
Kombi	20	62,5
Tüp gaz	2	6,3
Yangın	2	6,3
Diğer	2	6,3

**Tablo 2:** Başvuru şikayetlerine göre dağılım

Başvuru şikayeti	Sayı*
Baş dönmesi	17
Bulantı	17
Başağrısı	21
Halsizlik	8
Kusma	5
Senkop	5
Çarpıntı	3
Görme bozukluğu	2

\* Bir hastada birden fazla şikayet bulunmaktadır

**TARTIŞMA**

Karbon monoksit zehirlenmesi gelişmekte olan ülkelerde görülen önemli sağlık sorunları içerisinde yer almaktadır. Hastalar genellikle ısınma sistemleri kaynaklı CO zehirlenmesi ile acil servislere başvurmaktadır. Zehirlenme kaynağının ısınma sistemleri olması nedeniyle başvurular genellikle kış aylarında meydana gelir (7). Akköse ve arkadaşlarının (8) yaptığı çalışmada zehirlenme kaynağı %80 soba olarak belirtilmiştir. Çalışmamız kış ayında yapılmış olup hastaların büyük çoğunluğu akşam ve gece saatlerinde başvurmuş ve zehirlenme kaynağı olarak kombi (ısınma sistemi) tespit edilmiştir. Bu durum gelişmekte olan ülkelerdeki literature bilgisi ile uyumludur. Hastalar acil servise çok değişik semptomlar ile başvurabilmektedir. En sık başvuru semptomu baş ağrısı, bulantı, kırgınlık olup göğüs ağrısı çarpıntı, nefes darlığı, letarji konfüzyon, halusinasyon, ajitasyon, karın ağrısı, ishal, idrar-gaita inkontinansı, nöbet, senkop ve koma bulguları ile de başvurabilmektedir (3,4, 9). Akça ve arkadaşlarının (10) yaptığı çalışmada en sık semptomlar bayılma, baş ağrısı, bulantı ve kusma şeklinde tespit edilmiştir. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda da en sık semptom olarak bulantı,baş dönmesi ve baş ağrısı tespit edilmiştir.

Karbonmonoksit zehirlenmesinin tanısı COHb ölçümü ile yapılmaktadır. Sigara içmeyen erişkinlerde %3, sigara içenlerde %10'un üzerindeki değerler CO intoksikasyonu olarak değerlendirilmektedir (11). Venöz veya arteryel kandan COHb bakıldığı geleneksel yöntemlerin yanında pulse CO-oksimetri kullanılarak parmaktan COHb ölçümü yapılabilmektedir. Pulse CO oksimetri ile ölçüm sensitivitesi yüksek olması nedeniyle acil serviste tanı amaçlı kullanım için uygun bir teknik değildir (11,12). Çalışmamızda hastaların tanısı klinik bulgular sonrası venöz kanda COHb ölçümünün %10'un üzerinde olması ile kesinleştirilmiştir. Akçal ve arkadaşlarının (10)

Tablo 3: Başvuru anındaki biyokimyasal veriler

Biyokimyasal veri	Ortalama	Standart sapma	Minimum - Maksimum
COHb	23,69	9,2	10,0 – 48,2
Troponin I	0,0097	0,01	0,00 – 0,07
Ph	7,38	0,05	7,28 – 7,52
Üre	31,19	9,37	15 - 51
Kreatinin	0,77	0,15	0,54 – 1,15
AST	29,60	14,89	10 – 62
ALT	27,24	25,67	8 – 129
CK-MB	22,53	9,77	8 – 49
Sodyum	139,67	3,03	131 – 147
Potasyum	4,17	0,47	3 – 5,1
WBC	8,50	5,2	3,05 – 30,0
Hgb	13,31	1,5	10,9 – 16,6

COHb: Karboksihemoglobin, AST: Aspartat Aminotransferaz ALT: Alanin aminotransferaz, CK-MB: Kreatinkinaz –MB, WBC: Beyaz kan hücresi, Hgb: hemoglobin

Tablo 4: Tedavi şekline göre biyokimyasal değerler ve GKS

Biyokimyasal veri	Hiperbarik Oksijen Tedavisi (n:6)	Normobarik Oksijen Tedavisi (n:26)	p
GKS	13,66± 2,8	14,88± 0,58	0,042
COHb	34,26± 6,4	21,04± 7,9	0,001
Troponin I	0,0072± 0,006	0,0104± 0,015	0,671
Ph	7,36± 0,04	7,39± 0,05	0,278
Üre	31,88± 8,24	31,02± 9,8	0,860
Kreatinin	0,85± 0,21	0,75± 0,13	0,194
AST	38± 14,6	27,5± 14,55	0,163
ALT	31,4± 19,1	26,2± 27,38	0,694
CK-MB	31,06± 21,4	20,4± 7,99	0,026
Na	138,8± 1,7	139,9± 3,29	0,451
Potasyum	3,9± 0,69	4,2± 0,39	0,189
WBC	9,2 ± 2,04	8,3 ± 5,77	0,743
Hgb	12,8 ± 1,27	13,44 ± 1,59	0,430

Manwhitney U testi kullanılmıştır.

GKS: Glaskow Koma Skalası

çocuklarda yaptığı bir çalışmada tüm hastalarda COHb değeri  $14,9 \pm 10$ , normobarik tedavi verilen grupta  $12,6 \pm 9,2$ , hiperbarik tedavi verilen grupta  $18,8 \pm 11,7$  olarak bildirilmiştir. Yelken ve arkadaşlarının (13) çalışmasında ise ortalama COHb değeri  $26,6 \pm 10,3$  tespit edilmiştir. Çalışmamızda ise tüm hastalarda ortalama COHb değeri  $23,7 \pm 9,2$  tespit edilirken bu değer normobarik oksijen tedavisi grubunda  $21,04 \pm 7,9$ , hiperbarik oksijen tedavisi grubunda  $34,3 \pm 6,4$  tespit edilmiştir. Sonuçlarımız Akçal ve arkadaşlarının (10) sonuçlarına göre yüksek olup bu farkın çalışmamızda erişkin hastalar dahil edilmişken diğer çalışmada çocuk hastaların dahil edilmesinden kaynaklandığı kanaatindeyiz. Erişkin hastaların dahil edildiği Yelken ve arkadaşlarının (13) çalışması ile çalışma sonuçlarımız uyumlu bulunmuştur. CO aynı zamanda kardiyotoksik olması ve COHb > 25 değerlerinin EKG de ST-T değişiklikleri ile seyrettiği

gösterilmektedir. Ayrıca American College of Emergency Physician tarafından yayınlanan klinik önlemlerde hastalarda mortalitenin öngörülmesi için kardiyak biyomarker bakılması kanıt düzeyi B olarak önerilmekte olup akut miyokard enfarktüsü kötü prognoz göstergesidir (11,14,15). Çalışmamızda troponin değeri pozitifleşen hasta tespit edilmemiş olup 4 hastamızda nonspesifik ST-T değişikliği gözlenmiştir. COHb değeri yüksek olan hastalarda EKG bulgularının az sayıda görülmesinin akut maruziyet sonrası erken dönemde tedavi başlanmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

#### SONUÇ

Gelişmekte olan ülkelerde CO zehirlenmesi önemli bir sağlık sorunu olup özellikle kış aylarında acil servise nonspesifik semptomlarla başvuran hastalarda CO zehirlenmesi düşünülmeli ve hastaların erken dönemde tanı ve tedavisi sağlanmalıdır.

**Çıkar İlişkisi:** Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan ederler.

**Etik:** Bu çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurulundan izin alınarak yapılmıştır (28.02.2014-41).

**Finans:** Yazarlar herhangi bir fondan finans desteği almadıklarını beyan ederler.

**Açıklama:** 14. “Ulusal Acil Tıp Kongresi ve 5. Intercontinental Emergency Medicine Congress” kapsamında sözel bildiri olarak sunulmuştur.

#### KAYNAKLAR

1. Anderson AR. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Top five chemicals resulting in injuries from acute chemical incidents—Hazardous Substances Emergency Events Surveillance, nine states, 1999-2008. *MMWR Suppl.* 2015;64:39-46.
2. Jain KK. Carbon monoxide and other tissue poisons. Jain KK(eds). *Textbook of Hyperbaric Medicine.* 4th ed. Göttingen: Hogrefe&Huber; 2004. pp. 111-33.
3. Harper A, Croft-Baker J. Carbon monoxide poisoning: undetected by both patients and their doctors. *Age and Ageing.* 2004;33:105-109.
4. Kao LW, Nañagas KA. Carbon monoxide poisoning. *Emerg Med Clin North Am.* 2004;22:985-1018.
5. Roth D, Herkner H, Schreiber W, Hubmann N, Gamper G, Laggner AN et al. Accuracy of noninvasive multiwave pulse oximetry compared with carboxyhemoglobin from blood gas analysis in unselected emergency department patients. *Ann Emerg Med.* 2011;58:74-79.
6. Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, Bennett MH, Lavonas EJ. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2011;13;(4) CD002041.
7. Kandis H, Katırcı Y, Çakır Z, Aslan Ş, Uzkeser M, Bilir Ö. Acil servise karbonmonoksit entoksikasyonu ile başvuran olguların geriye dönük analizi. *Akademik Acil Tıp Dergisi.* 2007;5:21-25.
8. Akköse S, Türkmen N, Bulut M, Akgöz S, İçcimen R, Eren B. An analysis of carbon monoxide poisoning cases in Bursa, Turkey. *East Mediterr Health J.* 2010;16:101-106.
9. Deniz T, Kandış H, Saygun M, Büyükkoçak Ü, Ülger H, Karakuş A. Kırıkkale üniversitesi tıp fakültesi acil servisine başvuran zehirlenme olgularının analizi. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi.* 2009;11:15-20.
10. Akçal H, Tuygun N, Polat E, Karacan CD. Acute Carbon monoxide poisoning: experience of eight years. *Eurasian J Emerg Med.* 2015;14:189-191.
11. American college of emergency physicians clinical policies subcommittee (writing committee) on carbon monoxide poisoning: Wolf SJ, Maloney GE, Shih RD, Shy BD, Brown MD. Clinical Policy: Critical Issues in the Evaluation and Management of Adult Patients Presenting to the Emergency Department With Acute Carbon Monoxide Poisoning. *Ann Emerg Med.* 2017;69:98-107.
12. Sebbane M, Claret PG, Mercier G, Lefebvre S, Thery R, Dumont R, et al. Emergency department management of suspected carbon monoxide poisoning: role of pulse CO-oximetry. *Respir Care.* 2013;58:1614-1620.
13. Yelken B, Tanrıverdi B, Çetinbaş F, Memiş D, Süt N. The assessment of QT intervals in acute carbonmonoxide poisoning. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2009;9:397-400.
14. Henry CR, Satran D, Lindgren B, Adkinson, Nicholson Cl, Henry TD. Myocardial injury and long-term mortality following moderate to severe carbon monoxide poisoning. *JAMA.* 2006;295:398- 402.
15. Cha YS, Kim H, Hwang SO, Kim JY, Kim YK, Choi EH, et al. Incidence and patterns of cardiomyopathy in carbon monoxide-poisoned patients with myocardial injury. *Clin Toxicol (Phila).* 2016;54:481-487.