

Klinik Araştırma

Karbonmonoksit Zehirlenmesinde Hastaneye Yatışı Belirleyen Faktörlerin İncelenmesi

Kasım TURGUT^{1,a}¹Adıyaman Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye**ÖZET**

Amaç: Karbonmonoksit gazı tatsız, kokusuz ve renksiz bir gaz olup her yıl sayısız zehirlenmelere yol açmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bu zehirlenmenin en sık sebebi intihar iken bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde ise en sık sebep havalandırmanın uygunsuz veya yetersiz olduğu sobalardır. Bu çalışmada acil servisimize başvuran karbonmonoksit zehirlenmesi vakaları retrospektif olarak incelendi ve hastaneye yatışı etkileyen laboratuvar ve klinik özellikler araştırıldı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 2016-2018 yılları arasında acil servise karbonmonoksit zehirlenmesi ile başvuran hastalar dâhil edildi. Bu vakaların yaş, cinsiyet, zehirlenme tarihi, acile başvuru saati, zehirlenmenin olduğu ikamet, hastanın tıbbi yakınması, pH, karboxihemoglobin (COHb), laktat, troponin I düzeyleri, lökosit sayısı ve klinik sonuçları gibi özellikleri incelenerek yatışı etkileyen faktörler araştırıldı.

Bulgular: Çalışma süresince 421 hastanın acil servise başvurduğu, bu hastaların çoğunluğunun erişkin (%64.8) ve kadın hasta (%55.3) olduğu tespit edildi. Hastaneye yatan vakalarda taburcu olanlara göre pH düşük, laktat, troponin I ve lökosit sayısı yüksekti ($p < 0.001$). Hastaların %45.8 nefes darlığı (%45.8) ve baş ağrısı (%33.8) şikayetleriyle acil servise başvurdu. Bilinç değişikliği olan hastaların tamamı hastaneye yatırıldı ($p < 0.001$).

Sonuç: Karbonmonoksit zehirlenmesinde hastaneye yatışı etkileyen etmenler; hastada bilinç değişikliği olması, pH, laktat, troponin I düzeyi ve lökosit sayısıdır.

Anahtar Sözcükler: Karbonmonoksit, Zehirlenme, Hastaneye Yatış.

ABSTRACT**An Analysis of the Factors Affecting Hospitalization in Carbon Monoxide Poisoning**

Objective: Carbon monoxide is an odorless, tasteless and colorless gas that causes numerous poisonings every year. In developed countries, the most common cause of this poisoning is suicide, whereas in developing countries like ours, the most common cause is inadequate ventilated stoves. In this study, carbon monoxide intoxicated cases admitted to our emergency department were analyzed retrospectively and laboratory and clinical features affecting hospitalization were investigated.

Material and Method: The patients admitted to the emergency service with carbon monoxide poisoning between 2016-2018 were included in the study. Age, gender, date of poisoning, time of admission to the emergency room, residence of poisoning, medical complaint of the patient, pH, carboxyhemoglobin, lactate, troponin I levels, leukocyte count and clinical outcomes were examined and the factors affecting the hospitalization were investigated.

Results: During the study period, 421 patients were admitted to the emergency department and the majority of these patients were adult (64.8%) and female patients (55.3%). The pH was low, lactate, troponin I and leukocyte count were higher in hospitalized patients compared to those discharged ($p < 0.001$). The patients were most commonly admitted to the emergency department with dyspnea (%45.8) and headache (%33.8). All of the patients with altered mental status were hospitalized ($p < 0.001$).

Conclusion: The factors affecting hospitalization in carbon monoxide poisoning were altered mental status, pH, lactate, troponin I level and leukocyte count.

Keywords: Carbon Monoxide, Poisoning, Hospitalization.

Bu makale atıfta nasıl kullanılır: Turgut K. Karbonmonoksit Zehirlenmesinde Hastaneye Yatışı Belirleyen Faktörlerin İncelenmesi. Fırat Tıp Dergisi 2020; 25 (1): 39-42.

How to cite this article: Turgut K. An Analysis of the Factors Affecting Hospitalization in Carbon Monoxide Poisoning. Fırat Med J 2020; 25 (1): 39-42.

Karbonmonoksit renksiz ve kokusuz bir gaz olup çoğunlukla uzun süre solunması sonrası zehirlenmelere neden olmaktadır (1). Ciddi belirtiler ortaya çıkmayana kadar zehirlediği anlaşılmadığı için “sessiz katil” olarak adlandırılır. Zehirlenme durumunda baş ağrısı, bulantı, kusma, nefes darlığı ve göğüs ağrısı gibi non-spesifik belirtiler olabileceği gibi ağır zehirlenmelerde kalp krizi, koma ve ölüm de görülebilir. Amerika Birleşik Devletlerinde, Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri yangın dışı karbonmonoksit zehirlenmesinin yılda yaklaşık 21.000 hastanın acil servise başvur-

masına ve 450 hastanın da ölümüne neden olduğunu belirtmiştir (2).

Karbonmonoksit genellikle tam olarak yanmamış olan karbon bileşiklerinden ortaya çıkar. Başlıca kaynaklar ise içten yanmalı motorlar, yangınlar, gazlı ocaklar ve sobalardır. Ortaya çıkan bu gaz kanda bulunan hemoglobine yüksek bir afinite ile bağlanır ve karboxihemoglobine (COHb) bileşiğini oluşturur. Bu durum oksijenin hemoglobine bağlanmasını engelleyerek, kanın oksijen taşıma fonksiyonunu da negatif yönde etkiler ve doku hipoksisine sebep olur. Hastalarda ölçülen

^aYazışma Adresi: Kasım TURGUT, Adıyaman Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye
Tel: 0416 216 1015
Geliş Tarihi/Received: 08.07.2019

e-mail: kasimturkut@yahoo.com
Kabul Tarihi/Accepted: 04.09.2019

COHb düzeyi sigara içmeyenlerde 2 ve üzeri, sigara içenlerde ise 10 ve üzeri değerlerde zehirlenme semptomları oluşturur (2, 3).

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde havalandırmanın yetersiz ve yanlış olduğu sobalar karbonmonoksit zehirlenmesinin en sık sebebidir (4). Bu çalışmada acil servisimize karbonmonoksit zehirlenmesi ile başvuran vakaların demografik özelliklerini, klinik durumlarını ve sonlanımlarını inceledik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda üçüncü basamak hastanemizin erişkin acil servisine 2016-2018 yıllarında karbonmonoksit zehirlenmesi ile başvuran çocuk ve erişkin vakalar retrospektif olarak incelendi. Hastalara ait yaş, cinsiyet, zehirlenme tarihi, acile başvuru saati, zehirlenmenin olduğu ikamet (kırsal veya kentsel), hastanın tıbbi yakınması, pH, COHb, laktat, troponin I düzeyleri, lökosit sayısı ve klinik sonlanımları kaydedildi. Bundan sonra vakalar hastaneye yatan ve taburcu olan diye iki gruba ayrıldı. Bu iki gruptaki hastaların kaydedilen özellikleri karşılaştırılarak istatistiksel farklılıklar araştırıldı. Ayrıca hastaneye yatan hastaların yatış süresi incelendi ve bu süreyi etkileyen faktörler tespit edildi.

İstatistiksel analiz

Kontinyus verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile belirlendi. Sayısal veriler ortalama \pm standart sapma ve medyan (minimum-maximum) kullanılarak belirtildi. Kantitatif verilerin karşılaştırılmasında, normal dağılıma uyanlar için Student t testi, normal dağılıma uymayanlar için ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kalitatif verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-kare ve Fischer Exact test kullanıldı. İlişkisi incelenen değişkenler için Spearman Korelasyon analizi yapıldı. Çalışmada SPSS programı versiyon 17 kullanıldı ve $p < 0.05$ olan değerler anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hasta sayısı 421 olup, bunların yaş ortalaması 30.24 ± 21.76 'dır. Vakaların %35.2'si çocuk (<18 yaş) ve %64.8'i erişkin hastadır. Hastaların 233'ü (%55.3) kadın 188'i (%44.7) erkektir. Zehirlenmelerin %54.9'u kent merkezinde, geri kalanlar ise kırsal kesimde ikamet eden hastalarda görüldü. Zehirlenmeler sırasıyla en fazla Şubat (%28), Ocak (%23.3) ve Aralık (%20.2) aylarında gerçekleşmiştir. 195 vaka 08.01-16.00, 192 vaka 00.01-08.00 ve 34 vaka 16.01-00.00 saatlerinde acile başvurmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Karbonmonoksit zehirlenmesi vakalarının demografik özellikleri.

	n (431)	%
Yaş		
Çocuk	148	35.2
Erişkin	273	64.8
Cinsiyet		
Kadın	233	55.3
Erkek	188	44.7
Yaşadığı yer		
Köy	190	45.1
Şehir	231	54.9
Başvuru Saati		
00.01-08.00	192	45.6
08.01-16.00	195	46.3
16.01-00.00	34	8.1
Hangi ay		
Ocak	98	23.3
Şubat	118	28
Mart	45	10.7
Nisan	6	1.4
Mayıs	6	1.4
Haziran	1	0.2
Temmuz	7	1.7
Ağustos	0	0
Eylül	2	0.5
Ekim	4	1
Kasım	49	11.6
Aralık	85	20.2

Hastaların 390'ü (%92.6) acildeki müdahaleden sonra taburcu edildi, 31'i (%7.4) ise hastaneye yatırıldı. Vakalarımız arasında öleni yoktu. Hastaneye yatırılan vakalarda medyan yaş 54 (1-86), taburcu edilenlerde ise 24 (1-86) olup iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p = 0.129$). Yatışı yapılan hastaların medyan pH değeri 7.34 (7.07-7.43), taburcu edilenlerin ise 7.37 (7.21-7.50) olup yatışı yapılan hastaların medyan pH değeri anlamlı düzeyde düşüktür ($p = 0.003$). İki grup arasında medyan COHb düzeyi açısından anlamlı fark görülmedi ($p = 0.108$). Yatışı yapılan vakalarda medyan troponin I düzeyi 0.016 (0.01-1.40) $\mu\text{g}/\text{mL}$ (normal aralık, 0.010-0.023 $\mu\text{g}/\text{mL}$), taburcu olanlarda ise 0.01 (0.01-0.21) $\mu\text{g}/\text{mL}$ olup, yatışı yapılan hastalarda anlamlı düzeyde daha yüksek idi ($p < 0.001$). Laktat düzeyi de yatışı yapılanlarda taburcu olanlara göre anlamlı düzeyde yüksek idi ($p < 0.001$). Yatışı yapılan hastalardaki medyan lökosit sayısı 14.6 (5.40-31.13) $\times 10^3/\text{L}$, taburcu olanlarda ise 9.15 (1-21.5) $\times 10^3/\text{L}$ olarak tespit edildi ($p < 0.001$). Hastaların 193'ü (%45.8) nefes darlığı, 142'si (%33.8) başağrısı, 55'i (%13.1) bulantı, 16'sı (%3.8) başdönmesi, 9'u (2.1) kusma ve 6'sı (%1.4) bilinç değişikliği nedeniyle acil servise başvurmuştur. Bilinç değişikliği olanların tamamı hastaneye yatırıldı ($p < 0.001$) (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaneye yatışı gerektiren faktörlerin analizi.

	Yatış 31 (%7.4)	Taburcu 390 (%92.6)	p değeri
Yaş	54(1-86)	24(1-86)	0.129
pH	7.34(7.07-7.43)	7.37(7.21-7.50)	0.003
COHb	22.4(1.50-52.6)	17.1(0.5-43)	0.108
Laktat	3.5(0.8-27)	2(0.5-8.1)	<0.001
Lökosit	14.6(5.40-31.13)	9.15(1-21.5)	<0.001
Troponin I	0.016(0.01-1.40)	0.01(0.01-0.21)	<0.001
Şikayet			
Başağrısı	5 (%3.5)	137 (%96.5)	
Başdönmesi	2 (%12.5)	14 (%87.5)	
Bilinç değişikliği	6 (%100)	0 (%0)	<0.001
Bulanti	4 (%7.3)	51 (%92.7)	
Kusma	0 (%0)	9 (%100)	
Dispne	14 (%7.3)	179 (%92.7)	

COHb: Karboksihemoglobin.

Hastaneye yatan vakalarımızın ortalama yatış süresi 3.87 ± 5.01 gündür. Yaş, pH, COHb, laktat, troponin I düzeyi ve lökosit miktarının yatış süresiyle korelasyonunu incelendiğinde anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmedi ($p > 0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Yatış süresi ve bazı faktörlerin korelasyonu.

	Yatış süresi r	p değeri
Yaş	0.114	0.54
pH	0.020	0.91
COHb	-0.006	0.97
Laktat	-0.025	0.89
Troponin	0.017	0.93
Lökosit	0.230	0.21

r: Spearman's Rho.

Yatışı yapılan vakalarımızın 2 tanesine koroner anjiyografi yapıldı ve ikisinde de koroner damar tıkanıklığı tespit edilerek müdahalesi yapıldı. Acil servisteki muayenesinde bilinç değişikliği olan ve COHb düzeyi %45.1 ölçülen bir vakamız hiperbarik oksijen tedavisi için il dışına sevk edildi. Geriye kalan 29 vaka ise hastanemiz yoğun bakım veya servislerinde normobarik oksijenle tedavi edildi.

TARTIŞMA

Çalışmada, karbonmonoksit zehirlenmesi sonrası hastaneye yatırılan vakaların taburcu olanlara göre pH düzeyinin düşük, laktat düzeyi, troponin I düzeyi ve lökosit sayısının yüksek olduğunu tespit ettik. Ayrıca bilinç değişikliği olan vakaların hastaneye yatırıldığını, başağrısı ve kusma ile gelenlerin ise çoğunlukla taburcu edildiğini belirledik.

Karbonmonoksit zehirlenmesi en fazla ölüme sebep olan zehirlenmelerden olup, başka klinik durumları taklit ettiği için tanı konulması zor bir durumdur. Basit bir grip, yada çocuk hastalarda ishal ile kendini gösterebilir (1). Bu konuda yapılan çalışmalarda acil servise en sık başvuru nedenlerinin başağrısı, bulanti, başdönmesi ve bilinç değişikliği olduğu belirtilmiştir (5, 6). Bazı hastalarda ise yoğun bakım takibi gerektirecek kadar ciddi klinik durumlarla ortaya çıkabilir. Karbonmonoksit zehirlenmesi bilinç değişikliğine sebep olabilecek beyin ödemi veya ölüme sebep olabilecek düzeyde

de miyokardiyal hasar yapabilir. Bilinç değişikliği görülmesi, pH değerinin 7.20'nin altında olması, COHb düzeyinin yüksek olması, entübasyon gerekliliği ve yangın nedeniyle gerçekleşmiş olan zehirlenmelerde ölüm oranı yüksektir (3). Başka bir çalışmada da acil servise bilinci kapalı olarak getirilen (GKS <3) ve ilk bakıda 3'ten fazla organ disfonksiyonu olan hastaların ölüm oranının yüksek olduğu görülmüştür (7). Bizim çalışmamızda ise literatürle uyumlu olarak en sık başvuru nedeninin başağrısı olduğu ve en fazla da bilinç değişikliği olan vakaların hastaneye yatırıldığı görüldü. Karbonmonoksit zehirlenmesinde tanı COHb düzeyine bakılarak konulur. Fakat bu değerın yarılanma ömrü 2-3 saat olup, acil başvuru sırasında düşük tespit edilebilir. Bu nedenle acil servise başvuru esnasında hastanın öykü ve fizik muayenesi karbonmonoksit zehirlenmesini düşündürüyorsa COHb düzeyi önemli değildir. Hatta karbonmonoksit zehirlenmesinde laboratuvar bulgularının yardımcı olamayacağını belirten çalışmalar da vardır (8). Fakat, pH düzeyi düşük ve laktat düzeyi yüksek vakalarda zehirlenmenin ciddi düzeyde olduğunun düşünülmesi gerektiğini belirten çalışmalarda vardır (6). Bizim çalışmamızda COHb düzeyinin hasta yatış oranına etkisi olmadığı görüldü. Fakat düşük pH, yüksek laktat, yüksek troponin I ve lökosit varlığının hastaların hastaneye yatış oranını artırdığı görüldü.

Karbonmonoksit zehirlenmesinin tedavisi maruziyetin ortadan kaldırılması yani zehirlenme alanından uzaklaşmak ve %100 oksijen ile olur. Oksijen karbonmonoksitin dokulardan uzaklaşmasını, hiperbarik oksijen ise karbonmonoksitin dokulardan daha hızlı uzaklaşmasını sağlar (9). Kimlere hiperbarik oksijen tedavisi verilmesi ile ilgili COHb düzeyi gibi laboratuvar bulgularını tek başına yeterli bir gösterge değildir (6). Fakat hastada bilinç değişikliği, nörolojik defisit, iskemik kalp hastalığı ve ciddi metabolik asidoz varlığında hiperbarik oksijen tedavisi verilebileceği bildirilmiştir (10). Bizim çalışmamızda bilinç değişikliği olan bir hastamız hiperbarik oksijen tedavisi için il dışına sevk edilmiştir. Onun dışındaki bütün hastalarımız normobarik oksijen ile tedavi edilmiştir.

Karbonmonoksit zehirlenmesi sebepleri zamana ve ülkeye göre değişiklik gösterir. Amerikada en sık sebep intihar ve sonrasında kazayla gerçekleşen zehirlenmelerdir. Fakat bizim ülkemizde en sık sebep kış mevsiminde kurulan sobalardan kaynaklı kazayla gerçekleşen zehirlenmelerdir (6). Doğan ve ark. (4) çalışmasında karbonmonoksit zehirlenmesi vakalarının %57.1'inin kış mevsiminde (Aralık, Ocak, Şubat aylarında) görüldüğünü bildirmiştir. Aynı çalışmada hastaların en fazla 16.00-24.00 (%38.8) saatlerinde acile başvurduğu ve vakaların %29.3'ünün çocuk olduğu belirtilmiştir. Can G ve arkadaşlarının (11) Türkiye'deki 10 yıllık karbonmonoksit zehirlenmesine bağlı ölümleri inceleyen çalışmasında ise zehirlenmelerin %61.6'sının kış aylarında görüldüğü ve %78.6'sının soba kaynaklı zehirlenmeler olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak zehirlenmelerin çoğunun kış aylarında görüldüğü ve erişkin hastaların çocuklardan

daha fazla olduğu tespit edildi. Zehirlenmelerin tamamı soba kaynaklı olup, bakılan hastalarda ölüm vakasına rastlanılmadı. Acil servise en fazla başvurunun 08.00-16.00 saat aralığında ve şehir merkezinden olduğu görüldü. Şehir ve kırsal alandan başvuruların toplam nüfus içindeki oranlarına bakıldığında ise, kırsal kesimden kente göre yaklaşık 4.2 kat daha yüksek oranda başvuru olduğu görüldü (12). Bu durum şehir merkezinde kırsal kesime göre daha az soba kullanılması ile açıklanabilir.

Soba zehirlenmesi ülkemizde halen sıklıkla görülen bir zehirlenme olup en sık sebep havalandırmanın düzgün olmadığı sobalardır. Yetkililerin bu konuda halkı uyarması ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlaması önem arzeder. Bununla birlikte karbonmonoksit zehirlenmesi sonrası acil servise başvuran hastalarda bilinç değişikliği olması, lökositoz, troponin yüksekliği, pH düşüklüğü ve laktat yüksekliği görülmesi durumlarında hastanede yatırılarak tedavi edilmesi gerektiği akılda tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Kumarihamy P, Kularatne SAM, Pathirage M, Gunaratne WMSN, Waduge R. A case of delayed neurological manifestation following carbon monoxide poisoning in Sri Lanka: epidemiology of exposure and literature review. *BMC Pharmacol Toxicol* 2019; 20: 17.
2. Christensen GM, Creswell PD, Meiman JG. Carbon monoxide exposure and poisoning cases in Wisconsin, 2006-2016. *WMJ* 2019; 118: 21-6.
3. Rose JJ, Wang L, Xu Q et al. Carbon monoxide poisoning: pathogenesis, management, and future directions of therapy. *Am J Respir Crit Care Med* 2017; 195: 596-606.
4. Doğan NO, Aksel G, Guler S, Bildik F, Derinoz O, Demircan A. Carbon monoxide poisoning: from the perspective of ten years and 2417 cases. *JAEM* 2012; 11: 157-60.
5. Klein JG, Alter SM, Paley RJ et al. Carbon monoxide poisoning at a Florida Hospital following Hurricane Irma. *Am J Emerg Med* 2019; 37: 1800-1 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.03.009>.
6. Altıntop I, Akcin ME, Tatli M, Ilbasemis MS. Factors that influence the decision for hyperbaric oxygen therapy (HBOT) in cases of carbonmonoxide poisoning: a retrospective study. *Ann Burns Fire Disasters* 2018; 31: 168-73.
7. Liao WC, Cheng WC, Wu BR et al. Outcome and prognostic factors of patients treated in the intensive care unit for carbon monoxide poisoning. *J Formos Med Assoc* 2019; 118: 821-7.
8. Akça H, Tuygun N, Polat E, Karacan CD. Acute carbon monoxide poisoning: experience of eight years. *Eurasian J Emerg Med* 2015; 14: 189-91.
9. PE Wu, Juurlink DN. Carbon monoxide poisoning. *CMAJ* 2014; 186: 611. [10.1503/cmaj.130972](https://doi.org/10.1503/cmaj.130972).
10. Nakajima M, Aso S, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Hyperbaric oxygen therapy and mortality from carbon monoxide poisoning: A nationwide observational study. *Am J Emerg Med* 2019 pii: S0735-6757(19)30087-7. doi: [10.1016/j.ajem.2019.02.009](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.02.009).
11. Can G, Sayılı U, Sayman ÖA ve ark. Mapping of carbonmonoxide related death risk in Turkey: a ten-year analysis based on news agency records. *BMC Public Health* 2019; 19: 9.
12. https://www.nufusu.com/ilce/merkez_adiyaman-nufusu.