

# Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Servise Başvuran Karbonmonoksit Zehirlenmesi Olgularının Değerlendirilmesi

Mustafa Özgür Toklucu<sup>1</sup>, Caner Araz<sup>2</sup>, Mehmet Nizamoglu<sup>2</sup>, Emin Pala<sup>2</sup>, Sevgi Akova<sup>1</sup>, Burcu Karakayali<sup>1</sup>, Şirin Güven<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye  
<sup>2</sup>Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği, İstanbul, Türkiye

Mustafa Özgür Toklucu, Uzm. Dr.  
Caner Araz, Uzm. Dr.  
Mehmet Nizamoglu, Uzm. Dr.  
Emin Pala, Uzm. Dr.  
Sevgi Akova, Uzm. Dr.  
Burcu Karakayali, Uzm. Dr.  
Şirin Güven, Doç. Dr.

## İletişim:

Uzm. Dr. Mustafa Özgür Toklucu  
<sup>1</sup>Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul,  
Türkiye  
Tel: 0 505 253 48 93  
E-Posta: ozgurtoklucu@yahoo.com

Gönderilme Tarihi : 31 Mart 2015  
Revizyon Tarihi : 21 Mart 2016  
Kabul Tarihi : 16 Nisan 2016

## ÖZET

Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Servise 1 Ocak 2010-1 Temmuz 2012 tarihleri arasında başvuran yaşları 8 ay-15 yaş (std sapma: 6,38±4,32), arasında değişen karbonmonoksit zehirlenmesi olgularının (n=167) epidemiyolojik ve klinik özellikleri retrospektif olarak incelendi. Çocukluk çağı karbonmonoksit zehirlenmeleri tüm çocuk acil başvurularının %0,07'sini oluşturmaktaydı. 87 olgu(%52,1) kız iken 80 olgu (%47,9) erkekti. Yaş gruplarına göre sırasıyla, 13 ay- 4 yaş grubu tüm olguların %25,1'ini, 8-11 yaş %24'ünü oluşturarak daha sık gözlemlendi. Tüm zehirlenmeler istemsiz zehirlenme (kaza) idi. Zehirlenmelerin çoğu kış mevsiminde meydana geldi(%46,7 n=78). Başvuru esnasında ölçülen karboksihemoglobin değerleri en sık 0-9,99 (n=57, %34,1) ve 20-29,9 (n= 48, %28,7) arasında değişmekteydi. Başvuru esnasında kan gazında ölçülen pH değerleri ortalaması 7,36 (±0,52) idi. Olguların çoğunun başlangıçta (%45,51, n=76) asemptomatik olduğu gözlemlendi. Bulantı-kusma (%32,9, n=55), baş ağrısı (%16,1, n=27) ve baş dönmesi (%15,51, n=27) en sık belirti ve bulguları. Üç olgu yoğun bakım ünitelerine sevk edilirken, altı olgu ise hiperbarik oksijen tedavisi için yönlendirildi. Hastanemizdeki tedavi esnasında mortalite gelişmedi. Çalışmamızın, Ümraniye ve İstanbul'da karbonmonoksit zehirlenmelerinin önlenmesinde koruyucu önlemler alınmasında yol gösterici olmasını umuyoruz.

**Anahtar sözcükler:** karbon monoksit zehirlenmesi, çocukluk çağı, epidemiyoloji

## A RETROSPECTIVE STUDY OF CARBON MONOXIDE POISONING CASES IN ÜMRANIYE EDUCATIONAL AND RESEARCH HOSPITAL PEDIATRIC EMERGENCY DEPARTMENT

### ABSTRACT

The epidemiological and clinical characteristics of the carbon monoxide poisoning cases (n=167); aged between 8 months to 15 years (std deviation: 6.38±4.32), who had applied to Ümraniye Research and Training Hospital Pediatric Emergency Unit, between the dates of 1st January 2010 - 01 July 2012; were evaluated retrospectively. Childhood poisoning cases constituted 0.07% of the total pediatric emergency visits. 87 of the cases (52.1%) were female and 80 (47.9%) were male. According to age groups, respectively, 13 months-4 age group were 25.1% of all cases, the ages 8-11 were more frequent generating 24%. All the poisoning cases were accidental and occurred mostly in winter (%46.7 n=78). Carboxyhemoglobine levels measured at first visit, most frequently ranged between 0 and 9.99 (n=57, 34.1%), and 20 and 29.9 (n=48, 28.7%). The average pH values measured during the application of blood gases were 7.36 (± 0.52). It was observed that most of the cases (45.51%, n=76) were asymptomatic initially. Nausea and vomiting (32.9%, n=55), headache (16.1%, n=27) and dizziness (15.51%, n=27) were the most frequent symptoms and signs. Three cases were transferred to the critical care units, while six patients were referred for hyperbaric oxygen therapy. No mortality was reported during the treatment in our hospital. We hope our study will help determine strategies for preventive measures of carbon monoxide poisoning in Ümraniye and İstanbul.

**Key words:** carbon monoxide poisoning, childhood, epidemiology

**K**arbonmonoksit (CO) renksiz, kokusuz, iritan olmayan bir gazdır ve fabrika gazları, tam yanmamış odun ve kömür, egzoz, tam yanmamış doğalgaz, sigara dumanında bulunur. Karbonmonoksitin hemoglobine afinitesi oksijenden 200-300 kat fazladır, oksijenin periferik dokulara sunumu azaltarak doku hipoksisine, direkt hücre hasarına ve sonucunda laktik asidoza neden olur (1,2).

CO zehirlenme bulguları, ortamdaki CO konsantrasyonu, inhalasyona maruz kalım süresi, kalp debisi ve dokuların oksijen gereksinimi gibi birçok fizyolojik ve çevresel faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (3).

Karbonmonoksit zehirlenmeleri ülkemizde, ölümlerle sonuçlanan zehirlenmelerin yaklaşık %31'lik bir oranla en sık nedeni olarak bildirilmiştir (4). Amerika Birleşik Devletleri'nde ise zehirlenmeler sonucu oluşan ölümlerin en sık nedenidir (5,6).

Karbonmonoksit zehirlenmeleri ülkemizde özellikle soba ile ısınmanın yaygın olduğu bölgelerde ve kış aylarında yaygın olan bir halk sağlığı sorunu olmasına rağmen Türkiye'de çocuk yaş grubuna yönelik yapılmış çalışmalar az sayıdadır. Çalışmamızın amacı, hastanemize başvuran çocukluk çağı karbonmonoksit zehirlenmesi olgularının demografik ve klinik özelliklerini belirlemek ve alınabilecek önlemlere katkıda bulunmaktır.

## Gereç ve yöntem

01.01.2010-01.01.2012 tarihleri arasında Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Servise başvuran 0-16 yaş arası karbonmonoksit zehirlenmesiyle başvuran 167 olgunun dosya bilgileri geriye dönük olarak tarandı. Karbonmonoksit dışı inhaler maddeler ile zehirlenmeler çalışmaya dahil edilmedi. Olgular yaş, cinsiyet, mevsim, başvuru saati, geliş-çıkış karboksihemoglobin düzeyleri, kan gazı pH değerleri, başvuru esnasındaki semptomlar, karboksihemoglobin düzeyleri ve semptom ilişkisi, acilde takip süresi, uygulanan tedavi ve sevk durumu gibi parametreler açısından değerlendirildi.

Atmosferik basınçtan daha yüksek basınçlarda %100 oksijen uygulanmasına hiperbarik oksijen tedavisi denir. HBO tedavisi için eşik CO-Hb düzeyi tartışmalıdır (%25-40). Bu eşik değerlerin birbirine üstünlüğünü kanıtlayan tıbbi bilgi yoktur. İşlemin yararlılığını belirleyen temel etmen tedavinin başlanma zamanıdır. 12.saatten sonraki uygulamanın yararı gösterilememiştir. Aşağıdaki durumlarda hastaya HBO tedavisi uygulanması önerilmektedir:

- Dirençli metabolik asidoz ve elektrolit dengesizliği
- Uzun süreli bilinç kaybı
- Koma, nöbet
- COHb düzeyinin > %40 olması
- Hamilelerde COHb düzeyinin >15 olması ile birlikte fetal distress olması
- 4-6 saatlik oksijen tedavisine rağmen nörolojik bulguların devam etmesi
- Aritmi
- Anjina
- EKG'de iskemik değişiklikler
- Kalp hastalığı öyküsü ve COHb düzeyinin >%20 olması (7)

## İstatistiksel inceleme

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS (Power Analysis and Sample Size) 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart Sapma, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanısıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0,01$  ve  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

## Bulgular

2,5 yıllık dönemde çocuk acil polikliniğimize başvuran 231.109 hastanın 167'si (%0,07) karbonmonoksit zehirlenmesi tanısı almıştır. Bu 2,5 yıllık dönemdeki tüm zehirlenme olgularının (n=957), %17,5'ünü (n=167) karbonmonoksit zehirlenmeleri oluşturmaktadır.

Çalışmaya katılan olguların yaşları 8 ay – 15 yaş arasında değişmektedir (std sapma: 6,38±4,32). Çalışmaya katılanların %52,1'i (n=87) kız, %47,9'u (n=80) erkek ve kız/erkek oranı 1,09/1'dir. CO zehirlenmesinin sırasıyla en sık 13 ay - 4 yaş (%25,1); 8 - 11 yaş (%24,0) ve 5 - 7 yaş (%21,6) gruplarında olduğu görüldü (Tablo 1).

**Tablo 1.** CO İntoksikasyonu olan vakaların yaş gruplarına ve cinsiyete göre dağılımı

Yaş	Cinsiyet				Toplam	
	Erkek		Kız		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0 - 12 ay	15	9,0	8	4,8	23	13,8
13 ay - 4 yıl	20	12,0	22	13,2	42	25,1
5 - 7 yıl	19	11,4	17	10,2	36	21,6
8 - 11 yıl	18	10,8	22	13,2	40	24,0
12 - 16 yıl	8	4,8	18	10,8	26	15,6
Toplam	80	47,9	87	52,1	167	100,0

$\chi^2$  (Pearson Ki-Kare Testi) = 6,30

Vakaların mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde, CO intoksikasyonu %32,9'unun (n=55) ilkbahar ayında oluştuğu, %1,8'sinin (n=3) yaz, %18,6'sının (n=31) sonbahar, %46,7'inin (n=78) kış aylarında meydana geldiği saptanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2.** Mevsimlere göre olguların dağılımı

Mevsimler	N	%
İlkbahar	55	33,5
Yaz	3	1,8
Sonbahar	28	16,8
Kış	81	48,5

Olguların %33,5'inin (n=56) 0-8 saatleri arasında, %40,1'inin (n=67) 8-16 saatleri arasında ve %26,3'ünün (n=44) 16-24 saatleri arasında hastaneye başvurdukları gözlenmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Başvuru saatine göre olguların dağılımı

Başvuru Saati	N	%
00:01 – 08:00 arası	56	33,5
08:01 – 16:00 arası	67	40,2
16:01 – 24:00 arası	44	26,3

CO intoksikasyonu ile hastaneye başvuru arasında geçen süre 18 dakika ile 1469 dakika (24 saat 29 dakika) arasında değişmekle birlikte ortalama  $178,30 \pm 213,90$  dakikadır. Vakaların %35,9'unun (n=60) ilk bir saat, %55,1'inin (n=92) ilk 2 saat, %89,2'sinin (n=149) ilk 6 saat içinde hastaneye başvurdukları saptanmıştır. CO intoksikasyonlarının tamamı kaza sonucu meydana gelmiştir (Tablo 4).

**Tablo 4.** CO intoksikasyonu ile hastaneye başvuru arasında geçen süreye göre olguların dağılımı

CO intoksikasyonu ile hastaneye başvuru arasında geçen süre	n	%
0-1 saat	60	35,9
0-2 saat	92	55,1
0-6 saat	149	89,2
0-24 saat	165	98,8

Olguların geliş COHb yüzdeleri Tablo 5'de gösterilmiştir. Geliş yüzde değerleri incelendiğinde olguların %34,1'inin (n=57) değerlerinin 0,5 ile 9,99 arası, %22,2'sinin (n=37) 10 ile 19,99 arası, %28,7'sinin (n=48) 20 ile 29,99 arası, %11,4'ünün (n=19) 30 ile 39,99 arası, %3,0'ünün (n=5) 40 ile 49,99 arası, %0,6'sının (n=1) ise 50 ve üzeri

olduğu gözlenmiştir. Olguların çıkış CO Hb değerleri 0,40 ile 4,70 arasında değişmekte olup ortalama  $1,53 \pm 0,86$ 'dır. Olguların kan gazı Ph değerleri 7,22 ile 7,52 arasında değişmekte olup ortalama  $7,36 \pm 0,52$ 'dir (Tablo 6,7).

**Tablo 5.** Geliş CO Hb yüzde dağılımları

CO Hb %	Geliş	
	Sayı	%
0,5 – 9,99 arası	57	34,1
10 – 19,99 arası	37	22,2
20 – 29,99 arası	48	28,7
30 – 39,99 arası	19	11,4
40 – 49,99 arası	5	3,0
50 ve üzeri	1	0,6

**Tablo 6.** Çıkış CO Hb değer dağılımları

	CO Hb
Minimum	0,40
Maksimum	4,70
Ortalama	1,53
Standart Sapma	0,86

**Tablo 7.** Olguların Ph değer dağılımları

	Ph Değeri
Minimum	7,22
Maksimum	7,52
Ortalama	7,36
Standart Sapma	0,52

Olgularda saptanan semptom ve bulgular Tablo 8'de sıklık sırasına göre gösterilmiştir. Olguların %32,93'ünde (n=55) bulantı ve kusma, %16,17'sinde (n=27) baş ağrısı, %15,57'sinde (n=26) baş dönmesi, %4,79'unda (n=8) taşikardi, %3,59'unda (n=6) uykuya meyil, %2,99'unda (n=5) senkop gözlenmiştir. Hastaların %45,51'inin (n=76) ise başvuru sırasında asemptomatik oldukları saptanmıştır.

Bulantı-kusma semptomu olan olguların geliş COHb yüzde değerleri 0,90 ile 42,50 arasında değişmekte olup ortalama  $19,49 \pm 10,96$  iken, baş ağrısı semptomu olanların değerleri 2,10-42,50 (ort:  $22,34 \pm 11,82$ ); baş dönmesi semptomu olanların değerleri 1,20-41,10 (ort:  $23,30 \pm 10,88$ ); taşikardi semptomu olanların değerleri 1,40-41,10 ( $17,25 \pm 13,17$ ); uykuya meyil semptomu olanların değerleri 0,60-41,80 (ort:  $18,62 \pm 15,98$ ); senkop semptomu

olanların değerleri 21,00-41,80 (ort: 31,52±7,50) olarak saptandı. Aseptomatik olguların değerlerinin ise 0,50-36,20 (ort: 13,81±10,46) olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 8.** Bulgulara göre geliş CO Hb yüzde dağılımları

Bulgular	Geliş CO Hb %	
	Min-Mak	Ort±SD
Bulantı, Kusma	0,90-42,50	19,49±10,96
Baş Ağrısı	2,10-42,50	22,34±11,82
Baş Dönmesi	1,20-41,10	23,30±10,88
Taşikardi	1,40-41,10	17,25±13,17
Uykuya Meyil	0,60-41,80	18,62±15,98
Senkop	21,00-41,80	31,52±7,50
Aseptomatik	0,50-36,20	13,81±10,46

Olguların acilde takip süreleri 0,50 ile 20,18 saat arasında değişmekte olup ortalama 7,07±3,71 saattir (Tablo 9).

**Tablo 9.** Acilde takip süresi dağılımları

Acilde Takip Süresi (saat)	
Minimum	0,50
Maksimum	20,18
Ortalama	7,07
Standart Sapma	3,71

Olguların %5,4'ünün (n=9) sevk edildiği saptanırken, bunlardan %0,6'sı (n=1) hastanemiz yoğun bakıma, %1,2'si (n=2) dış merkez yoğun bakıma, %3,6'sı (n=6) Hiperbarik Oksijen Tedavi Merkezine sevk edilmiştir (Tablo 10).

**Tablo 10.** Olguların sevk durumu dağılımları

Sevk Durumu	n	%
Sevk Olanlar	9	5,4
Hastanemiz Yoğun Bakım	1	0,6
Dış Merkez Yoğun Bakım	2	1,2
Hiperbarik O <sub>2</sub> Tedavisi	6	3,6
Sevk Olmayanlar	158	94,6

Hastanemizde takipleri yapılan olgularda morbidite ve mortalite gelişmemiştir. Sevk edilen hastaların prognozu na ait veri ise elimizde bulunmamaktadır.

## Tartışma

Karbonmonoksit zehirlenmeleri, çocukluk çağında çoğunlukla kaza sonucu ve akut gelişmektedir. Yaşanılan

şehrin ve bölgenin demografik özellikleri ve sosyokültürel nedenlere göre farklı nedenlerle meydana gelebilmektedir (8). Ülkemizde; odun, kömür, doğalgaz sobaları ve banyolarda kullanılan şofbenler kaza sonucu oluşan CO zehirlenmelerinin başlıca nedenleri arasında bildirilmektedir (9,10).

Çalışmamızda 2,5 yıllık dönemde çocuk acil polikliniğimize getirilen 231.109 hastanın 167'si (%0,07) CO intoksikasyonu tanısı almıştır. Bu 2,5 yıllık dönemdeki tüm zehirlenme olgularının (n=957), %17,5'ünü (n=167) karbonmonoksit zehirlenmeleri oluşturmaktadır. İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi'nde, 14 yıllık dönemi kapsayan erişkin ve çocuk hastaların dahil edildiği çalışmada zehirlenme nedeniyle acil servise olan başvuruların yaklaşık %6'sının, CO kaynaklı olduğu gözlenmiştir (11). Uludağ Üniversitesi'nde de 6 yıllık dönemdeki zehirlenmelerin değerlendirildiği çalışmada CO zehirlenmelerinin, tüm zehirlenmelerin %6,9'ünü oluşturduğu bildirilmiştir (12). Çukurova Üniversitesi'nde 492 hastanın değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise, diğer zehirlenmeler arasında CO'e maruz kalım oranının %1,8 olduğu belirlenmiştir (13). Hastanemiz çevresinde, soba ve şofben ile ısınmanın yaygın olması, Ümraniye'nin yaklaşık 800.000 kişilik nüfusu ve hastanemizin Çekmeköy, Beykoz, Sancaktepe, Şile gibi çevre ilçelerden de üçüncü basamak sağlık kuruluşu olarak yoğun başvuru ve sevk alması gibi faktörlerin hastanemize başvuran karbonmonoksit zehirlenmelerinin sıklığına katkıda bulunduğunu düşünmekteyiz.

Olguların %40,1'inin (n=67) 8<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> saatleri arasında, %33,5'inin (n=56) 00<sup>00</sup>-8<sup>00</sup> saatleri arasında ve %26,3'ünün (n=44) 16<sup>00</sup>-24<sup>00</sup> saatleri arasında hastaneye başvurdukları gözlenmiştir. Acil servise en sık başvuru saat dilimi, Keleş ve arkadaşlarının çalışmasında 18<sup>00</sup>-24<sup>00</sup>, Besli ve arkadaşlarının çalışmasında 24<sup>00</sup>-06<sup>00</sup> ve 06<sup>00</sup>-12<sup>00</sup>, Uysalol ve arkadaşlarının çalışmasında 16<sup>00</sup>-24<sup>00</sup> olarak belirlenmiştir (9,14,15). Bu sonuçlar, soba ve şofbenden zehirlenen insanların daha kalabalık olarak buldukları gün ve saatlerde zehirlenmelerin arttığını göstermektedir.

Başvuru esnasında olgularımızda en sık gözlenen belirti ve bulgular sırasıyla bulantı ve kusma (%32,93; n=55), baş ağrısı (%16,17; n=27), baş dönmesi (%15,57; n=26), taşikardi (%4,79; n=8), uykuya meyil (%3,59, n=6) ve senkoptur (%2,99; n=5). Olgularımızın büyük çoğunluğunun ise (%45,51; n=76) ise başvuru sırasında aseptomatik oldukları saptanmıştır. Benzer şekilde İzmir'deki çalışmada bulantı ve kusma, İstanbul Göztepe'deki çalışmada bulantı, kusma ve baş ağrısı olarak bildirilmiştir.

Tekirdağ'daki çalışmada ise halsizlik ve bulantı en sık belirtiler ve taşikardi en sık patolojik bulgu olarak gözlenmiştir. Karbonmonoksit gazı COHb oluşturmak için hemoglobine bağlanmakta ve oksijeninin yerini almaktadır. Bu nedenle sistemik arteriyel oksijen miktarı azalmaktadır.<sup>11</sup> Karbonmonoksit zehirlenmelerinde hastaya transport esnasında bir miktar oksijen inhale ettirilmiŝse, COHb düzeyleri normal sınırlarda saptanabilir (15,16). Yüksek COHb düzeyleri karbonmonoksit zehirlenmesini desteklese de her zaman COHb düzeyleri, klinik bulgular ve prognozun korelasyon göstermeyebilir (3,14,26,27,29). Diğer yandan özellikle nörolojik bulguların başta olmak üzere COHb düzeyi ile klinik bulguların ŝiddetinin iliŝkili olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (20,21). Bu nedenle akut karbonmonoksit zehirlenmelerinde CO Hb düzeyinin, tanı ve klinik izlem açısından önemli bir belirteç olduğu ancak düşük CO Hb düzeyleriyle tanı dışlanmamalı, tedavi yaklaşımı ve prognoz açısından tek bir belirteç olarak kullanılmamalıdır (14).

Olgularımızda belirti ve bulgulara göre COHb düzeyleri değerlendirildiğinde; Bulantı-kusma semptomu olan olguların geliş COHb yüzde değerleri 0,90 ile 42,50 arasında değişmekte olup ortalama 19,49±10,96 iken, baş ağrısı semptomu olanların değerleri 2,10-42,50 (ort: 22,34±11,82); baş dönmesi semptomu olanların değerleri 1,20-41,10 (ort: 23,30±10,88); taşikardi semptomu olanların değerleri 1,40-41,10 (17,25±13,17); uykuya meyil semptomu olanların değerleri 0,60-41,80 (ort:18,62±15,98); senkop semptomu olanların değerleri 21,00-41,80 (ort: 31,52±7,50) olarak saptandı. Asemptomatik olguların değerlerinin ise 0,50-36,20 (ort: 13,81±10,46) olduğu belirlenmiştir. Keleş ve arkadaşlarının çalışmasında (9) yüksek COHb düzeylerinde (özellikle ≥%20) senkop sıklığında artış olduğu belirlenmiştir. Aslan ve arkadaşlarının çalışmasında (10) ise bilinç kaybı geliŝen karbonmonoksit zehirlenmelerinde COHb düzeylerini anlamlı olarak yüksek saptanmiŝtir. Neil ve arkadaşlarının (22), 1407 olguluk çalışmasında ise COHb düzeyleri bilinç kaybı geliŝen olgularda istatistiksel olarak yüksek bulunmuŝ olmakla birlikte, klinik önemi tartışmalı bulunmuŝtur. Çünkü düşük COHb düzeyleri (<%10) olan bazı olgular bilinç kaybı gibi ağır klinik bulgular ile gelirken, yüksek COHb düzeyleri(> %50) olan bir çok olguda hafif klinik bulgular geliŝtiđi gözlenmiştir. Uysalol'un çalışmasında (15) ise hafif klinik tablodaki hastaların COHb düzeyleri, orta-ağır klinik tablodaki hastaların COHb düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı olarak düşük saptanmiŝ ancak orta ve ağır klinik tablodaki hastaların ortalama COHb değerleri arasında ise anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir.

Olguların acilde takip süreleri 0,50 ile 20,18 saat arasında değişmekte olup ortalama 7,07±3,71 saattir. Sevk edilmeyen olgular hastanemiz çocuk acil servisinde en az 6 saat takip edilmiştir. Klinik durumu düzelen, COHb düzeyi normale inen ve diğer laboratuvar parametrelerinde sorun saptanmayan hastalar taburcu edilmiştir. Çalışmamızda takip süresi 6 az olan olgular sevk edilenlerdir.

Karbonmonoksit zehirlenmelerinde hiperbarik oksijen uygulamasıyla (2 atm basınç %100 oksijen) karbonmonoksit yarı ömrü 15-30 dakika'ya inmekte ve plazmadaki serbest oksijen miktarı on kata kadar artmaktadır. Mitokondriyal oksidatif stres ve lipid peroksidasyonunu azaltıp, lökosit adezyonunu etkileyerek kardiyovasküler ve MSS hasarlarını azaltmaktadır (23). HBO, normobarik oksijen uygulamasına göre semptomların iyileŝme süresini kısaltmakta, mortalite ve nörolojik bulgu insidansını azaltmaktadır (3,5,24,25).

Karbonmonoksit zehirlenmelerinde hastane başvurusu sırasında genel durum bozukluğu, metabolik asidoz, kardiyak arrest, yüksek COHb düzeyleri, bilinç deđiŝiklikleri, koma gibi durumlar mortaliteyi arttıran faktörlerdir (27). Ayrıca çocuk yaş grubu, yaŝlılarla birlikte karbonmonoksit maruziyetine en duyarlı yaş grubudur (28). Çalışmamızda yoğun bakım ünitesi ve hiperbarik oksijen merkezlerine sevk edilme endikasyonu olmaması nedeniyle hastanemizde takipleri yapılan olgularda mortalite gelişmemiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Uysalol'un çalışmasında da mortalite saptanmamıŝtır. Arıcı ve arkadaşlarının çalışmasında (11) bir olguda mortalite bildirilirken, mortalite oranı Hampson ve arkadaşlarının çalışmasında %0,9, Kocakaya ve arkadaşlarının çalışmasında (26) %7,8 olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda mortalite saptanmamasında hastaların yalnızca %3,6'sında COHb düzeyinin >%40'ın üzerinde olması, hastalarımızın erken dönemde acil servise başvurmuŝ olması (%89,2; ilk 6 saat içinde) ve hastanemizde çocuk yoğun bakım ünitesi ve hiperbarik oksijen merkezi olmaması nedeniyle gerekli durumlarda ağır zehirlenme bulguları olan hastaların sevk edilmesine bağlanmiŝtir.

2,5 yıllık süre içerisindeki çocukluk çağı karbonmonoksit zehirlenmelerinin değerlendirildiği çalışmamız retrospektif ve tek merkezli bir çalışma olması nedeniyle, ülke çapında yaygın bir halk sağlığı sorunu olan karbonmonoksit zehirlenmeleri konusunda sınırlı kalabilir; bu nedenle sonuçlar genellenmemelidir. Hastanemiz bünyesinde çocuk yoğun bakım ünitesi ve hiperbarik oksijen ünitesi bulunmaması nedeniyle sevk edilen bazı hastalarımızın ilgili merkezlerdeki prognozları deđerlendirilememiŝtir. Ülke çapında yapılacak çok merkezli prospektif çalışmaların bir gereklilik olduğu düşüncesindeyiz.

## Kaynaklar

1. Çamurdan DA, Beyazova U. Çocukluk çağı zehirlenmelerinde değerlendirme ve genel tedavi yaklaşımları. Türkiye Klinikleri Pediatri 2006; 2:5-10.
2. Çıtak A, Yılmaz H.L(ed). Pediatrik zehirlenmeler. İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul 2011; 285-90.
3. Tomazewski C. Carbon Monoxide. In: Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Nelson LS, eds. Goldfrank's Toxicology Emergencies. 7th ed. USA: McGraw-Hill Companies; 2002; 1478-91.
4. Başar L. Türkiye'de zehirlenmelere bağlı ölüm olgularının profili. Adalet Bakanlığı Adli tıp Kurumu Başkanlığı (Uzmanlık Tezi) , İstanbul, 2000
5. Ernst A and Zibrak J. Carbon monoxide poisoning. New Engl J Med, 1998; 339: 1603-8.
6. Cobb N and Etzel RA. Unintentional carbon monoxidelerelated deaths in the United States, 1979 through 1988. JAMA, 1991; 266: 659-63.
7. Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M (ed). Çocuk Acil Tıp; İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık 2012; 1755-7.
8. Wiener SW, Hoffman RS. Trends in Clinical Toxicology: advances that may chance your practice. Basic Clin Pharmacol Toxicol 2005; 97: 1-7.
9. Keleş A, Demircan A and Gülhan K. Carbon monoxide poisoning: how many patients do we miss? Eur J Emerg Med, 2008; 15: 154-7.
10. Aslan Ş, Erol MK, Karcıoğlu Ö, Meral M, Çakır Z, Katırcı Y. Karbon monoksit zehirlenmeli hastalarda iskemik miyokardiyal hasarın araştırılması. Anadolu Kardiyol Derg, 2005; 5: 189-93.
11. Acil Servise Başvuran Karbonmonoksit Maruz Kalımları: On Dört Yıllık Analiz Arıcı AA, Demir Ö, Özdemir D, Ünverir P, Tunçok Y. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2010, cilt 24, sayı 1;25-32.
12. Akköse S, Bulut M, Armagan E, Cebicci H, Fedakar R. Acute poisoning in adults in the years 1996-2001 treated in the Uludag University Hospital, Marmara Region, Turkey. Clin Toxicol, 2005; 43: 105-9.
13. Akbaba M, Nazlıcan E, Demirhindi H, Sutuluk Z, Gokel Y. Etiological and demographical characteristics of acute adult poisoning in Adana, Turkey. Hum Exp Toxicol, 2007; 26: 401-6.
14. Besli GE, Ergüven M, Karadoğan M, Yılmaz Ö. Çocuklarda Karbon Monoksit Zehirlenmesi. Akademik Acil Tıp Dergisi. doi: 10.4170/JAEM.2009.19480.
15. Uysalol M, Uysalol EP, Saracoğlu GV, Kayaoğlu S. Çocuk Acil Servise Karbon Monoksit Entoksikasyonu ile Başvuran Çocuk Hastaların Geriye Dönük Analizi. Balkan Med J 2011; 28: 237-243 • DOI: 10.5174/tutfd.2010.03766.1.
16. Sam-Lai NF, Saviuc P, Danel V. Carbon monoxide poisoning monitoring network: a five-year experience of household poisonings in two French regions. Clinical Toxicology, 2003; 41: 349-53.
17. Çevik A, Unluoğlu I, Yanturalı S, Kalkan S, Sahin A. Interrelation between the Poisoning Severity Score carboxyhemoglobin levels and in-hospital clinical course of carbon monoxide poisoning. Int J Clin Pract, 2006; 60: 1558-64.
18. Yazar C, Yakut A, Akın A, Yıldız B, Dinleyici EC. Analysis of the features of acute carbon monoxide poisoning and hyperbaric oxygen therapy in children. Turk J Pediatr, 2008; 50: 235-41.
19. Sokal JA and Kralkowska E. The relationship between exposure duration, carboxyhemoglobin, blood glucose, pyruvate and lactate and the severity of intoxication in 39 cases of acute carbon monoxide poisoning in man. Arch Toxicol, 1985; 57: 196-9.
20. Ilano AL and Raffin TA. Management of carbon monoxide poisoning. Chest 1990; 97: 165-9.
21. Phin N. carbon monoxide poisoning (acute). Clin Evid, 2005; 13: 1732-43.
22. Neil BH and Niels MH. Carboxyhemoglobin levels in carbon monoxide poisoning: do they correlate with the clinical picture? Am J Em Med, 2008; 26: 665-9.
23. Kirel B, Akın A, Sezgin ME, Şenses EY, Ünal Y. Karbon monoksit zehirlenmesi ve hiperbarik oksijen tedavisi: Üç vaka takdimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 2005; 48: 164-7.
24. Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, et al. Hyperbaric Oxygen for acute carbon monoxide poisoning. New Engl J Med, 2002; 347: 1057-67.
25. Hampson NB. Hyperbaric oxygen therapy: 1999 Committee Report. Kensington, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society, 1999.
26. Kocakaya M, Aydın B, Turla A, Ozkanlı C. OMU Tıp fakültesi sağlık uygulama ve araştırma merkezine gelen karbon monoksit zehirlenmesi olguları – 2004. Solunum 2007; 1: 11.
27. Gorman D, Drewry A, Huang YL, Sames C. The clinical toxicology of carbon monoxide. Toxicology, 2003; 187: 25-38.
28. Harper A, Croft-Baker J. Carbon Monoxide poisoning: undetected by patients and their doctors. Age ageing, 2004; 33: 105-9.