

# ÇOCUKLUK ÇAĞINDA AKUT KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMESİ

Semra KURUL, Adem AYDIN, Eray DİRİK

Dokuz Eylül Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nörolojisi Bilim Dalı

## ÖZET

Karbonmonoksit (CO) zehirlenmesi ciddi nörolojik morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir. Klinik bulgular nonspesifik olup hafif mide bulantısı ve baş ağrısından ciddi santral sinir sistemi disfonksiyonuna dek değişebilir. Bu çalışmada 14 çocukta CO zehirlenmesinin klinik ve nöroradyolojik bulguları ile geç nörolojik komplikasyonları araştırılmıştır. Hastalardan 6'sı bilinç kaybı ile başvurmuştur. Bu olgulardan 5'inde beyin manyetik rezonans görüntüleme (MRG) anormallikleri gözlenmiştir. Çalışmaya alınan 14 hastadan 4'ünde (%28,5) geç nörolojik komplikasyonlar gelişmiştir. Bilinç kaybı ile başvuran hastalarda geç nörolojik komplikasyonların anlamlı olarak daha sıklıkla geliştiği gözlenmiştir ( $p=0,015$ ). Bu sonuçlar, başvuru anında bilinç kaybı olması ve beyin MRG'de patolojik görünümlerin mevcudiyetinin, CO zehirlenmesinin geç komplikasyonları yönünden uyarıcı olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca konu ile ilgili eğitim kampanyalarının önemine dikkat çekilmiştir. Anahtar sözcükler: Karbonmonoksit zehirlenmesi, çocukluk çağı, geç nörolojik komplikasyonlar

## SUMMARY

Carbon monoxide (CO) poisoning is associated with a high incidence of severe neurologic morbidity and mortality. The clinical presentation is nonspecific and may range from nausea and headache to profound central nervous system dysfunction. The present study investigated the clinical and neuroradiological outcome of CO poisoning in 14 children. Among the patients studied, 6 had loss of consciousness at admission. Five of them showed brain magnetic resonance imaging (MRI) abnormalities (%83,3). Delayed neurological sequelae (DNS) developed in 4 of 14 patients (%28,5). The occurrence of DNS was more common in patients with unconsciousness at admission ( $p=0,015$ ). The results suggested that loss of consciousness at admission and the presence of MRI abnormalities can predict the subsequent outcome following CO poisoning. Additionally, safety educational campaigns to increase awareness of the general population should be held continuously. Key words: CO poisoning, delayed neurological sequelae, childhood

Akut karbonmonoksit (CO) zehirlenmesi ciddi nörolojik morbidite ve mortaliteye neden olabilen önemli bir acil sorundur. Karbon içeren bileşiklerin tam olmayan yanması sonucu oluşan CO hemen bütün yanma olaylarında açığa çıkmaktadır. Hava ile kıyaslandığında 0.968 olan dansitesi CO'nin oda havasında kolayca ve homojen olarak dağılmasını sağlamakta, kokusuz bir gaz olması nedeniyle de maruz kalım, klinik belirtiler ortaya çıkana dek farkedilmemektedir (1). Baca bağlantısı iyi yapılmamış veya havalandırılmayan bir ortamda yakılan şofben, odun, mangal kömürü ya da doğal gaz ateşi, duman taşıyan borulardaki çatlaklardan olan sızmalar, yangın dumanı ve arabaların egzoz gazları CO kaynağı olarak zehirlenmeye neden olabilmektedir (2,3). Hemoglobine (Hb) olan ilgisi oksijene göre 200-250 kat fazla olan CO, Hb ile çözünmesi güç bir karboksihemoglobin kompleksi oluşturur. Kan

oksihemoglobin konsantrasyonunu azaltarak doku anoksisine neden olur. Zehirlenmede en büyük zararı santral sinir sistemi ve miyokard görmektedir. Akut dönemde maruz kalımın süre ve yoğunluğuna bağlı olmak üzere baş ağrısı, halsizlik, bulantı, kusma, nefes darlığı, göğüs ağrısı, irritabilite ve karın ağrısı gözlenirken, daha ağır vakalarda bilinç yitimi ve solunum yetmezliği ortaya çıkar (4). Zehirlenmeden 2-40 gün sonra ise demans, amnestik sendrom, konvülsiyon, psikoz, parkinsonizm, kore, kortikal körlük, apraksi, bilişsel fonksiyonlarda gerileme, paraliziler ve periferik nöropatiler gibi geç nöropsikiyatrik komplikasyonlar bildirilmektedir (5,6).

Bu çalışmanın amacı çocukluk yaş grubunda, akut CO zehirlenmesinin klinik ve radyolojik bulguları ile geç komplikasyonlar yönünden değerlendirilmesidir.

### OLGULAR VE YÖNTEM

Çalışmaya Kasım 1995-Aralık 1999 tarihleri arasında akut CO zehirlenmesi tanısı ile Dokuz Eylül Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları kliniğinde yatırılarak izlenen 14 olgu alındı. Olgular maruz kalınan CO kaynağı, başvurdaki klinik tablo, kraniyal

radyolojik görüntüleme bulguları ve geç komplikasyonlar yönünden retrospektif olarak değerlendirildi (Tablo I, Tablo II). Olguların tanısı, öykü ve CO zehirlenmesi ile uyumlu klinik belirti ve bulguların varlığı ile kondu. İstatistiksel analiz SPSS 8.0 paket program ile Fisher's Exact Test kullanılarak yapıldı.

Tablo I. Olguların epidemiyolojik, klinik ve geç komplikasyonlar yönünden özellikleri

Olgu no	Cinsiyet	Yaş	CO kaynağı	Mevsim	Başvuru yakınması	İzlem süresi (ay)	Geç nörolojik komplikasyon
1	E	11	Şofben	Aralık	Koma (E1M2V2)	51	Konvülsiyon
2	E	14	Şofben	Kasım	Prekoma (E2M3V1)	32	Konvülsiyon, ataksi
3	K	11	Kömür sobası	Mart	Kusma, halsizlik	15	-
4	E	10	Kömür sobası	Kasım	Başağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, halsizlik, karn ağrısı	19	-
5	E	16	Şofben	Aralık	El ve ayaklarda titreme, baş dönmesi	18	-
6	E	16	Şofben	Aralık	Prekoma (E3M3V1)	18	-
7	K	6	Şofben	Ocak	Koma (E1M3V1)	17	Konvülsiyon
8	K	13	Kömür sobası	Mart	Halsizlik, bulantı, kusma	15	-
9	E	16	Kömür sobası	Aralık	Kusma	48	-
10	K	12	Şofben	Mart	Başdönmesi, halsizlik	27	-
11	K	16	Şofben	Şubat	Başağrısı	28	-
12	K	15	Şofben	Mayıs	Prekoma (E2M3V2)	13	-
13	K	16	Şofben	Aralık	Koma (E2M1V1)	7	Görsel halüsinasyonlar kortikal körlük, ekstrapiramidal bulgular, ataksi
14	K	6	Kömür sobası	Aralık	Kusma, başağrısı	8	-

Tablo II. Olguların kraniyal görüntüleme bulguları

Olgu no	Kraniyal		Geç nörolojik komplikasyon
	MRG	SPECT	
1	Bazal ganglionlarda hiperintens görünüm	-	Var
2	Bazal ganglionlarda ve sol frontalde hiperintens lezyonlar	Bilateral frontal hipoperfüzyon	Var
6	Bazal ganglionlarda hiperintens görünüm	-	Yok
7	Bazal ganglionlarda hiperintens görünüm	-	Var
12	Normal bulgular	-	Yok
13	Bazal ganglionlarda hiperintens görünüm	Sağda oksipital hipoperfüzyon	Var

## SONUÇLAR

Çalışmaya alınan olguların 7'si (%50) erkek, 7'si (%50) kız, yaş ortalaması 6-16 (12,71±3,56) idi. Olguların 10'unun (%71.4) kış aylarında başvurduğu saptandı. Maruz kalınan CO kaynağı yönünden değerlendirildiğinde, 9 hastada (%64.2) şofben, kalan 5 hastada ise kömür sobasının zehirlenmeye neden olduğu saptandı. Hastaların başvuru anındaki bilinç durumu Glaskow koma skalası ile değerlendirildi. Ondört olgudan 6'sında (%42.8) prekoma veya koma düzeyinde bilinç bozukluğu tesbit edildi. Bu olguların tümünde şofben zehirlenmesi mevcuttu. Kalan hastalarda başvuru yakınmaları, olguların 4'ünde (%28.5) kusma, 4'ünde (%28.5) halsizlik, 3'ünde (%21.4) baş ağrısı, 3'ünde (%21.4) baş dönmesi, 2'sinde (%14.2) bulantı, 1'inde (%7.1) karın ağrısı ve 1'inde (%7.1) titreme idi. Olguların tümüne yoğun bakım şartlarında %100 oksijen ve destek tedavisi uygulandı.

Prekoma veya komada başvurarak ağır klinik tablo sergileyen 6 olgu MRG, geç nörolojik bulgu gösteren 2 olgu ise ayrıca SPECT ile değerlendirildi. Bir olguda kraniyal MRG tetkiki normal olarak değerlendirilirken, kalan 5 olguda (%83.3) CO zehirlenmesi ile uyumlu beyaz cevher ve bazal ganglionlarda intensite değişiklikleri tesbit edildi. SPECT uygulananlarda, kortikal körlük saptanan bir olguda oksipital hipoperfüzyon; dirençli epileptik nöbetleri olan diğer olguda ise frontal kortekste bilateral hipoperfüzyon saptandı.

Olgular zehirlenmeden sonra ortalama 7-51(22.57±13.41) ay izlendi. Dört olguda (%28.5) zehirlenmeden 2-20(6.75±4.42) gün sonra ortaya çıkan geç nörolojik komplikasyonların geliştiği tesbit edildi. Bunlar, 2 (%14.2) olguda konvülsiyon, 1 (%7.1) olguda ataksi ve bilişsel fonksiyonlarda gerileme ve 1 (%7.1) olguda görsel halüsinasyonlar, kortikal körlük, ataksi ve ekstrapiramidal bulgular idi. İki olgudaki konvülsiyonlar anti epileptik ile kontrol altına alındı. Üçüncü olgunun ataksisi izlemde tedricen gerileyerek

kayboldu. Bilişsel fonksiyonlarında ise WISC-R gelişim testi ile teyid edilen hafif gerilik 32 aylık izlem süresi içinde sebat etti. Dördüncü olgunun ataksi, görsel halüsinasyonlar ve ekstrapiramidal bulguları takipte hızla geriledi, kortikal orjinli görme keskinliğindeki bozukluk gerileme göstermekle birlikte 7 aylık izlem süresi içinde tam olarak düzelmeye gözlenmedi.

Prekoma veya koma tablosunda başvuran olgularda geç nörolojik komplikasyonların, daha hafif derecede etkilenmiş ya da normal bilinç durumu ile başvuranlara göre anlamlı olarak daha sıklıkla ortaya çıktığı gözlemlendi (p=0.015). Ayrıca kraniyal MRG tetkiklerinde patolojik bulgu saptanan olguların %80'inde geç nörolojik komplikasyonların ortaya çıktığı tesbit edildi.

## TARTIŞMA

Akut CO zehirlenmesi günümüzde gelişmekte olan ülkelerde olduğu kadar gelişmiş ülkelerde de ölüme neden olabilen zehirlenmeler arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Geç nöropsikolojik sekelleri ve önlenebilir bir durum olması, CO zehirlenmesi üzerinde daha önemle durulmasını gerektirmektedir. ABD kaynaklı raporlarda CO zehirlenmesine bağlı olarak yılda 5613 ölüm gerçekleştiği, geç nörolojik komplikasyon oranının ise %23 olduğu bildirilmektedir (7,8). Ülkemizde de ciddi bir toplum sağlığı sorunu olan CO zehirlenmesi, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi'nde yapılan 7852 otopsi olgusundan 293'ünde (%3.73) saptanmıştır (9). Geç nörolojik komplikasyonların patogenezi henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Çalışmalar, serum karboksihemoglobin düzeyi düştükten sonra da nörolojik belirti ve bulguların ilerlediğini göstermektedir. Otopsi çalışmalarında serebral korteks, serebellum ve bazal ganglionlarda patolojik değişiklikler bildirilmiştir (5). Çalışmalar daha çok erişkin yaş grubunu kapsamaktadır. Bu çalışma, kısıtlı olgu sayısına karşın çocukluk çağında akut CO zehirlenmesinin epidemiyoloji, klinik ve radyolojik bulguları ve geç dönem nörolojik komplikasyonları ile

İlgili bilgiler sağlamaktadır.

Akut CO zehirlenmesinin soğuk mevsimlerde yoğunluk gösterdiği bildirilmektedir (10,11). Bu çalışmada da önceki verilerle uyumlu olarak olguların daha çok kış aylarında başvurduğu saptanmıştır (%71.4). CO kaynağı yönünden değerlendirildiğinde şofben zehirlenmesinin, soba ya da mangal kömürü zehirlenmesine göre daha sık olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada şofben zehirlenmesi ile başvuran olguların daha ağır klinik tablo sergiledikleri tesbit edilmiştir. Bu, olguların serum karboksihemoglobin düzeyleri ölçülmemiş olmakla birlikte, banyoda yakılan şofbenden yanma olayı ile açığa çıkan CO'nin dar hacimde kısa zaman içinde yüksek konsantrasyonlara ulaşması ve kan karboksihemoglobin düzeyinin hızla yükselmesi ile açıklanabilir. Yabancı literatürde zehirlenmeye sebebiyet veren CO kaynakları arasında şofben sık değildir (12,13). Bu çalışma, ülkemizde yeterli istatistiksel veri olmamakla beraber, şofbene bağlı CO zehirlenmesinin ciddi boyutlarda olduğunu telkin etmekte ve halkın konu ile ilgili olarak daha etkin bir şekilde bilinçlendirilmesinin önemine dikkat çekilmesi gerektiğini göstermektedir.

Olgular arasında cinsiyet dağılımı açısından farklılık görülmezken, yaş yönünden değerlendirildiğinde CO kaynağı olarak şofbenden zehirlenen olguların daha çok adolesan yaşlarda oldukları dikkat çekmektedir. Bunun, olguların adolesan yaşlardan itibaren banyoya yalnız girmeye başlamaları ve daha uzun süre kalma eğilimlerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Erişkinlere ait çalışmalarda %23 olarak bildirilen geç nörolojik komplikasyon oranı bu çalışmada %28.5 ile benzer olarak bulunmuştur. Ancak erişkinlerde sıkça bildirilen amnestik sendrom, parkinsonizm ya da psikoz gibi komplikasyonlar çocukluk çağında enderdir (5). Ülkemizde de sık karşılaşılan ve komplikasyonlara neden olan CO zehirlenmesine bağlı olarak, Akhan

ve ark. 2 yıl sonra geç nörolojik komplikasyonlardan olan demans geliştirmiş bir olgu bildirmişlerdir (14). Olgularımızda geç komplikasyon olarak konvülsiyon, ataksi, ekstrapiramidal bulgular, görsel halüsinasyonlar, bilişsel fonksiyonlarda gerileme ve kortikal körlük gibi erişkin yaş grubunda daha ender olarak bildirilen komplikasyonlar saptanmıştır. Bu çalışmada prekoma veya koma ile başvuran olgularda geç nörolojik komplikasyon sıklığının daha iyi bilinç durumu ile başvuran olgulara göre istatistiksel anlamlı olarak artmış bulunması (p=0.015), başvurudaki bilinç durumunun geç sekel beklentisi açısından yol gösterici olabileceğini düşündürmüştür. Bu bulgu literatür verileri uyumludur (13).

Literatürde geç nörolojik komplikasyon yönünden risk faktörü olarak ileri yaş, önceden kalp hastalığı gibi sistemik bir hastalığın varlığı ve başvuruda bilincin ağır derecede etkilenmiş olması gibi faktörler bildirilmektedir. Erken dönemdeki patolojik MRG bulguları ile sonraki klinik gidişin her zaman paralel olmayacağını bildiren ender sayıdaki yayına karşın çoğu rapor, BBT, MRG veya SPECT gibi kraniyal görüntüleme yöntemlerindeki patolojik bulguların varlığının akut CO zehirlenmesinde prognoz yönünden belirleyici olabileceğini bildirmektedir(3,15-17). Bu çalışmada da, olgu sayısının az olması nedeniyle istatistiksel analiz uygulanamamakla birlikte, patolojik MRG bulgusu olan olguların %80'inde geç nörolojik sekel geliştiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma çocukluk çağında akut CO zehirlenmesinin geç dönem nörolojik komplikasyonlarına dikkat çekerek başvurudaki klinik tablonun ağırlığı ve kraniyal radyolojik görüntülemelerdeki patolojik bulguların varlığının prognostik faktör olarak önemini vurgulamak, ayrıca CO zehirlenmesinin en sık nedeninin banyo şofbeni olduğu düşünüldüğünden konu ile ilgili eğitim kampanyalarının gerekliliğine değinmek amacıyla sunulmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Tomaszewski C. Carbon monoxide. In: Goldfrank LR, ed. Toxicologic emergencies, fifth edition. Connecticut: Appleton&Lange, 1994;1199-1210.
2. Niesink RJM. Neurobehavioral toxicology. In: Niesink RJM, Vries J, Hollinger MA, eds, Toxicology, Principles and applications. Florida: CRC Press Inc, 1996;1023-1042.
3. Varon J, Marik PE, Fromm RE, Gueler A. Carbon monoxide poisoning: A review for clinicians. J Emerg Med 1999;17: 67-93.
4. Deitchman S, Decker J, Santis L. A novel source of carbon monoxide poisoning: Explosives used in construction. Ann Emerg Med 1998; 32: 381-384.
5. Thom SR, Taylor RL, Mendiguren I, Clark JM, Hardy KR, Fisher AB. Delayed neuropsychologic sequelae after carbon monoxide poisoning: Preventing by treatment with hyperbaric oxygen. Ann Emerg Med 1995; 25: 474-480.
6. Ilano AL, Raffin TA. Management of carbon monoxide poisoning. Chest 1990; 97: 165-169.
7. Hampson NB, Norkool DM. Carbon monoxide poisoning in children riding in the back of pickup trucks. JAMA 1992; 267: 538-540.
8. Sternbach G, Varon J. Winter storms and great imitators. J Emerg Med 1997; 15:531-534.
9. Aksoy E, Polat O, İnanıcı MA, Yüksel V. 293 karbonmonoksit zehirlenmesi olgusunun retrospektif analizi. Klinik Gelişim 1995; 8: 3545-3549.
10. Zumwalt RE, Wake MJ, Hoffman R. Deaths from motor-vehicle-related unintentional carbon monoxide poisoning—Colorado, 1996, New Mexico, 1980-1995 and United States, 1979-1992. JAMA 1996; 276:1942-1943.
11. Shenoi R, Stewart G, Rosenberg N. Screening for carbon monoxide in children. Pediatr Emerg Care 1998; 14:399-402.
12. Cobb N, Etzel RA. Unintentional carbon monoxide-related deaths in the United States, 1979 through 1988. JAMA 1991; 266: 659-663.
13. Tibbles PM, Edelberg JS. Hyperbaric-oxygen therapy. N Engl J Med 1996; 334:1642-1648.
14. Akhan G, Eren N, Çetin M. Karbonmonoksit zehirlenmesi sonucu oluşan demans. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 1995; 2: 89-92.
15. Pavese N, Napolitano A, De iaco G, Canapicchi R, Collavoli PL, Lucetti C. Clinical outcome and magnetic resonance imaging of carbon monoxide intoxication. A long-term follow-up study. Ital J Neurol Sci 1999;55:54-56.
16. Prockop ID, Naidu KA. Brain CT and MRI findings after carbon monoxide toxicity. J Neuroimaging 1999; 9: 175-181.
17. Solak O, Aksu M, Işık AO. Karbonmonoksit zehirlenmesinde serebral bilgisayarlı tomografi bulguları. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 1990; 12: 533-538.