

KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMELERİ

UZ. DR. ALİ DUMAN
ISPARTA DEVLET HASTANESİ
ACİL SERVİS

GİRİŞ

- Karbonmonoksit (CO) zehirlenmesi en sık bildirilen toksikolojik kaynaklı ölüm nedenlerindendir.
- Zehirlenme, yapısında karbon taşıyan bileşiklerin tam yanmaması sonucu CO açığa çıkmasıyla oluşur.
- CO zehirlenmesine bağlı beklenmeyen ve istenmeyen ölümler özellikle kış aylarında ve havaların soğuk olduğu bölgelerde artmaktadır.

- Ülkemizde, özellikle de bölgemizde, havalandırması yetersiz olan küçük alanlarda bacasız soba, mangal ve şofben kullanımı CO zehirlenmesine yol açmakta ve bu hastalar sık olarak acil servislere başvurmaktadırlar.

PATOFİZYOLOJİ

- CO renksiz, tatsız, kokusuz bir gazdır.
- CO endojen ve egzojen kaynaklıdır.
- Normalde serum karboksihemoglobin (COHb) seviyesi % 0.4-0.7'dir.

*Gorman D, Drewry A, Huang YL, Sames C. The Clinical Toxicology of Carbon Monoxide Toxicology. 2003;187:25-38

- Sigara içenlerde serum COHb seviyesi daha yüksektir (%5-10).
- Kamyon ve TIR şöförlerinde, uzun ve havalandırma sistemleri yetersiz olan tünellerinde çalışan işçilerde, kapalı otoparklarda çalışan görevlilerde kandaki COHb seviyeleri yüksek bulunmuştur.*

**Centers for Disease Control and prevention: Deaths from motor-vehicle related unintentional carbon monoxide poisoning. MMWR 45: 1029, 1996.*

Solunan CO'in doku hipoksisine neden olan iki önemli etkisi vardır:

1. CO'in hemoglobine bağlanma yeteneği oksijenden 200-300 kat fazladır. (Myoglobine bağlanma yeteneği 20-30 kat daha fazladır.)
2. Oksihemoglobin dissosiyasyon eğrisini sola kaydırır ve şekil olarak sigmoidal görünümünden hiperbolik görünüme çevirir.

- Birinci etki nedeniyle kanın oksijen içeriği azalır,
- ikinci etki ile “oluşan karboksihemoglobin” nedeniyle oksijenin dokulara sunumunu azaltır.
- Böylece dokularda hipoksi gelişir, ardından anaerobik glikozin artmasına ve laktik asidoza neden olur. Kaslarda güçsüzlük ortaya çıkar.*

**Piandatosi CA: Carbon monoxide, oxygen transport and oxygen metabolism. J Hyperbar Med 2:27, 1987*

KLİNİK

- CO zehirlenmesinin klinik bulguları çok değişkendir ve özgül bulguları yoktur. Orta ve hafif derecedeki CO zehirlenmesi akut viral sendromlarla karıştırılabilir.
- Kalp ve beyin gibi yüksek oksijen ihtiyacı olan organlar CO zehirlenmesi ile kolayca disfonksiyonel olabilirler.

- CO zehirlenmesine bağlı gelişen semptom ve belirtiler, nörolojik ve miyokardiyal oksijen gereksiniminin artması ile daha da belirginleşir.
- Bu hastalar, istirahat halinde ilk belirtilerin başlamasından sonra, hareketle belirtilerin arttığını ifade ederler.

KARDİYOVASKÜLER BULGULAR

- Göğüs ağrısı, çarpıntı, egzersiz dispnesi
- Disritmi
- Hipotansiyon, hipertansiyon
- EKG’de iskemik değişiklikler
- Kardiyak arrest

NÖROLOJİK BULGULAR

- Baş ağrısı, baş dönmesi, güçsüzlük
- Letarji, konfüzyon, ajitasyon, depresyon
- Senkop, nöbet, görme bozukluğu
- İdrar ve gaita inkontinansı
- Hafıza ve yürüme bozuklukları
- Koma

- CO zehirlenmesine bağlı olarak gelişen iskemi nedeniyle şu klinik tablolar karşımıza çıkabilir:

1. Rabdomiyoliz
2. Nonkardiyojenik pulmoner ödem
3. Multiorgan yetmezliği
4. Dissemine intravasküler koagülasyon
5. Cilt hasarı
6. Akut tubuler nekroz *

**Gorman DF, Clayton D, Gilligan JE, Webb RK: A longitudinal study of 100 consecutive admissions for carbon monoxide poisoning to the Royal Adelaide Hospital. Anesth Intens Care 20:311, 1992.*

COHb DÜZEYİNE GÖRE KLİNİK BULGULAR

- **%10-20** : Bulantı, yorgunluk, taşipne, duygusal dengesizlik, konfüzyon, sakarlık
- **%21-30** : Baş ağrısı, efor dispnesi, anjina, görme duyusunda değişiklikler, çevreye uyumda hafif yetersizlik, tehlikeye karşı tepki vermede zayıflık, hafif güç kaybı, duyularda zayıflama
- **%31-40** : Baş dönmesi, sersemlik, bulantı, kusma, görme bozuklukları, karar almada yetersizlik

- **%41-50** : Bayılma, bilinç değişiklikleri, unutkanlık, taşikardi, taşipne
- **%51-60** : Nöbetler, koma, belirgin asidoz, ölümle sonuçlanabilir.
- **%60 üzeri** : Ölüm *

*Keith W, Van Meter. Carbon monoxide Poisoning. In Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS (eds). Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide, New York: McGraw-Hill, 2000:1302-06.

TANI

- Hafif şiddetteki zehirlenmeler belli belirsiz bulgularla gelebilir.
- Öykü en değerli bulgular yumağıdır. Şüphe!!!!
- “Aynı evi, okulu, işyerini vs. paylaşan diğer kişilerde benzer yakınmalar var mı?”, “Bozuk ocak-fırın vs. var mı?”, “Isınma nasıl sağlanıyor?” gibi soruların yanıtlarının öğrenilmesi gereklidir.
- Fizik muayenenin tanıda yeri sınırlıdır.

Kanda COHb Düzeyi

- Olabilecek en kısa sürede ölçülmelidir.
- CO'e maruz kaldıktan sonra uzun bir süre geçmişse veya destekleyici oksijen tedavisi uygulanmışsa kanda CO düzeyi yanlışlıkla düşük saptanabilir.
- Zehirlenmenin şiddeti ile kanda CO düzeyi arasındaki ilişkili kuvvetli değildir, ancak tedavinin gidişatının izlenmesinde bir belirteç olarak kullanılabilir. Yüksek çıkması tanı için önemlidir, ancak düşük çıkması tanıdan uzaklaştırmaz.

- ***Kan gazları:*** Venöz kanda bakılabilir, ancak arteriyel kandan yeğlenmelidir. PaO₂ normaldir. Eğer düşük saptanırsa eşlik eden bir akciğer hastalığı düşünülmelidir.
- ***BUN, kreatinin, elektrolitler, kan şekeri:*** Artmış anyon açığı ve metabolik asidoz için, ayrıca ATN ve şiddetli olgularda hipokalemi ve hiperglisemi açısından istenmelidir.

- ***İdrar tetkiki:*** Rabdomiyolizde miyoglobinin saptanması için çalışılmalıdır.
- ***Kalp enzimleri:*** Miyokardiyal etkilenme veya enfarktüs, iskemi düşünülüyorsa ardışık olarak istenmelidir.
- ***Tam kan sayımı:*** Hafif lökositoz gelişebilir. DIC ve trombotik trombositik purpura gelişme olasılığı nedeniyle gerektiğinde istenmelidir.

- ***Kreatinin fosfokinaz:*** Rabdomiyoliz açısından istenmelidir.
- ***Serum laktat düzeyi:*** Metabolik asidozlu hastalarda ölçülmelidir. Artmış düzey saptanması CO'e uzun süre maruz kaldığına işaret eder. Laktat dehidrogenaz yükselebilir.
- ***Karaciğer fonksiyon testleri ve kanama-pıhtılaşma testleri:*** Çoğul organ yetmezliği gelişmiş, şiddetli olgularda, koma durumunda istenmelidir.

- ***EKG:*** Olası miyokardiyal etkilenme için istenmelidir. Disritmiler, ST-T değışiklikleri, sol ventrikül duvar anormallikleri saptanabilir.
- ***Akciğer grafisi:*** Aspirasyon pnömonisi, akciğer ödemi saptanabilir.
- ***Bilgisayarlı beyin tomografisi veya MR:*** Genellikle tanısal değeriendirme amacıyla kullanılmamaktadır, nörolojik bozukluk nedenlerini dışlatmak amacıyla kullanılmalıdır.*

*Pracyk JB, Stolp BW, Fife CE, et al: Brain computerized tomography after hyperbaric oxygen therapy for carbon monoxide poisoning. Undersea Hyperbar Med 22:1, 1995

AYRICI TANI

- Grip ve akut viral sendromlar
- Hipoksik ensefalopati
- Ensefalit
- Menenjit
- İntrakraniyal hadiseler
- Viral hastalıklar
- İlaç dozaşımları (özellikle sedatif-hipnotikler, salisilatlar)
- Etanol zehirlenmesi
- Metanol zehirlenmesi
- Siyanid zehirlenmesi
- Opiyat alımı

TEDAVİ

- Tedavide hastanın CO bulunan ortamdan hızla uzaklaştırılması ve destekleyici oksijen verilmesi öncelikli olmalıdır.
- Hastanın temel yaşam desteği (havayolu, solunum, dolaşım) yaklaşımı yapılarak, ilk fırsatta geri-solumasız maske ile %100 oksijen uygulamasına geçilmelidir.
- Komadaki hastalarda ise %100 oksijen endotrakeal tüp yoluyla verilmelidir.

- **% 100 O₂ tedavisi:**

- Normobarik oksijen tedavisi (NBO)
- Hiperbarik oksijen tedavisi (HBO)

- Oda havasında COHb yarılanma ömrü 4-6 saat iken

- NBO  50-80 dk

- HBO  23-30 dk

Normobarik Oksijen Tedavisi

- CO zehirlenmesi olasılığı olan tüm hastalara başlanır.
- Sürekli oksijen tedavisine; hasta asemptomatik olana kadar veya COHb seviyesi %10'un altına ininceye kadar devam edilir.
- Kardiyovasküler veya akciğer semptomu olanlarda %2'nin altına indirilmelidir.
- Hasta yeniden değerlendirilir, semptomlar devam ederse HBO düşünülür.

* Burney RE, Wu SC, Nemiroff MJ, et al. Mass carbonmonoxide poisoning: Clinical effects and results of treatment in 184 victims. Ann Emerg Med 1982;11:394-9.

Hiperbarik Oksijen Tedavisi

- CO zehirlenmesinde HBO ile standart tedavide %100 oksijen, 90 dakika süreyle verilir. Orta derecede semptomları olan olgular birinci tedaviden yarar görebilirler.
- Ancak semptomların gerilemediği hastalarda ikinci ve üçüncü seanslar planlanabilir.

- **HBO tedavisi endikasyonları:**

- Geçici bilinç kaybı
- Koma veya nöbet
- İskemik EKG değişiklikleri
- COHb düzeyi $> \% 15$ olan gebe
- Fokal nörolojik defisit
- Baş ağrısı, bulantı olup COHb seviyesi $\%40$ üzerinde ise

HBO tedavisi komplikasyonları:

- Nöbet
 - Orta kulak ve sinüs barotravması
 - Pulmoner barotravması
 - Vasküler gaz embolisi
-
- HBO tedavisi için tek ve kesin **kontrendikasyon** tedavi edilmemiş **PNOMOTORAKS**' tır.

*Tomaszewski CA, Thom SR. Use of hyperbaric oxygen in toxicology. Emerg Med Clin North Am 1994;12:437-59.

- Gebe kadında, oksijen tedavisi daha agresif ve daha uzun süreli olmalıdır.
- Fetus hipoksisine dikkat edilmelidir. CO fetal Hb'ne yetişkin Hb'nine oranla daha sıkı bağlanır.
- Fetal ölüm ile maternal COHb seviyesi arasında bir ilişki bulunamamıştır.

• Caravati EM, Adams CJ, Joyce SM, Schafer NC: Fetal toxicity associated with maternal carbon monoxide poisoning. *Ann Emerg Med* 17: 714, 1998.

TABURCU

- Orta derecede semptomları (baş ağrısı, bulantı, halsizlik, soğuk algınlığı benzeri bulgular) olan CO zehirlenmeli hastalar %100 normobarik oksijen tedavisi ile düzeldi ise taburcu olabilirler.
- 24-48 saat sonra tekrar kontrole çağrılmalıdırlar.
- Minör semptomları olan ve 4 saatlik NBO tedavisi ile düzelmeyen hastalara HBO tedavisi verilmelidir.

- Şuur kaybı
- Amnezi
- Miyokard iskemisi (Ekg değişikliği)
- Nöbet
- Fokal nörolojik defisit
- Göğüs Ağrısı

olan CO zehirlenmeleri başlangıç HBO tedavisine cevap verseler dahi hastaneye yatırılmalıdır.

- 20 haftadan fazla gebeliği olan CO zehirlenmeleri fetal monitorizasyon için yatırılmalıdır.

- Akut CO zehirlenmesi sonrası derin beyaz cevher, bazal gangliyon, serebral korteks ve hipokampal bölgede lezyonlar gözlenebilir.*
- Serebral lezyonlar BT ve MRG ile ortaya konulabilir. Radyolojik bulgularının ortaya çıkışı uzun zaman alabilir.

*Raub JA, Mathieu-Nolf M, Hampson NB, Thom SR. Carbon monoxide poisoning-a public health perspective. Toxicology 2000; 145:1-14.

- Akut CO intoksikasyonu sonucu ensefalopati erken veya geç dönemde gelişebilir. Geç dönemde gelişen ensefalopati yaklaşık %10 oranındadır ve 1-4 haftalık sessiz dönemden sonra ortaya çıkar.*
- Taburcu sırasında hastalara bu bilgiler verilmelidir.

- *Chang KH, Han MH, Kim HS, Wie BA, Han MC. Delayed encephalopathy after acute carbon monoxide intoxication: MR imaging features and distribution of cerebral white matter lesions. Radiology 1992; 184:117-122.

- Yatak istirahati önerilerek ve anksiyete yaratan girişim ve davranışlardan kaçınarak oksijen tüketiminin azaltılması sağlanır.
- Özellikle sigara kullanmamaları konusunda da uyarılmak gerekir.

TEŞEKKÜRLER