

Karbonmonoksit

Doç.Dr. Gözde GİRGIN

Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
F.Toksikoloji Anabilim Dalı

$CO \longrightarrow "C"$ bulunduran materyalin
yetersiz yanmasıyla oluşur

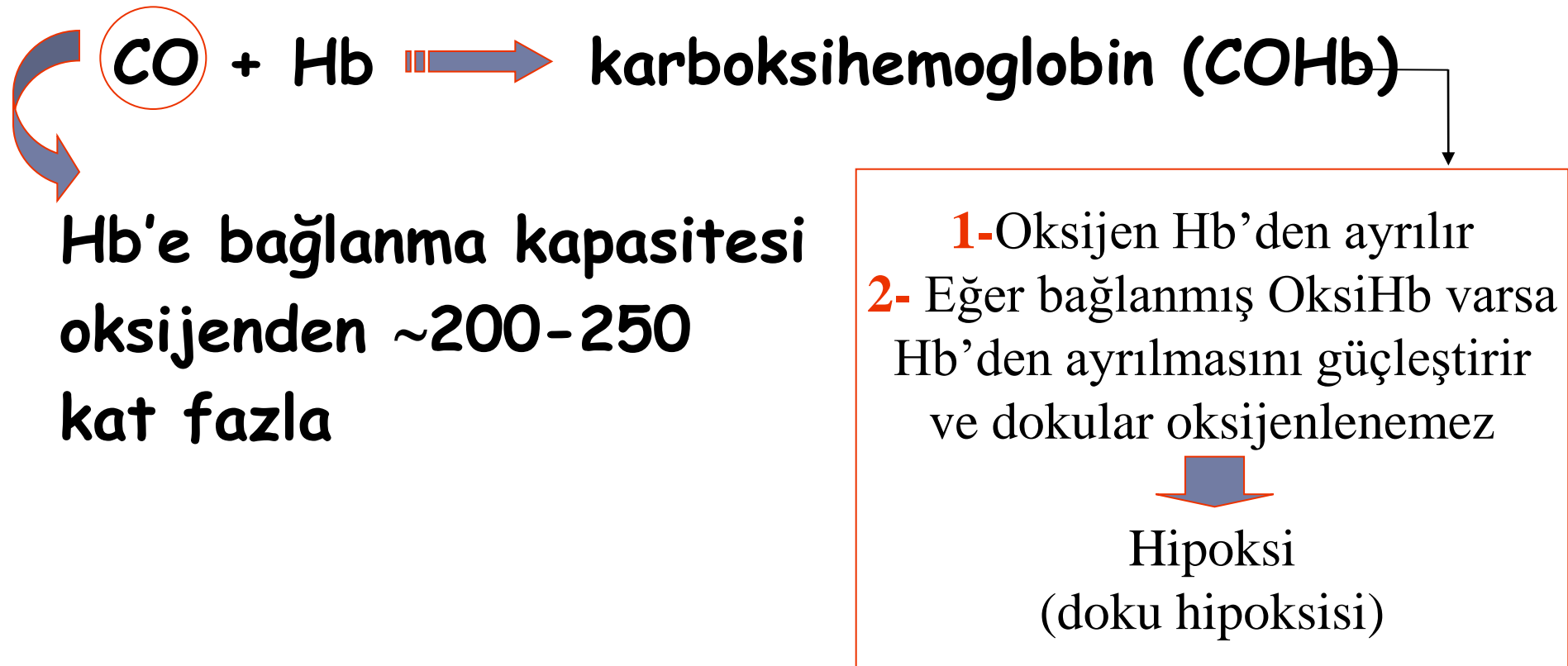
- Odun, kömür
- benzin
- vinil plastik
- havagazı (%10 oranında CO ihtiva eder)
- yangınlar (ölüm; yanık, CO ve siyanür zehirlenmesi ile olur)

- Boya çıkarıcıların yapısında bulunan metilen klorür inhalasyonu ile (vücuda girdikten 3-4 saat sonra biyotransformasyon sonucu CO'e dönüşür).
- Sigara içilmesi (~400ppm CO alınmakta= İşyerleri için tespit edilen 50ppm'in ~8 katı)
- Çevre kirliliği (Hava kirliliği yoksa CO düzeyi ~0,1 ppm)
- Endojen olarak bilirubin metabolizması sırasında bir miktar CO ortaya çıkar (Yenidoğanda CO ölçümü bilirubin düzeyi hakkında fikir verir).

Renksiz ← CO → Kokusuz
↓
non-irritan bir gaz

- İnhalasyon yoluyla akciğerlerde hızla emilir.
- Toksisitesini hipoksi, iskemi ve selüler asfiksi yoluyla yaptığı düşünülmektedir.

Hipoksi; İnhaled edilen CO kana ulaşınca hızla hemoglobini bağlar.

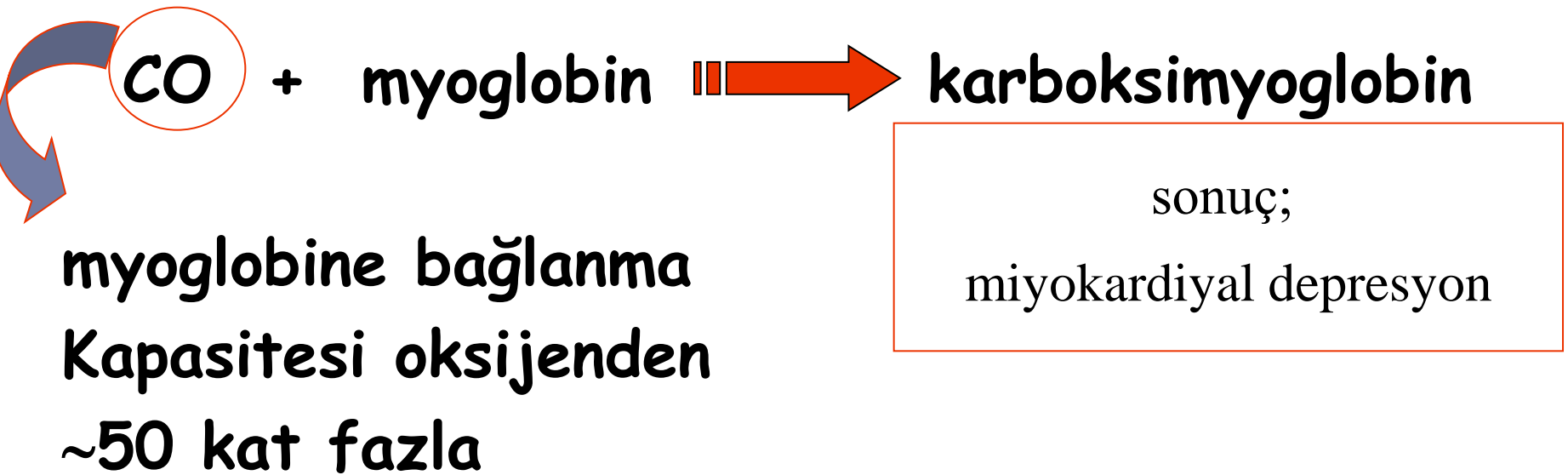


- CO inhalasyonu ile kanda taşıyıcı bir protein olan Hb'e bağlı oksijenin yerine yarışmalı olarak geçip çok dayanıklı COHb oluşur, böylece kanın oksijen taşıma kapasitesi inhibe olur. Dokulara oksijen taşınmasını engelleyerek toksisitesini gösterir.

(CO, Hb'deki Fe^{++} (ferro) iyonuna bağlanmaktadır.)

- **Anemik hipoksi'**ye neden olur
(Hb konsantrasyonunun azalması, kandaki eritrosit sayısının azalması).

İskemi



Selüler asfiksi

CO hücresel sitokrom oksidaz
sistemine bağlanır

(Sitokrom oksidaza afinitesi hemoglobine
olan afinitesinden oldukça zayıf)

CO zehirlenmesinde

- ≈ Başlangıçta; koroner kalp akımı ↑
- ≈ SSS etkileri; anoksik lökoensefalopati
- ≈ Ağır zehirlenmede; beyin ödemi, BOS basıncında ani artış
- ≈ Koma; hipoksi ve perfüzyon bozukluğuna bağlı

CO zehirlenmesinde risk grupları

(↓ konsantrasyonda ↑ etki)

- Sigara içimi
- Hamilelik (fetustaki CO düzeyi anneden %15 daha yüksek)
- Yüksek sıcaklık, nemli ortamda yaşayanlar, çocuklar
- Anemik kişiler
- Kalp/damar/kronik akciğer hastalığı olanlar
- Hipermetabolik hastalıklar

Akut zehirlenme tablosu;

- Hipoksi ve iskemiye çok fazla kanlanan SSS ve kalp duyarlı
- Dermatolojik;
 - Cilt-tırnak kiraz kırmızısı (%5 vakada)
 - Ödem, eritem, vezikül
 - Klinik tablo ağırlaştıkça solukluk-siyanoz

- Görmede bulanıklık, retinal hemoraji (COHb atılırken görme fonksiyonları düzelir).
- Geçici/kalıcı işitme kaybı, nistagmus, vertigo
- Hematolojik; Trombotik trombositopenik purpura
- Fötal; İntrauterin ölüm, SSS defektleri
- Akut renal yetmezlik
- Konfüzyon, koma
- Kalp hipoksiye oldukça duyarlı. CO ritm bozukluklarının gelişmesini kolaylaştırır. Ölümler hipotansiyon, aritmilere bağlı.

Kronik zehirlenme tablosu

(Hava kirliliği/ Sigara içilmesi/CO bulunan iş yerinde çalışma/ Yoğun trafik bulunan yerlerde yaşamak)

- **Ateroskleroz**
- **Koroner yetmezlik**
- **Hamilelikte sigara kullanımı**
 - Prematüre, intrauterin gelişme geriliği
 - Spontan abortuslar
 - Bazı SSS defektleri
- **2-3 hafta 100 ppm CO inhalasyonu eritrosit kütlelerinde artış**

CO zehirlenmesinde vakaların değerlendirilmesi

- Şuur kapalı
- Konvülsiyon geçiren
- Hipotansif
- Kış aylarında baş ağrısı, baş dönmesi gibi

Her vakada düşünülmeli

- o Vital bulgular stabilize edilir
- o Plazma genişleticiler-serum ile tansiyon düzeltilir.
- o Teşhisi desteklemek için laboratuvar tetkikleri yapılır.

1 - Kanda COHb tespiti

- ▶ % 10 NaOH + kan + 1/10 sulandırılır
 - COHb varsa → birkaç dakika açık kırmızı renk
 - Normal kan → yeşil-koyu renk
- ▶ Porselen kapsüle 1 damla kan → düşük ateşte yavaşça ısıtılır.
 - COHb varsa → kan kiremit renginde kalır
 - Normal kan → kömür kahve (%40 COHb için spesifik)
- ▶ Spektrofotometri, kolorimetri

2- Diğer laboratuvar incelemeleri

**** EKG**

**** Tam kan sayımı**

**** İdrar tahlili (tiyosiyanat)**

**** Kan şekeri (ağır zehirlenmelerde hiperglisemi)**

**** Kan gazları ve pH (ağır zehirlenmelerde laktik asit birikimiyle karakterize metabolik asidoz)**

Kandaki Hb'in CO ile birleşen kısmının % olarak belirtilmesi "**karboksihemoglobin satürasyon yüzdesi**" (= %COHb) olarak tanımlanır. %COHb zehirlenmenin şiddeti için göstergedir.

% COHb

Semptomlar

0-10	Semptom yok
10-20	Alında gerginlik-baş ağrısı
20-30	Baş ağrısı-şakaklarda zonklama
30-40	Bulantı-kusma + şiddetli baş ağrısı, bulanık görme
40-50	Senkop, taşikardi
50-60	Koma ve konvülsiyonlar
60-70	Kardiyovasküler kollaps, solunum felci
70-80	1-2 dakika içinde ölüm

Tedavi;

- ⇒ Hasta CO'li ortamdan uzaklaştırılır.
- ⇒ Oksijen inhalasyonu yapılır.
- ⇒ Asetik asit buharı uygulanması: 2' aralıklarla 3 kez uygulanır. Sirke koklatılabilir.
- ⇒ COHb düştükten sonra bile hasta düzelmediyse siyanid zehirlenmesi veya diğer ilaçlarla zehirlenme düşünülmelidir.
- ⇒ Akciğer ve beyin ödeminde; diüretik, steroid tedavisi