

Bu sadece Karbonmonoksit Zehirlenmesimi?

Dr. Evvah Karakılıç
Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Acil Tıp Klinik Şefi

Olgu

- 23 yaşında, erkek hasta
- İplik (orlon, yün vb.) deposunda çalışırken yangın çıkıyor.
- Yangına deponun çıkış katında başlıyor ve alt kattan çıkamadığı için içeride mahsur kalıyor.
- İtfaiye ekiplerinin yardımı ile sağ olarak kurtuluyor ve hastaneye naklediliyor.

Olgu

- Hastaya ambulansda oksijen başlanıp damar yolu açılıyor ve gelene kadar 300 cc sıvı veriliyor.
- Hastaneye ulaşıldığında bilinç konfü iken muayene esnasında aniden kardiyak arrest geliyor.

Olgu

- Hastaya 1 saat resüsitasyon yapılıyor ancak hayati fonksiyonları geri dönmeyen hasta exitus kabul edilip CPR sonlandırılıyor.

- Tanı:
- Kardiyopulmoner arrest
- Karbon Monoksit zehirlenmesi

- Bu sadece Karbon monoksit zehirlenmesi mi?

- Siyanür:
 - Karbon Monoksit
- zehirlenmelerinin ölümcül partneri

Siyanür

- 1872'de İsveç'te hidrojen siyanür olarak elde edildi
- Öldürücü olduğu keşfedilince savaşlarda kullanıldı.
 - İlk olarak III. Napolyon kullandı
 - I. Dünya savaşında ardından II. Dünya savaşında Almanlar soykırım ajanı (Zyklon B) olarak kullandılar

Siyanür

- Siyanür zehirlenmelerinin önemli bölümünü, kimya sanayindeki çalışanların farkında olmadan maruziyetleri ile oluşturmaktadır
- Ancak duman inhalasyonuna bağlı (yün, ipek, sentetik kauçuk, plastik yanması) zehirlenmelere de sık rastlanılmaktadır.

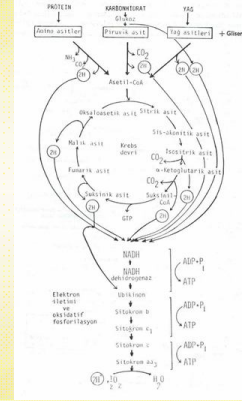
Potansiyel siyanür kaynakları

- Endüstriyel
 - İnsektisit
 - Fotoğraf solüsyonları
 - Metal parlatıcılar
 - Elektroliz materyalleri
 - Sentetik ürünler (naylon, poliüretan köpük, yalıtım malzemeleri, yapıştırıcılar)
- Doğal
 - Tohumlar ve meyve çekirdekleri (elma, kiraz, kayısı)
- Çevresel:
 - kapalı alanda yangınında duman inhalasyonu
- İatrojenik:
 - sodyum nitropüridis infüzyonu

- Siyanür;
 - İnhalasyon ve intravenöz alımı ile saniyeler içerisinde,
 - Hidrojen siyanür ve çözülebilen tuzların oral alımı ile dakikalar içerisinde,
 - Deri yolu ile absorpsiyonu sonucu saatler içerisinde ölüm görülebilmektedir.

- Erkeklerde daha sık (Endüstriyel)
- Oral 200 mg KCN fatal
- İnhalasyonda 270 ppm (Parts per million(1 m³/µg)) fatal
- CO; 500 ppm kısa maruziyet bulantı kusma yapar

- Sitokrom oksidaz aerobik enerji üretiminde esansiyel olan ve demir içeren metalloenzimdir
- Mitokondride glukoz ATP'ye çevrilirken elektron transportu yapar.
- Siyanür sitokrom oksidazı inhibe ederek elektron transportunu engeller ve ATP üretilmez



Patofizyoloji

- Siyanür hücresel hipoksi yapar ve aerobik enerji metabolizmasını bozduğu için kanda laktat miktarının artmasına neden olur.
- Siyanür aynı zamanda potent bir nörotoksindir.
- Beyinde yüksek metabolik aktiviteye sahip yerlere affinitesi vardır.

Patofizyoloji

- Siyanür SSS'de oksijen kullanımını bozarak, oksidatif stres oluşturarak ve eksitator nörotransmitter salımını artırarak toksik etki gösterir.
- Kraniyal görüntülemelerde, bazal ganglion, serebellum ve sensorimotor kortekste hasar görülebilir.

Patofizyoloji

- Siyanür aynı zamanda NMDA reseptörlerini aktive ederek hücre içi Ca artırır
- Sonuçta apoptosis, nekroz ve nörodejenerasyon meydana gelir.

Klinik bulgular

- Siyanür zehirlenmelerinde belirgin bir patognomik bulguya rastlanmaz
- Klinik bulgular oksijene hassas SSS veya KVS belirtileri ile ortaya çıkar

Klinik bulgular

- SSS'ne etkileri ile;
 - Başağrsı
 - Anksiyete
 - Ajitasyon
 - Konfüzyon
 - Letarji
 - Nöbet
 - koma

Klinik bulgular

- KVS;
 - kalp hızında yavaşlama
 - Kontraktilitede azalma
 - Bradikardi ve hipertansiyon
 - Ardından taşikardi ve hipotansiyon gelişir
 - Son dönemde bradikardi ve hipotansiyon gelişir
 - Bunlara ilaveten pulmoner ödem ve akut akciğer hasarı gelişir.

Klinik bulgular

- Oral alımda;
 - Karın ağrsı
 - Bulantı, kusma
 - Korozi etkiye bağlı hemorajik gastrit
- Cilt lezyonları;
 - Cilt kırmızı görünüm "cherry-red skin" (Oksijen kullanımının azalmasına bağlı venöz oksijen saturasyonu artar)
 - Siyanoz varsa şoka bağlı sekonder olarak gelişmiştir.

Gecikmiş klinik bulgular

- Parkinsonizm bulguları görülür;
 - Distoni
 - Dizatri
 - Rijidite
- Antiparkinson ilaçlarından fayda görmez
- Bu hastaların CT veya MR bulguları;
 - Bazal ganglionlarda (globus pallidus, putamen) hasar görülür

Kronik maruziyet

- Kronik maruziyette semptomlar sinsidir
- Tobacco amblyopia; genellikle sigara içen erkeklerde görme fonksiyonlarında azalma ile seyreder
 - Siyanür detoksifikasyonu azalmıştır
 - Sigaraya ara verme ve hidroksoibalamın ile tedavi
- Demyelinizasyona bağlı ataksik nöropati görülebilir
- Parkinson, spastik paraparezi, işitme kaybı, hipotiroidi (iyodun içeri alımını engeller)

Tanı

- Zaman olmadığından serum siyanür seviyesi bakılamaz
- konfirmasyon için bakılabilir ama tedaviden etkilenir (2,5µg/ml koma, 3µg/ml ölüm)
- Semikantitatif olarak kağıt strip testleri denenmektedir. Kanda 1µg/ml üzerinde iken mavi renk oluşmakta

Tanı

- Arteriyel kan gazında;
- Metabolik asidoz
- Venöz oksijen saturasyonunda artma (CO zehirlenmelerinde de görülebilir)
- Plazma laktat artışı
 - 8 mmol/L üzerinde ise sensitivite %94, spesifite %70

Tedavi

- Hastanın ABC'si gözden geçirilir
- %100 oksijen başlanır
- Hastanın hava yolu korunup gerekirse ventilasyon desteği yapılmalı
- Damar yolu sağlanıp glukoz, elektrolitler ve doğrulama amaçlı siyanür seviyesi için kan alınabilir.

Tedavi

- Olay yerinden uzaklaştırma ve dekontaminasyon ilk yapılacak işlemlerdir
- Cilt yıkanmalı, özellikle dermabrazyon olan deriden siyanür kolay absorbe olur
- Aktif kömür verilmesi önerilmekte, ancak düşük adsorbsiyon kapasitesi vardır

Tedavi

- Siyanür zehirlenmesinden şüphelenildiğinde hızla siyanür antidot kit uygulanmalıdır.
 - Amilnitrit
 - Sodyumnitrit
 - Sodyumtiyosülfat

Tedavi

- Siyanür +3 değerlikli demiri tercih eder
- Sitokrom oksidaz da Fe^3 içerir
- Ancak biz kandaki normal hemoglobini okside edip methemoglobine (Fe^3 içerir) çevirirsek siyanür sitokrom oksidazı bırakır ve methemoglobine bağlanır.
- Siyanür metHb affinitesi daha yüksek

Tedavi

- Nitritler methemoglobinemi yapmaktadır
- Ancak buda çok istenen bir durum değildir.
 - Amilnitrit
 - Sodyumnitrit
 - Sodyumtiyosülfat

Tedavi

- Amilnitrit
 - 0,3 mL ampul 15 sn koklatılır
 - IV yol elde edilene kadar 3-5 dk bir tekrar
 - IV yol açılınca sonlandırılır.
- Sodyum nitrit
 - 300 mg (10 mL %3) veya 3-5 dk IV yoldan verilir

Tedavi

- Sodyum nitrit tedavisinde hedef metHb değeri % 20-30 olmalıdır. (max tolerans)
- Nitritlerde yan etki olarak vazodilatasyon, hipotansiyon ve taşikardi görülür.
- Yavaş infüzyon

Dikkat

- **Nitritler ile tedavide**
- Karbon monoksit zehirlenmesinde yüksek karboksiHb düzeylerinde nitritler rölatif olarak kontrendikedir.
- Hemogloblin değerine de dikkat edilmeli (özellikle pediatrik)

Tedavi

- Sodyum tiyosülfat
 - İkinci önemli komponent
 - 50mL % 25'lik (12,5 g)
 - Siyanürü karaciğerde daha az toksik olan tiyosiyana çevirir (rodanaz) (Böbrekler ile atılır)

Tedavi

- Siyanür aynı zamanda kobalt'ta çok sever
- Ortamda kobalt varlığında yine sitokromları bırakıp kobalt ile birleşir ve non-toksik olan siyanokobalamine dönüşür
- Siyanokobalamin idrar ile atılır.

Hidroksikobalamin Vitamin B12

- Kobalt içerir ve bir Vit B12 prekürsörüdür.
- Geçici olarak hipertansiyon yapar
- Yoğun bakım hastalarında, özellikle CO zehirlenmeleri ile birlikte olan vakalarda iyi tolere edilebilen antidottur.
- Hamilelerde kullanılabilir

Hidroksikobalamin Vitamin B12

- Hipertansiyon
- Deride ve mukozalarda kırmızı renklenme
- Anflaksi
- Yan etkileri kullanımını kısıtlamakta

Hidroksikobalamin Vitamin B12

- Rodanaz enzimi üzerinden detoksifikasyona neden olmasından dolayı bugün avrupada tiyosiyanat ile birlikte kullanılmakta
- Bir molekül hidroksikobalamin bir molekül siyanürü bağlar

Hidroksikobalamin Vitamin B12

- 5g IV 30 dk verilir
- 70 mg/kg IV 30 dk veya
- Doz tekrarlanması gerektiğinde en az 15dk, mümkünse 2 saat ara verilmelidir.
 - Kardiyak arrest, persistan hipotansiyon

Siyanokit

Crit Rev Toxicol. 2009;39(7):541-52.

Which cyanide antidote?

Hall AH, Saiters J, Baud F.

Toxicology Consulting and Medical Translating Services, Inc., Laramie, WY 82072, USA. ahsaiters@msn.com

Abstract

Cyanide has several antidotes, with differing mechanisms of action and diverse toxicological, clinical, and risk-benefit profiles. The international medical community lacks consensus about the antidote or antidotes with the best risk-benefit ratio. Critical assessment of cyanide antidotes is needed to aid in therapeutic and administrative decisions that will improve care for victims of cyanide poisoning (particularly poisoning from enclosed-space fire-smoke inhalation), and enhance readiness for cyanide toxic terrorism and other mass-casualty incidents. This paper reviews preclinical and clinical data on available cyanide antidotes and considers the profiles of these antidotes relative to properties of a hypothetical ideal cyanide antidote. Each of the antidotes shows evidence of efficacy in animal studies and clinical experience. The data available to date do not suggest obvious differences in efficacy among antidotes, with the exception of a slower onset of action of sodium thiosulfate (administered alone) than of the other antidotes. The potential for serious toxicity limits or prevents the use of the Cyanide Antidote Kit, dicobalt edetate, and 4-dimethylaminophenol in prehospital empiric treatment of suspected cyanide poisoning. Hydroxocobalamin differs from these antidotes in that it has not been associated with clinically significant toxicity in antidotal doses. Hydroxocobalamin is an antidote that seems to have many of the characteristics of the ideal cyanide antidote: rapid onset of action, neutralizes cyanide without interfering with cellular oxygen use, tolerability and safety profiles conducive to prehospital use, safe for use with smoke-inhalation victims, not harmful when administered to non-poisoned patients, easy to administer.

PMD: 19650710 (Unfilled - indexed for MEDLINE)

Diğer tedavi

- 4-dimethylaminophenol (DMAP)
- Almanyada
- Sodyum nitrite göre daha hızlı methHb yapar
- Major yan etki aşırı methHb ve hipotansiyon yapmasıdır

Diğer tedavi

Successful treatment by exchange transfusion of a young infant with sodium nitroprusside poisoning

Jong Geun Baek, M.D., Hoar Lim Jeong, M.D., Ji Sook Park, M.D., Ji Hyun Seo, M.D., Eun Sil Park, M.D., Jae Young Lim, M.D., Chan Hoo Park, M.D., Hyang Ok Woo, M.D., Hee Shang Youn, M.D., and Jung Sook Yeom, M.D. [✉]

Department of Pediatrics, Gyeongsang National University School of Medicine, Jinju, Korea.

[✉]Corresponding author.

Corresponding author: Jung Sook Yeom, M.D. Department of Pediatrics, Gyeongsang National University School of Medicine, 92 Chilam-dong, Jinju 660-751, Korea. Tel: +82-55-750-8161, Fax: +82-55-752-9339, Email: psls986@daum.net

Received March 23, 2010; Revised April 19, 2010; Accepted May 25, 2010.

- Siyanür ve Karbon Monoksit
- Duman inhalasyonunun toksik ikizi