

İTÜ FEN-EDEBİYAT
FAKÜLTESİ
ADLİ KİMYA DERSİ

PROF.DR.SÜLEYMAN AKMAN
DOÇ.DR.MUSTAFA ÖZCAN

ÖZGE ÇAVUŞLAR
AYŞE KANSU
ANIL AYŞE YEŞİLDAĞ
NUR MALÇOK

KLOROFORM ZEHİRLENMELERİ

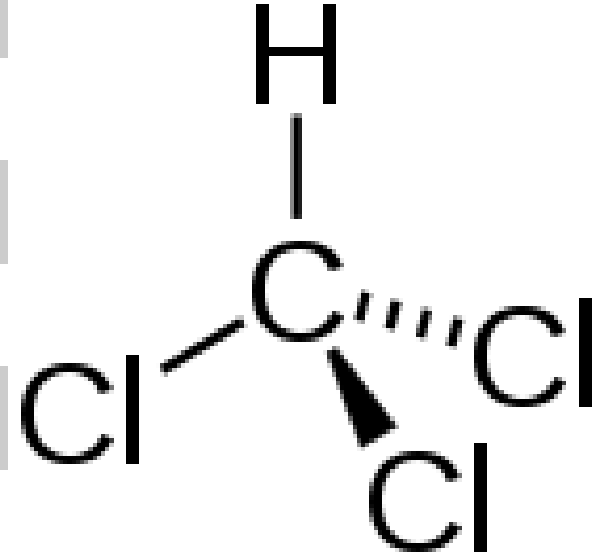


İÇERİK

- Kloroform teknik bilgi ve tarihçe
- Kloroforma maruz kalma yolları
- Kloroformun sağlığa etkileri
- Kloroform zehirlenmesinde tedavi

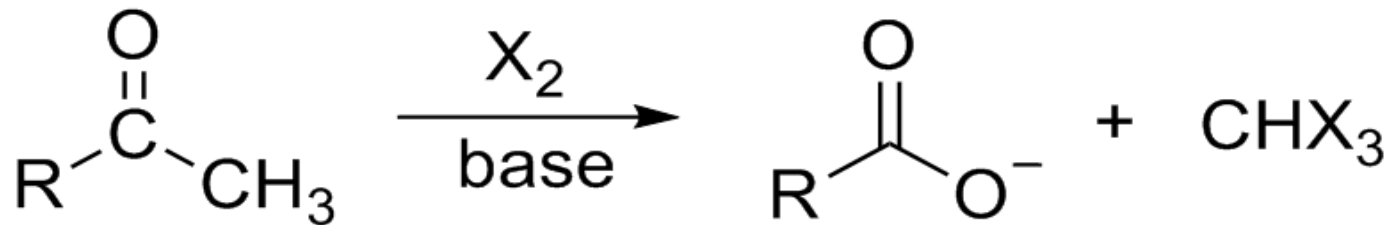
KLOROFORM

Kimyasal adı	Triklorometan
Diğer adları	Kloroform
Kimyasal formül	CHCl_3
Molekül ağırlığı	119.38 g/mol
Görünüm	Renksiz sıvı
Yoğunluk	1.48 g/cm ³ , sıvı
Çözünürlük	0.8 g/100 mL (20 °C)
Ergime noktası	-63.5 °C
Kaynama noktası	61 °C



KLOROFORM SENTEZİ

- Leibig Yöntemi;



R = H, alkyl, aryl

X = Cl, Br, I

- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
 $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$
 $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 + \text{HCl}$

KLOROFORMUN TARİHÇESİ

- 1831'de Liebig tarafından bulunmuştur.
- 1834'de Jean-Baptiste Andre Dumas kloroformun özelliklerini tanımlayıp kloroformu saf olarak elde etti. Kloroform adını verdi
- 1847 tarihinde James Young Simpson tarafından doğum için bir hastasında kullanılmıştır.
- 1853 tarihinde Kraliçe Victoria sekizinci çocuğunu kloroform anestezisi yardımı ile ağrı duymadan doğurmuştur.

KLOROFORMUN TARİHÇESİ

- 1854-1856 Kırım Savaşı'nda yaralanan yaklaşık 1000 kadar askerin tedavisinde Osmanlı'da ilk kez kloroform kullanılmıştır.
- 1876 yılında Sultan Abdülaziz'in ölüm nedeninin de intihar değil, cuntacılar tarafından kloroform ile zehirlendiği düşünülmektedir.

Padişahı görmeye gelen İngiltere büyükelçisi `Hala o kadar keskin kloroform kokuyor ki, içerde fazla duramadım, kokudan içime fenalık geldi` demiştir.
- 1912 yılında Amerikan Sağlık Örgütü (AMA) ameliyatlarda kloroform kullanımını yasakladıklarını ilan etmişlerdir.

ZEHIRLENME



ZEHİRLENME ÇEŞİTLERİ

- İlaçlarla Zehirlenmeler
- Tarım ve Böcek İlaçlarıyla Zehirlenmeler
- Ev Kimyasallarıyla Zehirlenmeler
- Hidrokarbonlu Bileşiklerle Zehirlenmeler
- Karbonmonoksit Zehirlenmesi
- Besin Zehirlenmesi

Hidrokarbonlu Bileşiklerle Zehirlenmeler

Sınıf	Ürün/Bileşik
Alifatik Hidrokarbonlar(Petrol Ürünleri)	Benzin,Gaz Yağı,Tiner,Propan(LPG)
Aromatik Hidrokarbonlar	Benzen, toluen, ksilen, naftalin
Halojenli (klorlu) Hidrokarbonlar	Karbontetraklorür, kloroform , trikloretan, freon (buzdolabıgazı)
Terpenler	Neft Yağı

Zehirlenmeye neden
olan kloroforma nasıl
maruz kalınır?

MARUZİYET YOLLARI

- Kloroform oldukça uçucu bir bileşik olduğu için endüstri, kimya sanayi gibi herhangi bir yoldan çevreye karışabilir.

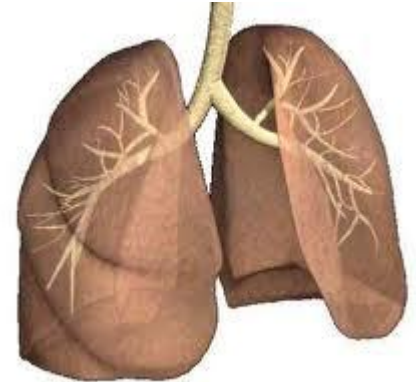


MARUZİYET YOLLARI

- İnsanlar sadece oral yolla kloroform bulaşmış yiyecekleri veya suyu içerek kloroforma maruz kalmazlar. Bunun dışında dermal temas ile veya havayı solumakla da geçebilir.
- Ayrıca, zamanında birçok insan anestezi ile kloroforma maruz kalmıştır.

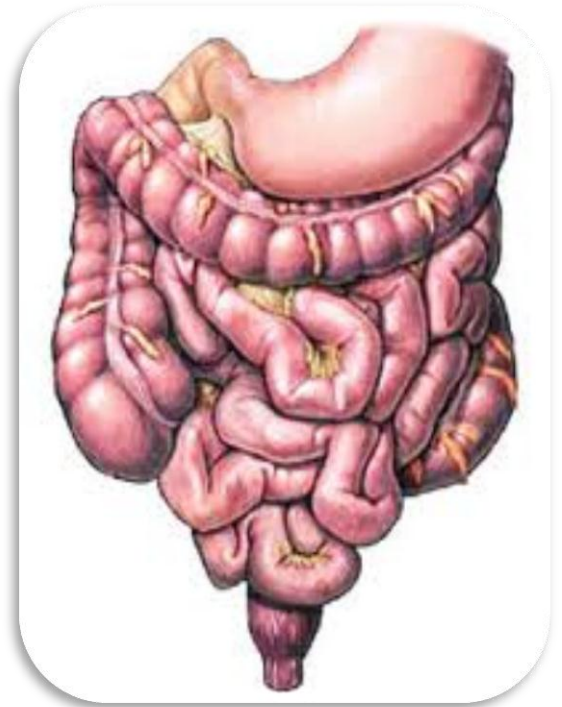
İNHALASYON YOLU İLE ABSORBSİYON

- Kloroform gazı burun yolu ile solunduktan sonra akciğer alveollerine mekanik olarak hareket eder.
- Alveol havasına dağılır ve alveollerden kana basınç farkı ile kolayca absorbe olarak kan akımına karışır.
- Kan ile dokulara taşınır.



ORAL YOL İLE EMİLİMİ

- Kloroform gastrointestinal sistemde direkt olarak emilir.
- Kloroformun, gastrointestinal absorpsiyonu hızlı ve geniştir (oral daz ile alım yaklaşık 8 saat boyunca sürüyorsa %90'ın üstündedir).
- Kandaki maksimum seviyesi 4-6 dakika içinde oluşur.

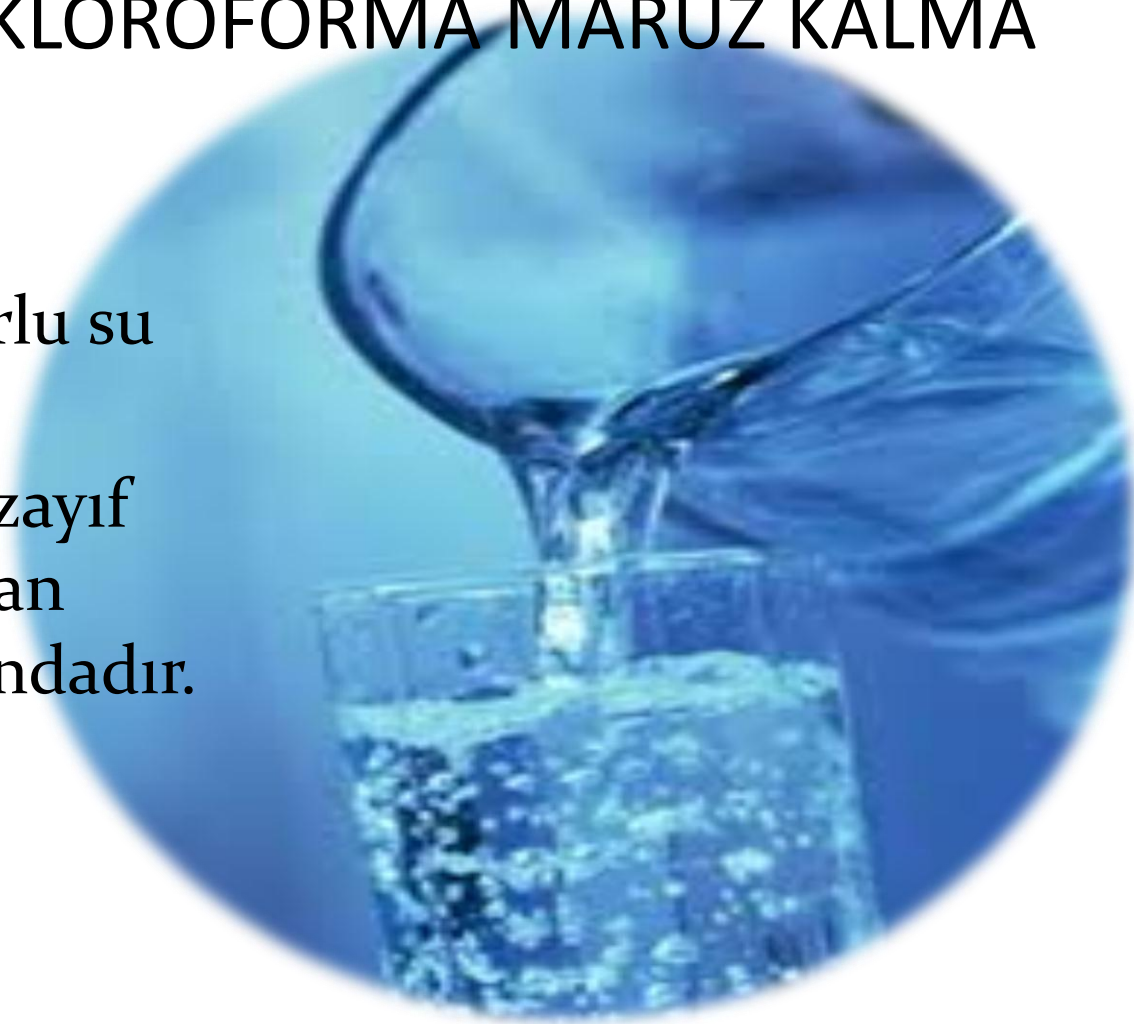


KLOROFORMUN DAĞILIMI

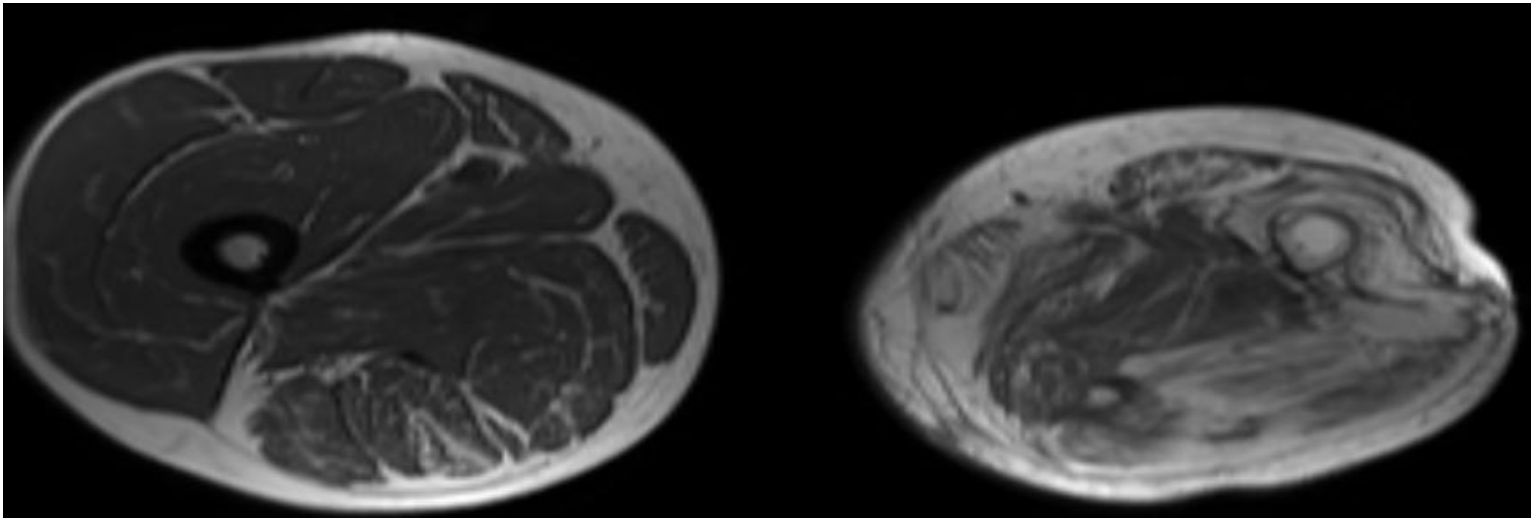
- Kloroform vücutta çok geniş bir alana yayılmaktadır.
- Emildikten sonra kloroform yağ, beyin, karaciğer, böbrekler, kan dokularına dağılır.
- Kloroform seviyelerine, en fazla yağlarda (5–68 g/kg) en az ise karaciğer böbrek ve beyinde (1–10 g/kg) rastlanmıştır.
- Yağ doku > beyin > karaciğer > böbrek > kan

İÇME SUYUNDAN KLOROFORMA MARUZ KALMA

- Kloroformlu su/Klorlu su
- Kanser ile sulara maruziyet arasında zayıf bir bağ vardır. Bu oran yaklaşık 2-17% arasındadır.



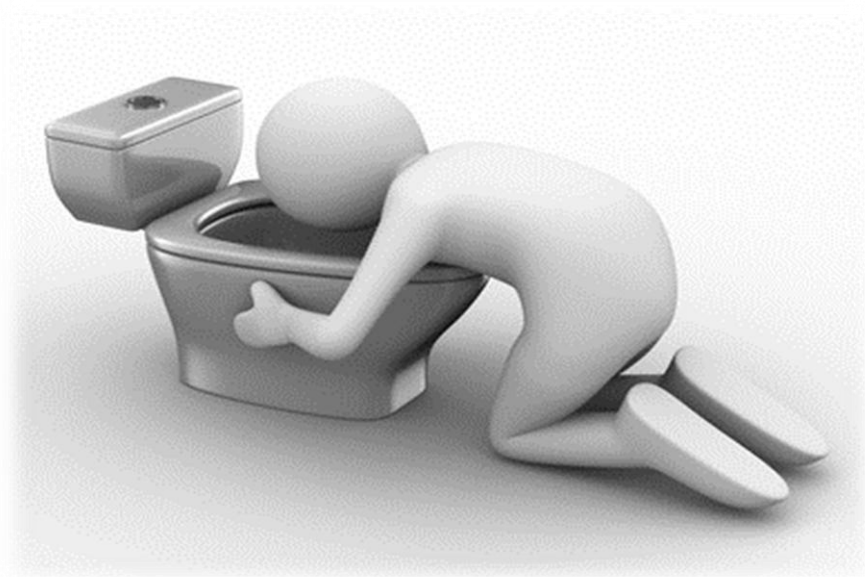
- Kloroformun sağlığa etkisi nedir?

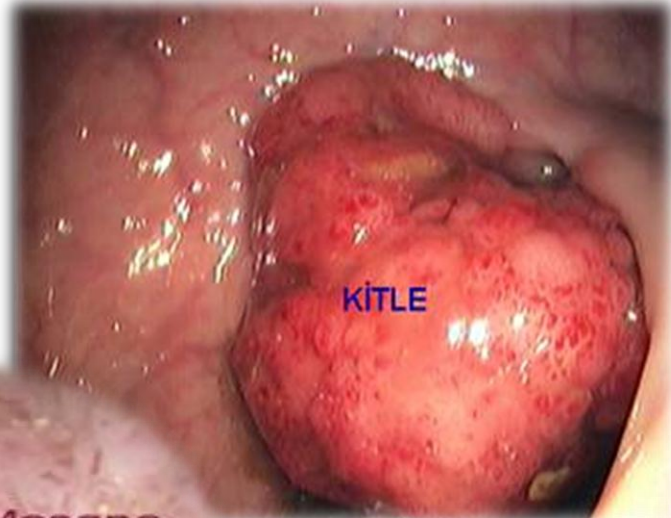
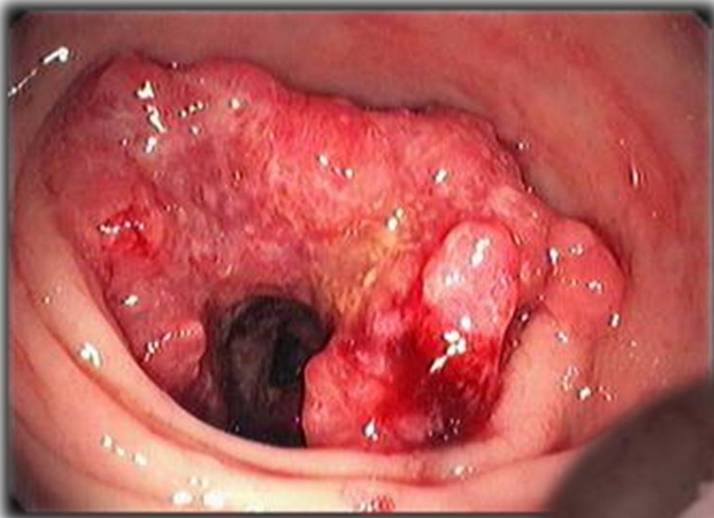


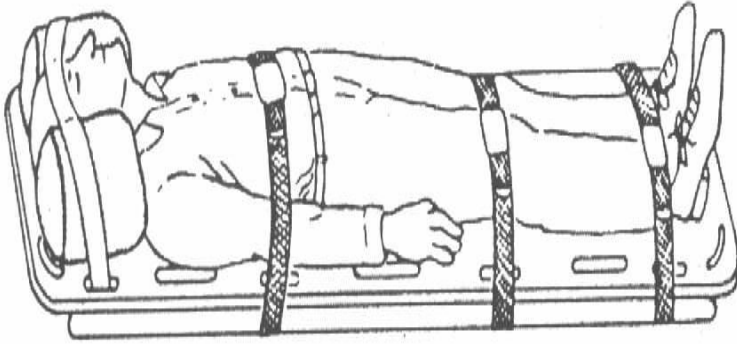
Vücut dışında oldukça zararsız bir madde iken, vücutta toksik etkisi yüksektir.

- İmmünolojik (Bağışıklık) Etkiler
- Nörolojik Etkiler
- Reprodüktif (Üreme) Etkiler
- Genotoksik Etkiler
- Kanserojen Etkiler

- Sistemik Etkileri
 - Kardiyovasküler (Dolaşım)
 - Gastrointestinal (Mide ve bağırsak)
 - Hematolojik (Kan hastalıkları ve kanser)
 - Muskuloskeletal (Kas ve iskelet) etkiler
 - Karaciğere olan etkileri
 - Böbreğe olan etkileri
- Ölüm







Günümüzde

Halotan

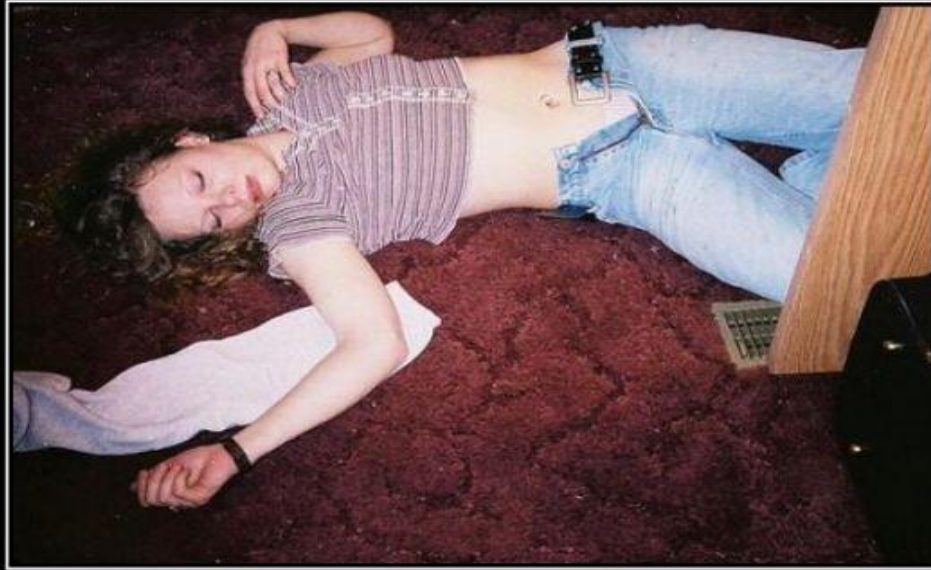
Sevofluran

Desfluran

gibi bazı maddeler daha tehlikesiz ve elverişli olduklarından, uyuşturma işlemlerinde kloroformun yerini almışlardır.



KLOROFORM ZEHİRLENMESİNDE TEDAVİ



CHLOROFORM

For when she doesn't know she wants to

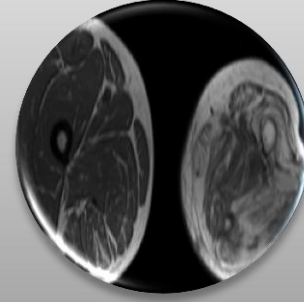
Klinik belirtiler



SUBJEKTİF
BELİRTİLER



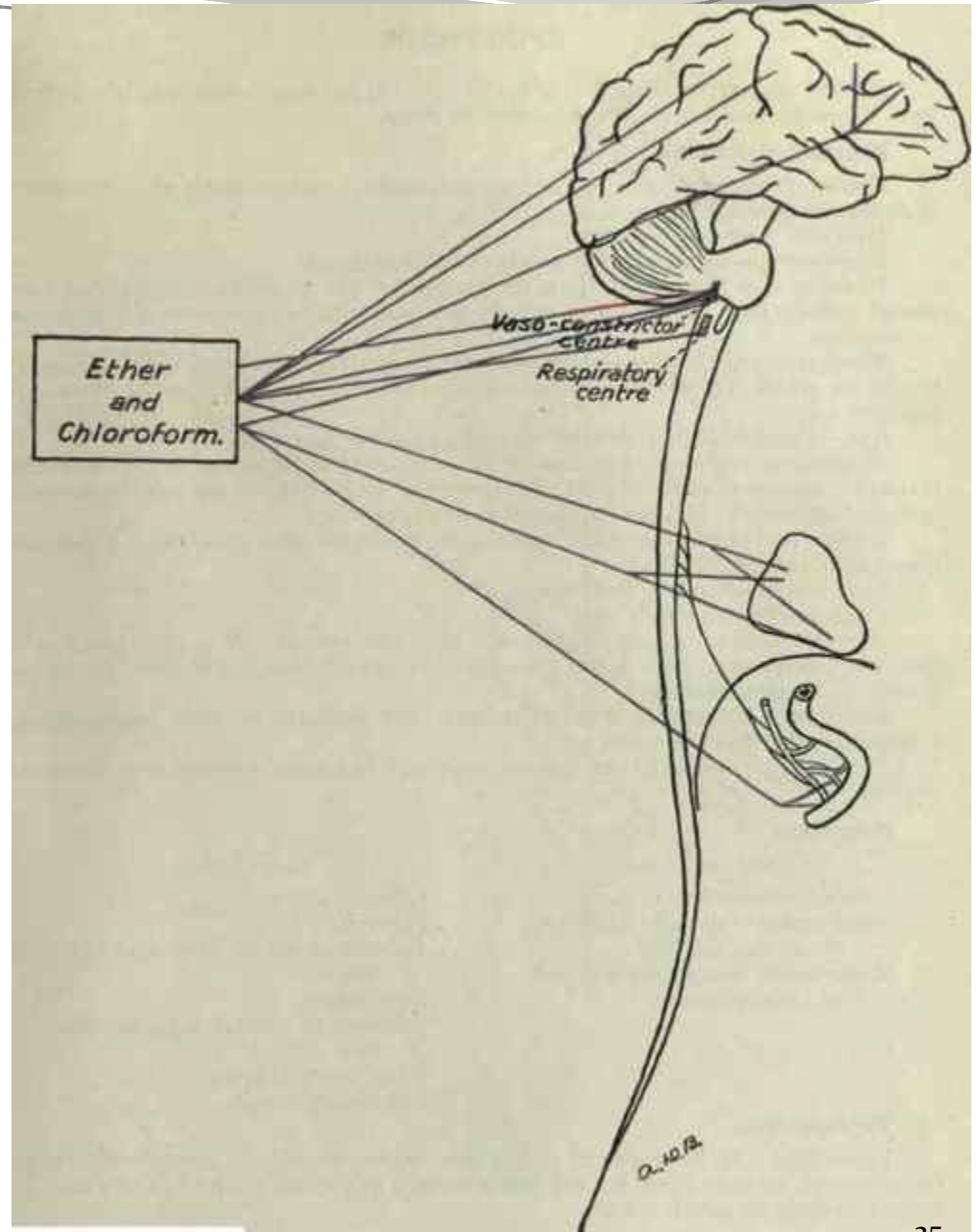
BİLİNÇ KAYBI



SOLUNUM
DEPRESYONU
ÖLÜM

Tedavi aşaması

- semptomatik ve destekleyici tedavi
- zehiri uzaklaştırma
- spesifik tedavi yöntemleri

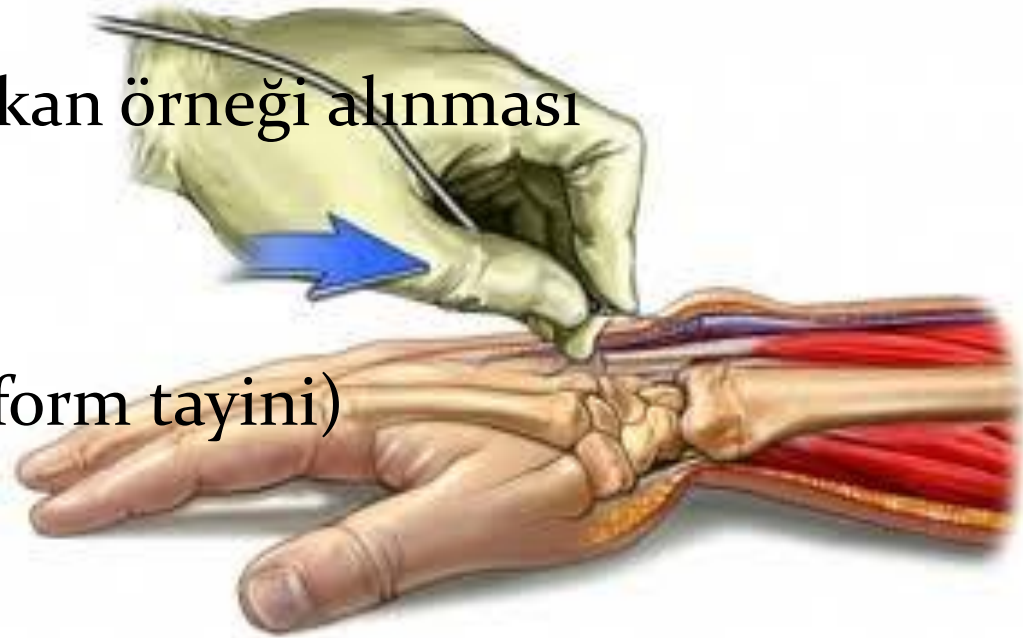


Semptatik ve destekleyici tedavi

- Kloroform buharından uzaklaştırma
- Hava yolunun açık tutulması
- O₂ desteęi verme



- Solunum,boşaltım,böbrek fonksiyonlarını destekleme
- Sıvı-elektrolit, asit-baz dengesi
- Mental durum
- Damar yolu açılması ve kan örneği alınması
- Klinik tanı(kanda kloroform tayini)





- × **HS/GC (Head Space/
Gaz Kromatografisi)**
Kanda uçucu toksik
bileşiklerin analizlerinde
kullanılır.



Zehiri uzaklaştırma

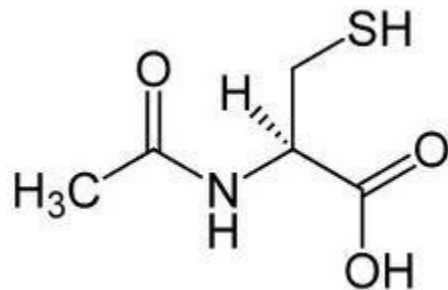
- absorpsiyonunun geciktirilmesi
- organizmadan uzaklaştırılması
- nötralize edilmesi
- antidot kullanılması

Spesifik tedavi

Antidotlar

Oral verildiğinde toksik madde bağlama özelliğine sahip maddeler.

- Asetaminofen zehirlenmelerinde kullanılır.
- Karbontetraklorür, **kloroform**, akrilonitril ve doksorubisin zehirlenmelerinde etkindir



HAVAYOLU Öğürme/öksürme refleksi Pozisyonu/sol yan-baş aşağı Temiz/aspirasyon	DiĞER KOMPLİKASYONLAR İdrar miyoglobini ve allerji öyküsü var mı ?
SOLUNUM Arteriyel kan gazı Maske kese sistemi ile yardım O ₂ desteği verme	KLiNiK TANI Fizik muayene Temel laboratuvar testler
DOLAŞIM Nabız/kan basıncı ölç EKG izle 1-2 intravenöz yol aç Rutin kan biyokimyası bak	DEKONTAMİNASYON Cilt ve gözü yıka Kustur ve mide yıka(uygulanmaz) Aktif kömür ve katartik uygula
MENTAL DURUM Hipoglisemiye tanı ve tedavi et Rektal ısıyı izle Organik nedenleri düşün Konvülziyonları tedavi et Ajitasyonu kontrol et	İLERİ UZAKLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ Hemodiyaliz Hemoperfüzyon Tekrarlanan doz aktif kömür
Zehirlenme şüphesi olan kişinin	DEĞERLENDİRİLMESİ

- 23 Aralık 1997'de okul tuvaletinde asılı bulunan Ali Serkan Eroğlu'nun ölüm nedeni
- Adli tıp Kurumdan 20 Mart 1998'de gelen rapor, Ali Serkan Eroğlu'nun bir cinayete kurban gitmiş olabileceği ihtimalini kuvvetlendirdi. Serkan'ın kanında, bir insanı baygın tutacak oranda 7.3 miligram kloroform bulundu. Ali Serkan Eroğlu'nun bayıltıldıktan sonra asılmış olabileceği ihtimali kafaları karıştırdı.



Ülkemizdeki Zehirlenme Danışma Merkezleri

- 1. Ulusal Zehir Merkezi (UZEM) Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı
- Tel: 114, www.rshm.saglik.gov.tr/uzem
- 2. Uludağ Üniversitesi Zehir Danışma Merkezi
- Tel: 0(224) 442 82 93
- 3. HiZBiM: Hacettepe ilaç ve Zehir Bilgi Merkezi
- Tel: 0(312) 311 89 40
- 4. Dokuz Eylül Üniversitesi
- ilaç ve Zehir Danışma Merkezi
- Tel: 0(232) 412 39 39

TEŞEKKÜR
EDERİZ.

EDEBİS'
LEŞEKKÜB

Referanslar

- [Http://webarsiv.hurriyet.com.tr/2000/01/27/175778.asp](http://webarsiv.hurriyet.com.tr/2000/01/27/175778.asp)
- <http://www.osha.gov/SLTC/healthguidelines/chloroform/recognition.html>
- http://www.ehow.com/how_2069802_treat-chloroform-poisoning.html
- <http://www.livestrong.com/article/9064-treat-chloroform-poisoning/>
- http://www.rightdiagnosis.com/medical/chloroform_poisoning.htm
- <http://bj.a.oxfordjournals.org/content/37/12/972.short>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9541714>

- <http://dhss.delaware.gov/dph/files/chloroformfaq.pdf>
- http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1202487056386
- <http://www.scribd.com/doc/57828171/20/H%C4%B0DROKARBONLU-B%C4%B0LE%C5%99E%C4%B0KLERLE-ZEH%C4%B0RLENMELER>
- <http://www.madde.gov.tr/index.php/zehirlenmeler/17-hidrokarbonlu-bilesiklerle-zehirlenmeler>
- http://selcuk.academia.edu/KamilHakanDogan/Books/1342868/Asfiksi_Turleri_ve_Asfiksi_Olgularinda_Olu_Muayenesi
- <http://www.lab.gazi.edu.tr/uploadimg/akademik/anabilimdallari/anestezi/dersnot/lale-zehirlenme.pdf>

- www.bati.ege.edu.tr/files/kloroform.ppt
- <http://www.saglikgunlugu.com/kloroform>
- <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?u=1&num=9&seq=31&view=image&size=100&id=uc1.32106014850207>
- A chloroform-related death: Analytical and forensic aspects
R.J. Flanagan a,* , D.J. Pounder