



KARBONMONOKSİT ZEHİRLENMELERİ

Dr. Yusuf Emrah EYİ



SESSİZ KATİL / TATLI ÖLÜM

3 kardeş öldü, anne komada...

Afyon'da korkunç olay



Sobadan Sızan Gazdan Zehirlendiler



Yine Soba Kabusu !



Soba Can Aldı



Engelli Kardeşleri Ölüm Ayırdı



Bu Acının Tarifi Yok



Sobadan Sızan Gaz Sonu Oldu



Suriyelilerin Kaldığı Çadırda Yangın:
2 Ölü



Soba 16 Kadını Zehirledi



Öğretmen Adayı Sobadan Sızan
Gazdan Zehirlendi

**Kapalı Garajda
Otomobilin
Egzoz Gazından
Zehirlendiler**

**Antalya'da
karbonmonoksit faciası:
3 ölü**

Article types

Clinical Trial

Review

Customize ...

Text availability

Abstract

Free full text

Full text

PubMed Commons

Reader comments

Trending articles

Publication dates

5 years

10 years

Custom range...

Species

Humans

Other Animals

[Clear all](#)

[Show additional filters](#)

Summary ▾ 20 per page ▾ Sort by Most Recent ▾

Send to: ▾

Filters: [Manage Filters](#)

Search results

Items: 1 to 20 of 253

<< First < Prev Page 1 of 13 Next > Last >>

- ☐ [Dual-energy computed tomography shows brain ischemia and hyperbaric oxygen therapy efficacy in acute carbon monoxide intoxication.](#)

Uzkaser M, Kocak AO, Akbas İ, Polat G, Kantarci M, Emet M, Aslan S.

Am J Emerg Med. 2015 Dec 17. pii: S0735-6757(15)01087-6. doi: 10.1016/j.ajem.2015.12.031. [Epub ahead of print]

No abstract available.

PMID: 26795893

[Similar articles](#)

- ☐ [Characteristics of Children with Acute Carbon Monoxide Poisoning in Ankara: A Single Centre Experience.](#)

Unsal Sac R, Taşar MA, Bostancı İ, Şimşek Y, Bilge Dallar Y.

J Korean Med Sci. 2015 Dec;30(12):1836-40. doi: 10.3346/jkms.2015.30.12.1836. Epub 2015 Nov 30.

PMID: 26713060 [Free PMC Article](#)

[Similar articles](#)

- ☐ [The Use of Cerebral Oximetry in Acute Carbon Monoxide Intoxication: A Preliminary Study.](#)

Asim K, Ozlem B, Gokhan E, Zihni Y, Deniz O, Mahmut T, Ozcan Y.

Keio J Med. 2015 Dec 25;64(4):57-61. doi: 10.2302/kjm.2014-0010-OA. Epub 2015 Dec 15.

PMID: 26668162 [Free Article](#)

[Similar articles](#)

Fisher JA, Iscoe S, Duffin J.

New feature

Try the new Display Settings option -
[Sort by Relevance](#)

Titles with your search terms

Forensic and clinical carbon monoxide (CO) poisonings in Turkey [J Forensic Leg Med. 2013]

Gas mixtures approach to improve turkey meat shelf life under modified atmospl [Poult Sci. 2011]

The evaluation of myocardial damage in 83 young adults with carbon mor [Hum Exp Toxicol. 2006]

[See more...](#)

Find related data

Database: [Select](#)

[Find items](#)

Search details

("carbon monoxide"[MeSH Terms] OR
"carbon"[All Fields] AND

Karbonmonoksit Zehirlenmeleri

		Akut Zehirlenme	CO İntoksikasyonu
1.	Dal ve ark. 2013, İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği	355	%7
2.	Yılmaz ve ark. 2013, Sivas Numune Hastanesi Acil Servisi	1894	%16,9
3.	Ayan ve ark. 2012, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisi	180	%22.2
4.	Avşaroğulları ve ark. 2012	1364	%9.5
5.	Kavalcı ve ark. 2012, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisi	651	%8.9
6.	Ayoğlu ve ark. 2009, Zonguldak Karaelmas Üniversite Hastanesi Acil Servisi	295	%10,2
7.	Deniz ve ark. 2009, Kırıkkale Üniversitesi Hastanesi Acil Servisi	497	%7
8.	Demircan ve ark. 2009, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisi	430	%10
9.	Yağan ve ark. 2009, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servisi	1288	%19,25
10.	Uyanıkoğlu ve ark. 2007, Vakıf Gureba Eğitim Hastanesi Acil Servisi	794	%10.4

Karbonmonoksit Zehirlenmeleri

CO:

- Hidrokarbon içeren yakıtların tam yanmaması sonucu oluşan
- Renksiz
- Kokusuz
- Tatsız
- Yanıcı
- Non-irritan

Kaynak:

- Soba*
- Şofben
- Mangal
- Egzoz**
- Nargile!!!





CO Seviyeleri

Türkiye'de çalışma alanlarında yasal sınır 50 ppm / WHO 10 ppm

- **200 ppm:** 2-3 saat sonra baş ağrısı, 4-5 saat sonra kişinin kendinden geçmesi
- **800 ppm:** 1 saat sonra kişinin kendinden geçmesi ve 2 saat sonunda ölüm
- **1500 ppm:** 1 saat içinde ölüm
- **8000 ppm:** 5 dakika içerisinde ölüm
- **12800 ppm:** 2-3 nefes kendinden geçmesi ve 1-3 dakika içinde ölüm

Karbonmonoksit Zehirlenmeleri

- Kaza ile oluşan zehirlenmelerde ilk sırada
- %30 fark edilmez veya yanlış tanı
- Gerçek oran ??? 
- Ülkemizde yıllık yaklaşık 4500 zehirlenme / 250 ölüm

Karbonmonoksit Zehirlenmeleri

- ✓ 2010 yılı toplam 10154 Vaka / Ölüm 39 (%0,38)*
- ✓ Bursa 1999-2003 yılları 3065 otopsi 99 CO intoksikasyonu tanısı (%3,23)
- ✓ Ankara 2002-2006 yılları 4539 otopsi 175 CO intoksikasyonu tanısı (%3,85)**

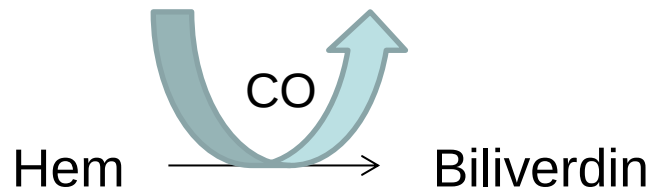
*Metin S ve ark. Frequency of Carbon Monoxide Poisoning İn Turkey in 2010 TAF Prev Med Bull.2011;10(5):587-92 ■

** Cantürk N ve ark. Adli Tıp Dergisi. 2008;22(1):25-30.

Karbonmonoksit Zehirlenmeleri

➤ COHb !!!!!

- Sigara içmeyenlerde %0.85
- Sigara içenlerde %4-10
- Hava kirliliği ve sigara
- Endojen CO



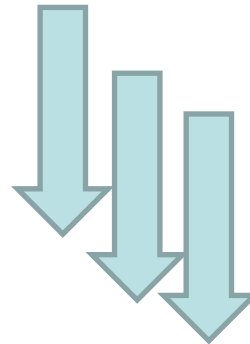


Muğla Bacası



Fizyopatoloji

- ✓ Hb'e bağlanır, **COHb** (%85) (YÖ: 320 dk)
 - ✓ Hb'e afinitesi O₂ den 220-270, myoglobinden 20-30 kat fazla
- ✓ Hb dışında, Hem içeren diğer bileşiklere de bağlanır (%15)
 - * Myoglobin
 - * Hidroperoksidaz,
 - * Sitokrom Oksidaz
 - * P 450
- ✓ Kanın O₂ taşıma kapasitesi
- ✓ Arteriyal kanın O₂ seviyesi
- ✓ Oksijenin dokulara geçişi



Fizyopatoloji

- ✓ CO maruziyetine en duyarlı organ beyin ve kalp
- ✓ SSS tutulumu, semptomların çoğundan sorumlu tutulmaktadır.
- ✓ SSS ve myokardta hasara yol açan durum; hipoksik/İskemik stresin, perivasküler hasarın ve eksitoksisitenin bir kombinasyonudur.

Klinik- Akut

Semptomlar;

- ✓ Grip benzeri şikayetler
- ✓ Halsizlik, Yorgunluk,
- ✓ Baş ağrısı, Baş dönmesi,
- ✓ Çarpıntı, Göğüs ağrısı, Dispne,
- ✓ Bulantı, Kusma,
- ✓ Karın ağrısı, ishal,
- ✓ Depresyon, Halüsinasyon
- ✓ Görme bzk., Yürüme bzk.,
- ✓ Senkop, Konvülsiyon, Ajitasyon,
- ✓ Fekal/Üriner inkontinans,
- ✓ Dikkat eksikliği,
- ✓ Letarji, Konfüzyon, Koma

Bulgular;

- Solukluk, Hipertermi,
- Taşikardi, Takipne,
- Hipertansiyon/Hipotansiyon,
- Pulmoner ödem,
- Papil ödem,
- Homonim hemianopsi,
- Retinal hemoraji,
- Açık kırmızı retinal venler,
- Emosyonel labilite,
- Kognitif bzk.lar,
- Yargılama kusuru,
- Ante/Retrograt Amnezi,
- Stupor/Koma

Klinik- Geç Dönem Nörolojik Sekeller

- ❑ Nedeni ???
- ❑ 1 hafta-1 ay içinde
- ❑ En sık **Mental bozulma, İnkontinans, Yürüme bozuklukları**
 - ✓ Parkinsonizm
 - ✓ Tekrarlayan baş ağrıları
 - ✓ İşitme kaybı, Tinnitus, EEG anomalileri, Epilepsi
 - ✓ Periferik nöropati
 - ✓ Demans, Kognitif Yetersizlik, Kişilik Bozuklukları
 - ✓ Anksiyete, Psikoz, Depresyon, Mani
 - ✓ İmsomnia

COHb Düzeyi ile Semptomlar arasındaki ilişki

<u>Semptom</u>	<u>COHb (%)</u>
• Hafif baş ağrısı	5
• Baş ağrısı ve ağır egzersiz ile dispne	10
• Baş ağrısı ve hafif egzersiz ile dispne	20
• Ciddi baş ağrısı ve görme bozuklukları	30
• Ciddi baş ağrısı, taşikardi, konfüzyon, kollaps	40-50
• Konvülsiyon, koma	60-70
• Ölüm	80

- **Zehirlenme şiddeti ile COHb seviyeleri korele değil!!!!!!***

*Hampson NB, Hauff NM. Carboxyhemoglobin levels in carbon monoxide poisoning: do they correlate with the clinical picture? Am J Emerg Med 2008;26:665–9.416.

Tanı

- Anamnez, Fizik muayene
- Arteriyel kan gazı
- Tam Kan sayımı, Rutin biyokimyasal tetkikler, TİT, Beta HCG
- EKG
- AC Grafisi
- Toksikolojik tarama (Etanol,/Siyanid...)
- EKO
- BT, MR



Prognoz

- ✓ Ortamdaki CO konsantrasyonu
- ✓ Maruz kalınan süre
- ✓ Maruziyet ile tedavinin başlaması arasındaki zaman
- ✓ Oksijen tedavisinin uygulanma şekli

Yüksek risk grupları;

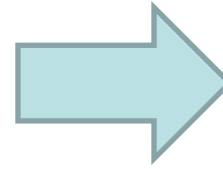
- Çocuklar
- Yaşlılar
- Gebeler
- Komorbiditesi olanlar

Tedavi

- ✓ Ortamdan uzaklaştırmak
- ✓ cABC
- ✓ %100 Oksijen
 - ✓ Normobarik Oksijen Tedavisi
 - ✓ Hiperbarik Oksijen Tedavisi
- ✓ Serebral ödem veya asit baz dengesi bozukluğu mevcut ise destek tedavi
- COHb disosiasyonu hasta ortamdan uzaklaştırıldığı anda başlar!!!
 - CO Eliminasyon yarılanma süresi 320 dk
 - Normobarik %100 O₂ solutulması ile 90 dk
 - 2 ATA %100 O₂ solutulması ile 35 dk
 - 3 ATA %100 O₂ solutulması ile 23 dk

Normobarik Oksijen Tedavisi

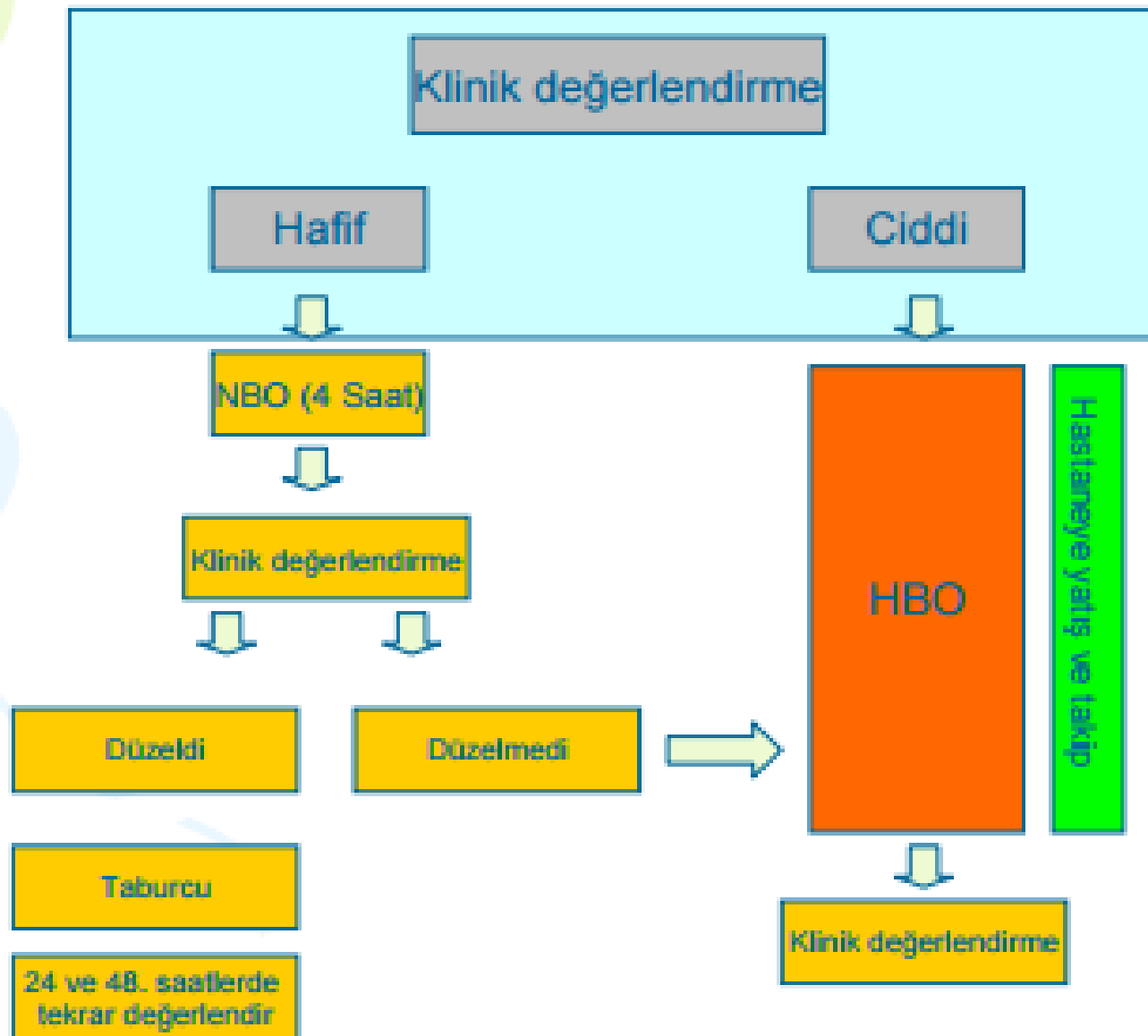
- M¼mk¼nse rezervuarlı maske ile
- 12-15 litre/dk olacak řekilde
- Transport sırasında ara vermeden



**%100 Oksijen
ver!!!**

- **%100 oksijen tedavisine hastalar en az 4 saat
ya da
semptomlar d¼zelene kadar devam et!!!**





2008 ACEP Klinik Kılavuzu (C Grubu Öneri)*

- CO zehirlenmesi olan hastalarda HBO terapötik bir seçenektir, ancak bu tedavinin kullanımı dayatılmamalıdır.
- Karboksihemoglobin seviyesi dahil olmak üzere, CO zehirlenmesi olan hastalarda hangi alt grubun HBO tedavisinden fayda veya zarar görebileceği konusunda yönlendirici bir klinik değişken yoktur.

*Wolf SJ, Lavonas EJ, Sloan EP, Jagoda AS; American College of Emergency Physicians. Clinical policy: Critical issues in the management of adult patients presenting to the emergency department with acute carbon monoxide poisoning. Ann Emerg Med. 2008 Feb;51(2):138-52.

2011 Cochrane Çalışmaları*

- Varolan randomize çalışmalarla, CO zehirlenmesi olan hastalarda uygulanan HBO tedavisinin nörolojik sekelleri azaltıp azaltmadığı belirlenememiştir.
- HBO tedavisinin CO zehirlenmesi olan hastaların tedavisinde yeri ile ilgili ek çalışmalara ihtiyaç vardır.
- *Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, Bennett MH, Lavonas EJ. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. Cochrane Database Syst Rev 2011:CD002041.

ERC 2015

- HBOT özellikle nörolojik yan etkileri engellemek için kullanılmakta
- 2 COCHRANE analizinde HBOT CO tedavisinde ikna edici etkileri gösterilememiş.
 - NO serbestleşmesi
 - İyon kanallarının aktivasyonu
 - Reaktif oksijen türlerinin oluşumu
 - !!!Hemoglobine olan afiniteden önemli olabilir...***

➤ **Seçilmiş hastalarda kullanılmalı!!!**

*Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, Bennett MH, Lavonas EJ. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. Cochrane Database Syst Rev 2011:CD002041.

**Juurlink DN, Buckley NA, Stanbrook MB, Isbister GK, Bennett M, McGuigan MA. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. Cochrane Database Syst Rev 2005:CD002041.

***Roderique JD, Josef CS, Feldman MJ, Spiess BD. A modern literature review of carbon monoxide poisoning theories, therapies, and potential targets for therapy advancement. Toxicology 2015;334:45–58.420

Sağlık Bakanlığı Endikasyon Listesi

1. Dekompresyon hastalığı
- 2. Karbon monoksit, Siyanid zehirlenmesi ve akut duman inhalasyonu,**
3. Gazlı gangren,
4. Yumuşak Dokunun Nekrotizan enfeksiyonları (deri , kas, fascia)
5. Yara iyileşmesinin geciktiği durumlar(Diyabetik, non diyabetik)
6. Hava veya gaz embolisi
7. Kronik Refrakter osteomyelit
8. Kafa kemikleri, sternum ve vertebraların akut osteomyelitleri,
9. Ani görme kaybı,
10. Ani işitme kaybı,
11. Crush yaralanması,kompartman sendromu ve diğer akut travmatik iskemiler
12. Tutması şüpheli deri greft ve flepleri,
13. Radyasyon nekrozları,
14. Beyin apsesi,
15. Anoksik enselelakopati,
16. Termal yanıklar,
17. Aşırı kan kayıpları.

HBO Tedavisi

- Hiperbarik = Yüksek basınç altında
 - Oksijen = %100 oksijen
 - Tedavisi = Solunmasıdır



- Basınç odasında,
- **Tümüyle** basınç altına alınan hastaya,
- **>1** ATM basınçta,
- Maske, özel başlık, endotrakeal tüp ile veya **ortamdan**
- **Aralıklı** olarak **%100** oksijen solutulması

HBO Tedavi Endikasyonları

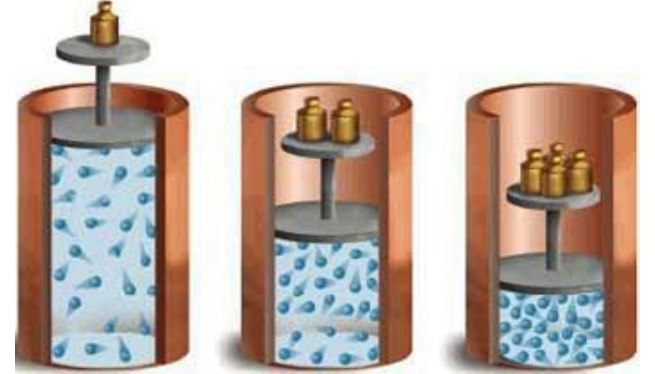
1. COHb seviyesi %25 üzerinde olan hastalar
2. Nörolojik bir defisit olması
3. Kardiyovasküler disfonksiyon
4. Gebeler (COHb seviyesi > %15)
5. Şiddetli metabolik asidoz varlığı
6. Renal yetmezlik, pulmoner ödem, psikolojik değişiklikler
7. Minör semptomlara HBO tedavisine rağmen yanıtızsızlık

Hiperbarik oksijen uygulaması ile iki temel etki oluşur;

1. Mekanik etki veya basıncın direk etkisi

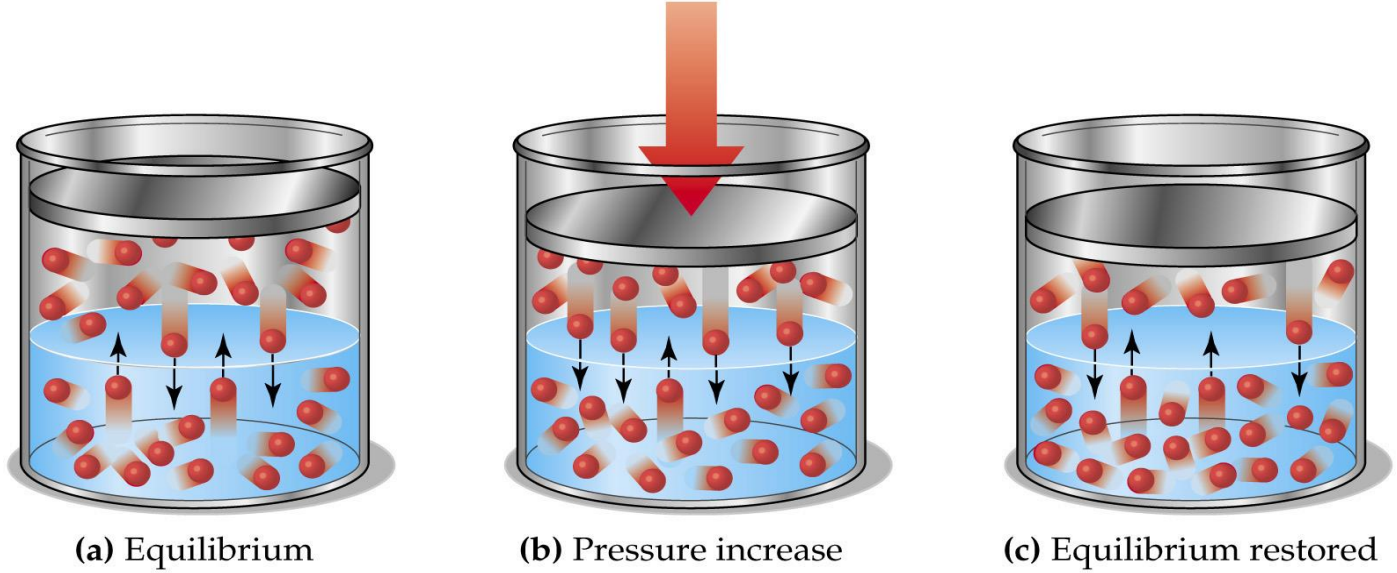
Kabarcık büyüklüğü üzerine etkisi: Basıncın artışıyla, dolaşımdaki ve dokulardaki gaz kabarcıklarının çapları ve hacimleri küçülüp, yüzey gerilimi artar, çap belli bir değere düşerek kollabe olup absorbe edilir.

Boyle Kanunu



- **Sıcaklık sabit iken** gazların basınçları ile hacimleri ters orantılıdır.

Henry Kanunu



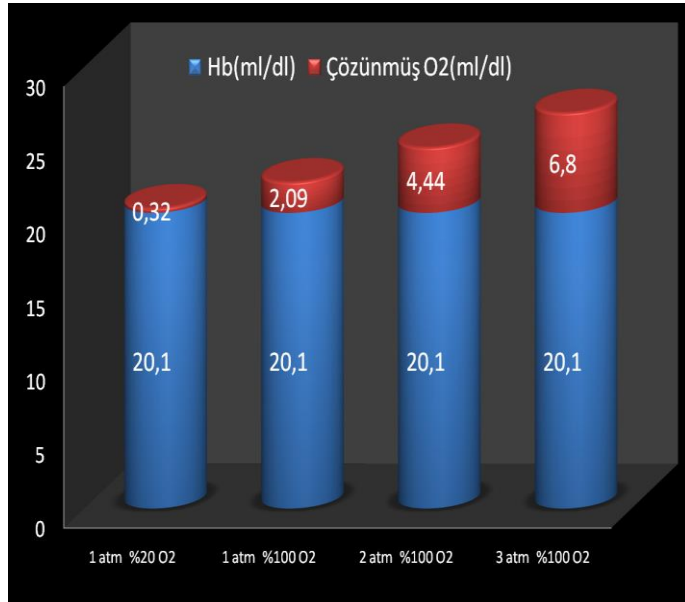
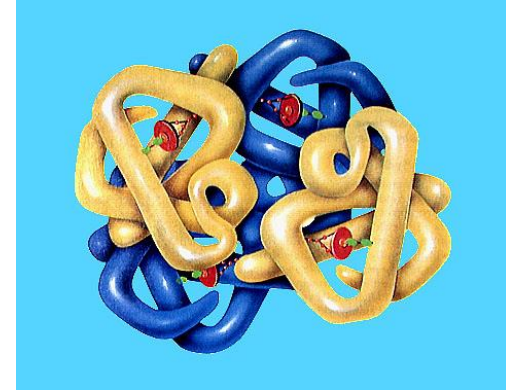
- **Sabit bir sıcaklıkta**, bir sıvı içerisinde çözünen gaz miktarı o gazın kısmi basıncı ile doğru orantılıdır.

2. Plazmada oksijen çözünürlüğü üzerine etkisi:

Artan basınç oksijenin plazmada daha fazla çözünmesini sağlar.

Kan oksijen içeriđi

- Oksijen kanda iki şekilde taşınır;
 - 1) hemoglobine bađlı olarak,
 - 2) plazmada çözünmüş olarak.



Solunan Oksijen Basıncı (atm)	Arteriyel pO ₂ (mmHg)	Doku pO ₂ (mmHg)
0.21	90 ± 9	41 ± 10
1.0	625 ± 23	76 ± 45
2.0	1356 ± 28	280 ± 50
2.5	1700	348

Komplikasyonlar

- Kulak barotravması
- Sinus sıkışması
- Geçici myopi
- Katarakt
- Oksijen toksisitesi
 - SSS
 - Akciğer

Kontrendikasyonlar

- ✓ **Tedavi edilmemiş pnömotoraks**
- ✓ Üst solunum yolu enfeksiyonları
- ✓ Bilinen malignite
- ✓ Nöbet bozukluğu
- ✓ Yüksek ateş
- ✓ Spontan pnömotoraks hikayesi
- ✓ Toraks cerrahisi hikayesi
- ✓ Konjenital sferositoz
- ✓ Klastrofobi

The map displays the following provinces and cities with their corresponding smiley face counts:

Province/City	Happy (Yellow)	Neutral (Purple)	Sad (Blue)
Kırklareli	0	0	0
Tekirdağ	0	0	0
İstanbul	10	5	0
Sakarya	2	1	0
Bolu	1	0	0
Bilecik	1	0	0
Eskişehir	0	1	0
Kırşehir	1	1	0
Kırıkkale	1	1	0
Yozgat	0	0	0
Sivas	0	0	0
Erzincan	0	0	0
Tunceli	0	0	0
Elazığ	0	0	0
Bingöl	0	0	0
Mus	0	0	0
Bilis	0	0	0
Van	0	0	0
Agri	0	0	0
Iğdir	0	0	0
Kars	0	0	0
Artvin	0	0	0
Rize	0	0	0
Trabzon	0	0	0
Bayburt	0	0	0
Giresun	0	0	0
Ordu	0	0	0
Amasya	0	0	0
Göğüm	0	0	0
Kastamonu	0	0	0
Sinop	0	0	0
Samsun	0	0	0
Zonguldak	0	0	0
Bartın	0	0	0
Kütahya	0	0	0
Manisa	1	1	0
Uşak	0	0	0
Afyon	0	0	0
Isparta	0	0	0
Konya	0	0	0
Nevşehir	0	0	0
Aksaray	0	0	0
Kayseri	0	0	0
Nigde	0	0	0
Adana	1	0	0
Antalya	1	0	0
Karaman	0	0	0
İcel	0	0	0
Hatay	0	0	0
Gaziantep	0	1	0
Sanli Urfa	0	0	0
Adiyaman	0	0	0
Malatya	0	0	0
Diyarbakir	0	0	0
Batman	0	0	0
Silirt	0	0	0
Sirnak	0	0	0
Mardin	0	0	0
Hakkari	0	0	0
Mugla	0	1	0
Aydin	0	0	0
Denizli	1	0	0
Burdur	0	0	0

Teşekkürler...