

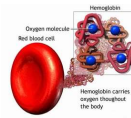
第二種高気圧酸素治療装置（多人数用）  
すべて空気加圧



Life without blood

Hb値0で生きられる？

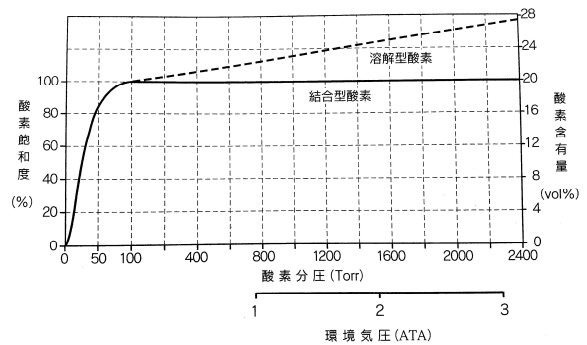
- 1960 Boerema
- 全血を生理食塩水で置換した豚が3 ATAの高気圧酸素で15分生存し、その後も元気であった
- 赤血球に依存しない体液に物理的に溶解する酸素(溶存酸素)の利用



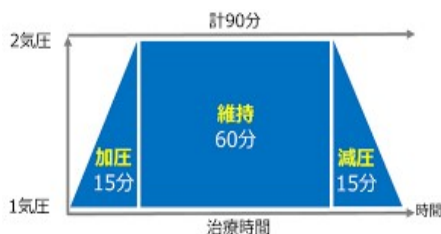
気体はその分圧に比例して液体に溶解する  
(ヘンリーの法則)



William Henry



高気圧酸素治療治療テーブル



(引用元: 高気圧酸素治療指針より)

加圧下に酸素吸入をするメリット

- 溶存酸素量増加による虚血組織への酸素供給
  - ✓ 脳梗塞、下肢虚血、熱傷、難治性皮膚潰瘍
- 物理的機序による体内気体の圧迫
  - ✓ ガス塞栓、イレウス
- 活性酸素による殺菌、抗腫瘍効果
  - ✓ 重症感染症、抗がん剤や放射線療法との併用

## 一連の治療につき10回まで

- ア 急性一酸化炭素中毒その他のガス中毒(間歇型を含む。)
- イ 重症軟部組織感染症(ガス壊疽、壊死性筋膜炎)又は頭蓋内膿瘍
- ウ 急性末梢血管障害
  - (イ) 重症の熱傷又は凍傷
  - (ロ) 広汎挫傷又は中等度以上の血管断裂を伴う末梢血管障害
  - (ハ) コンパートメント症候群又は圧挫症候群
- エ 脳梗塞
- オ 重症頭部外傷後若しくは開頭術後の意識障害又は脳浮腫
- カ 重症の低酸素脳症
- キ 腸閉塞

## 一連の治療につき30回まで

- ア 網膜動脈閉塞症
- イ 突発性難聴
- ウ 放射線又は抗癌剤治療と併用される悪性腫瘍
- エ 難治性潰瘍を伴う末梢循環障害
- オ 皮膚移植
- カ 脊髄神経疾患
- キ 骨髄炎又は放射線障害

## 急性一酸化炭素中毒

FiO2	CO-Hbの半減期
0.21 (Room Air)	5~6hr
1.0 1atm	80min
1.0 3atm	25min

- CO-Hb 40%以上で、意識障害のある場合
- 暴露後直後でHBOが施行できる場合

間欠型意識障害のリスクを減らせる可能性あり

## 外傷、血流障害

- 挫滅創
- 難治性潰瘍
- 熱傷、凍傷
- 脳脊髄疾患
- 網膜中心動脈塞栓症
- 急性動脈閉塞
- 突発性難聴
- コンパートメント症候群
- 放射線障害

### 腫脹軽減効果

高酸素分圧下で中膜を有する動脈が収縮

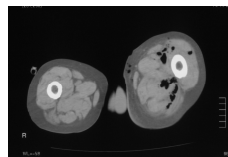
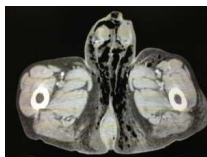


## 活性酸素の作用

ガス壊疽

壊死性筋膜炎

放射線または抗がん剤と併用される悪性腫瘍 **増感作用**

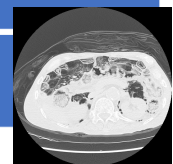


## イレウス

いわゆる麻痺性イレウス、巨大結腸症には効果あり

閉塞性(単純性)腸閉塞には減圧を併用し治療期間短縮が期待できる

腸管嚢胞気腫症には著明な効果



## 気をつけるべき症例

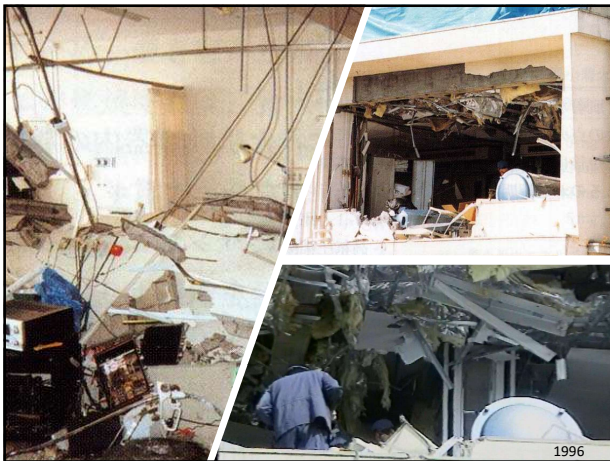
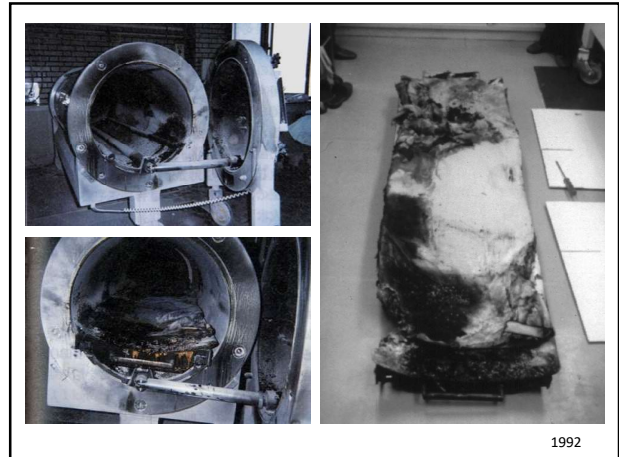
肺気腫（緊張性気胸を起こす可能性）

重症糖尿病（低血糖）

閉所恐怖症

各種ドレーン

電子製品  
タバコ  
カイロ



## 環境圧

(水面・大気下) 0m 0ft. 1ATA

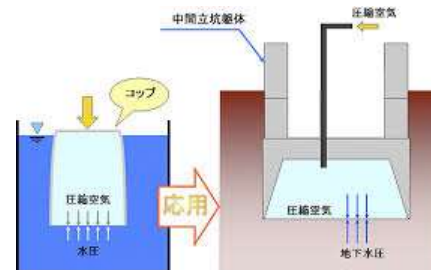
-10m (33ft.) 2ATA

-20m (66ft.) 3ATA

-30m (99ft.) 4ATA

ATA:絶対気圧=大気圧+水圧

トンネルや橋脚工事に用いられる  
圧気工法(ニューマチックケーソン)



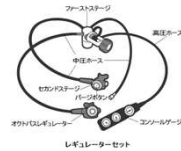
海なし県でも発症しうる！

## 呼吸ガスは酸素ではなく空気

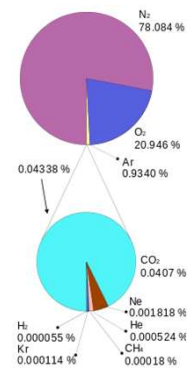


酸素ボンベではない

環境圧と同じ圧力の空気を呼吸



## 空気の組成



## 不活性ガス (= 窒素)

酸素や炭酸ガスは肺から排出されるが、窒素は体液に溶存している

環境圧が下がる  
(=水深が浅くなる)  
ときに起こること

- 体液に溶解していた窒素が「過飽和」となる
- 体内で気泡形成
- 過剰な気泡が毛細管を閉塞
- 血管内皮障害によるケミカルメディエーター放出

## 溶存気体が急に減圧されると気泡になる



ボイルの法則 → 気泡は水深が浅くなるほど大きくなる

## サイレントマイクロバブル

減圧症を発症しなくてもダイバーの浮上時には微小気泡が存在している



減圧症  
Decompression  
Sickness;DCS

**DCS-I**

- 皮膚掻痒 itch
- 関節-筋肉痛 bends

**DCS-II**

- 脳・脊髄型 CNS
- めまい・難聴・耳鳴り  
Meniere
- 呼吸循環系の障害 chokes

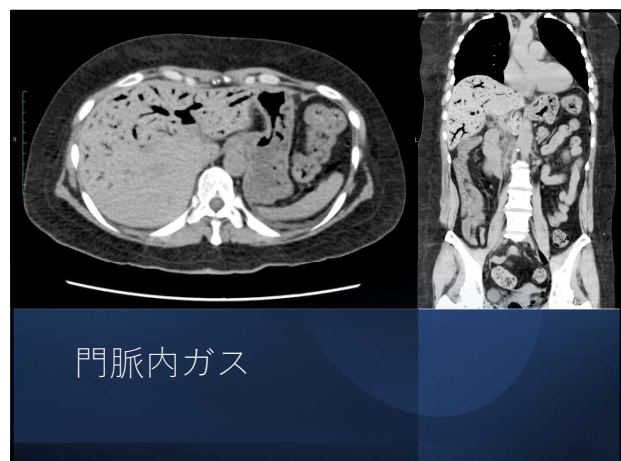
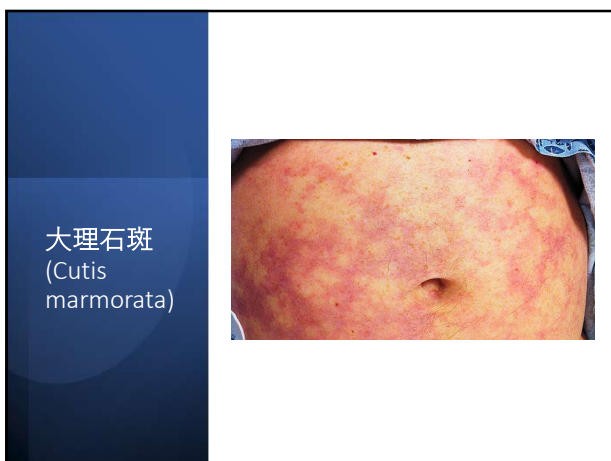
典型的経過

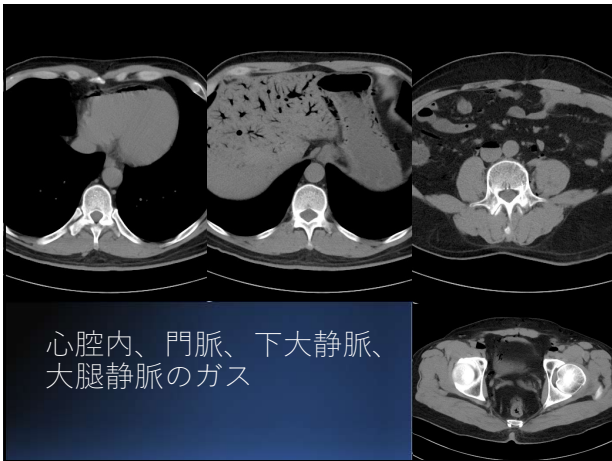
1日3本以上のダイビング 30m以上のダイビング

ダイビング終了後数十分から強い疲労感、倦怠感

関節の痛み、四肢のしびれ、歩行困難が増悪

歩行不能、脱力、排尿障害





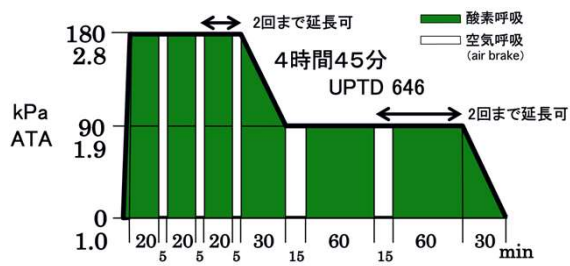
### 再圧治療

- 加圧による気泡縮小、消失
- 酸素による体内窒素の洗い出し

### 初期治療

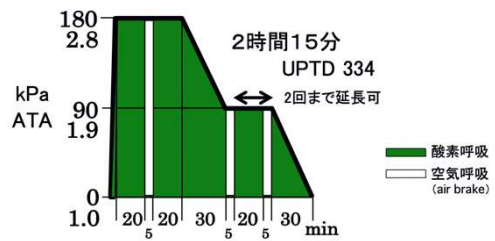
- 急速輸液により窒素の溶解スペースを増やす
- 酸素による体内窒素の洗い出し

米海軍治療表6 (USNTT-Table6)



第6版 高気圧酸素治療入門より引用

米海軍治療表5 (USNTT-Table5)



第6版 高気圧酸素治療入門より引用

### 中枢神経系酸素中毒



### Take-home message

- 高気圧酸素治療は種々の治療の補助療法として有効に用いる
- 減圧症に関しては唯一の決定的治療である

沖縄でダイビングをしながら、減圧症治療を試みるのはいかがでしょうか？