

# HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

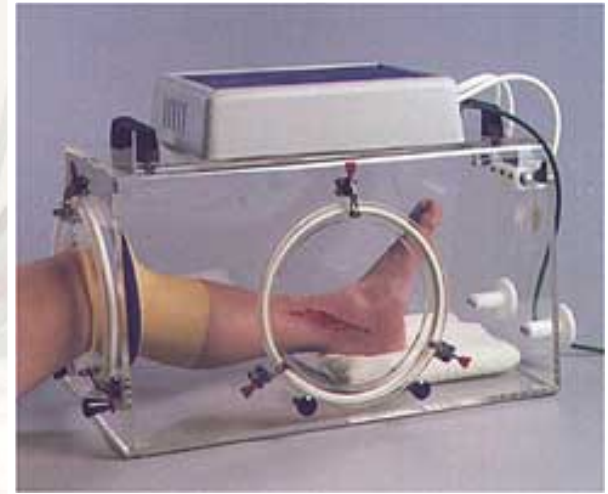


DR ÖĞR ÜYESİ ŞEFİKA KÖRPİNAR  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

# HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Bir basınç odası içinde tümüyle basınç altına alınan hastaya 1 atmosfer absolut (ATA; 760 mmHg) üzerinde aralıklı olarak % 100 oksijen solutulması şeklinde uygulanan, invaziv olmayan, medikal bir tedavi yöntemidir.

1 ATA'lık normal atmosfer basıncında (760 mmHg)  
%100 oksijen soluma ya da oksijenin topikal kullanımı  
“Hiperbarik Oksijen Tedavisi” olarak kabul edilmez.











# TARİHÇE

. **Aristoteles (384-322 M.Ö.)**

« *Natura abhorret a vacuo* »

. **Evangelista Torricelli (1608-1647)**

« *Viviamo sommersi nel fondo d'un pelago d'aria* »

. **Blaise Pascal (1623-1662)**

*Experiences nouvelles touchant le vide* ("New Experiments with the Vacuum")

. **Otto von Guericke (1602-1686)**

« *Magdeburg hemispheres* »

. **Nathaniel Henshaw (1628-1673)**

« *Domicilium* » İlk basınç odası (1662)

. **Robert Boyle (1627-1691)**

« *Machina Boyleana, Pnömatik motor* » *The Sceptical Chymist* .....  $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$

. **Carl Wilhelm Scheele (1742-1786)**

« *Hard-luck Scheele* » .... *Isaac Asimov*

. **Joseph Priestley (1733-1804)**

« *Filogistonsuz hava* »

. **Antoine Lavoisier (1743-1794)**

« *Oxys-genes* » Filogiston teorisinin sonu

. **Thomas Beddoes (1760-1808)**

« *Pneumatic Institution* » James Watt



# "CAISSON" ÇALIŞMALARI

## . Jacques Triger (1801-1867)

Triger Yöntemi, Mines de Chalonnnes sur Loire, 1839

Royal Albert Bridge, 22,8 m, Saltash, 1859,  
25 çalışanda dekompresyon hastalığı, ikisinde  
parapleji, birinde hemipleji, birinde koma  
Forth Köprüsü, Thames Tüneli, Eyfel Kulesi, TBM

## . James Buchanan Eads (1820-1887)

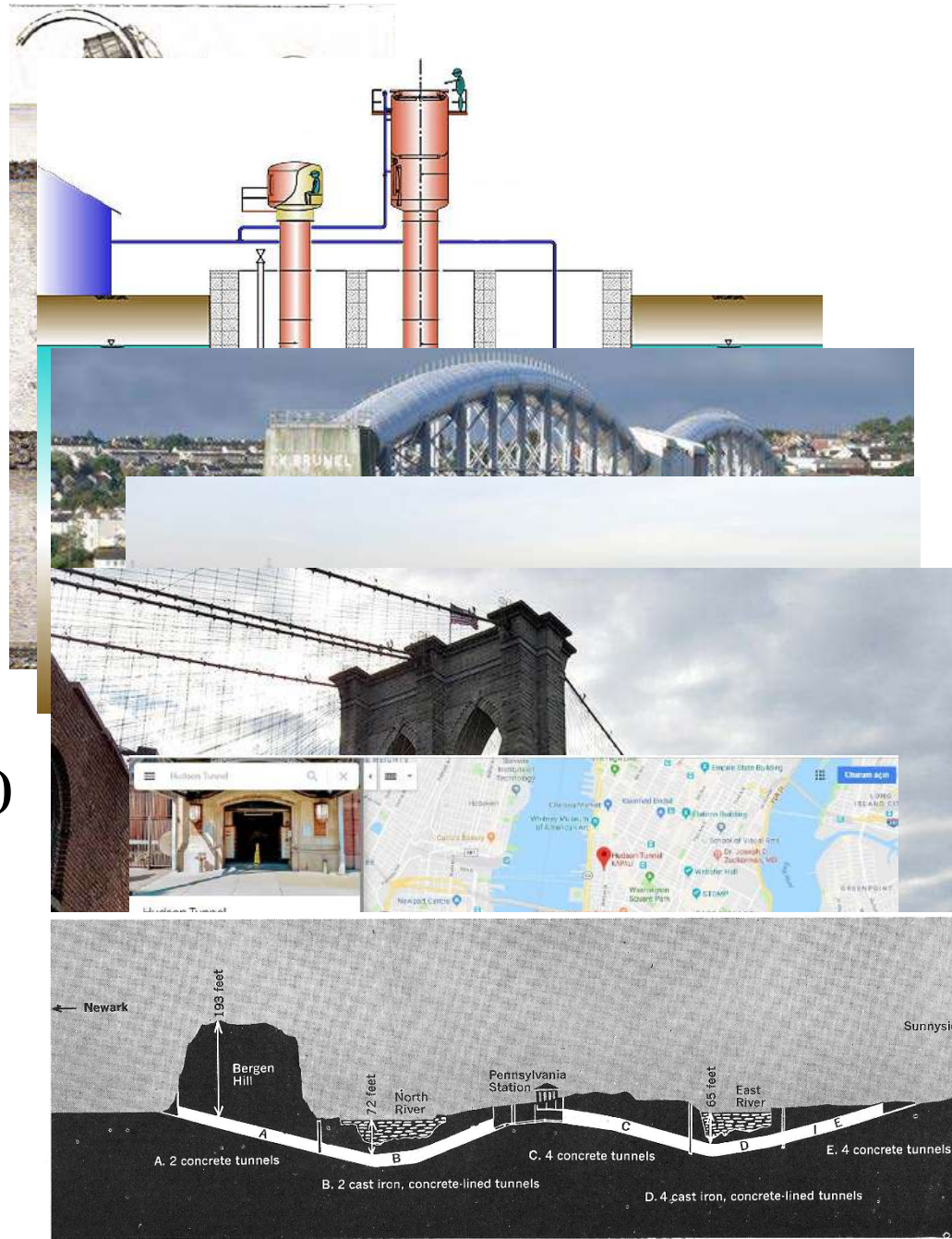
Eads Köprüsü, St Louis Missouri-Illinois, 1867-74  
Dr. Alphonse Jaminet, 127 ft (38,7 m), 119 DCS, 14  
ölüm.

## . John Agustus Roebling (1806-1869)

Brooklyn Köprüsü, Brooklyn-Manhattan, 1869-83  
Dr. Andrew Smith, 77 ft (23,4 m), 110 DCS olgusu,  
mortalite 3.

## . Charles M. Jacobs (1850-1919)

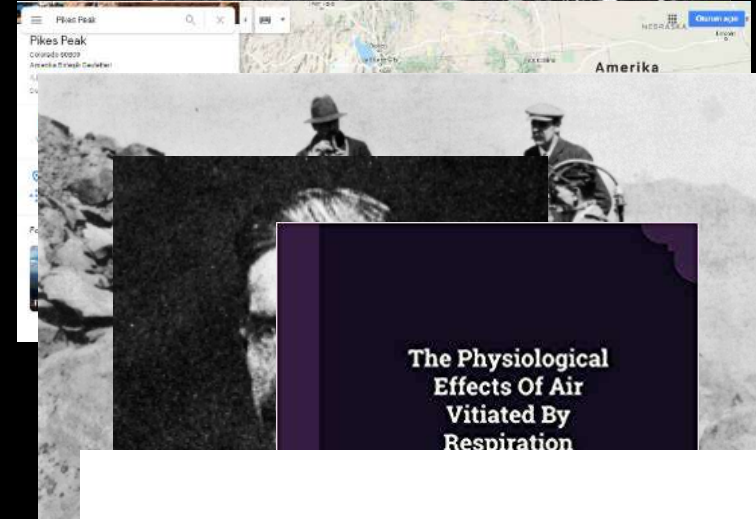
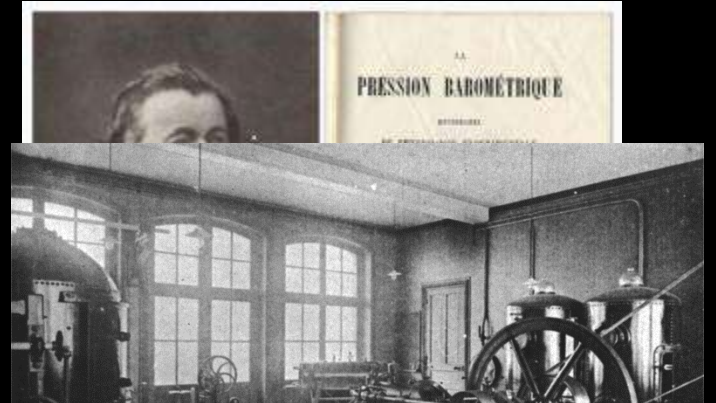
Hudson Tüneli, New jersey-Manhattan, 1874-1908  
Dr. James Leonard Corning, 72-65 ft (21,9-19,8 m),  
mortalite bilinmiyor (%25?), New York Herald,  
Coroner Schrady vs PRR, 1890'da ilk  
rekompresyon odası uygulaması



How PRR tracks reached Manhattan. The underwater sections, though usually called tunnels, are really tubes, suspended in silt.

# BİLİMSEL TEMELLERİN OLUŞUMU

- **Paul Bert (1833-1886), Fizyoloji, Sorbonne**
  - Yüksek irtifa fizyolojisi, Akut Dağ Hastalığı, Hipoksi
  - Yüksek basınç fizyolojisi, Dekompresyon Hastalığı
  - Solunum fizyolojisi, Oksijen Dissosiasyon Eğrisi, Parsiyel Oksijen Basıncı
  - Yaşam Destek Sistemleri (LSS), «Zenith» balonu, 8000 m
  - MSS Oksijen Toksisitesi «Paul Bert Etkisi»
- **John Scott Haldane (1860-1936), Fizyoloji, Oxford**
  - Pikes Peak Seferleri, 1911, Haldane & Douglas (Oxford), Handerson (Yale), Schneider (Colorado Collage)
  - Respiratuar dürtü, «Haldane Etkisi», Kan gazı analizörü
  - Süpersatürasyon (aşırı doyma), Yarılanma ömrü konsepti, «Kademeli dekompresyon»
  - Madencilerin, Dağcılarının ve Dalgıçlarının kurtarıcısı
- **James Lorrain Smith (1862-1931), Patoloji, Edinburg**
  - Pulmoner Oksijen Toksisitesi «Lorrain Smith Etkisi»
  - Respirasyon, Oksijenin Transportu



## Oxygen Poisoning and X-irradiation: A Mechanism in Common<sup>1</sup>

Rebecca Gerschman, Daniel L. Gilbert, Sylvanus W. Nye, Peter Dwyer,  
and Wallace O. Fenn<sup>a</sup>

*Department of Physiology and Vital Economics,  
The University of Rochester School of Medicine and Dentistry, Rochester, New York*

**A** CONSIDERATION of various isolated reports in the literature has led us to the hypothesis that oxygen poisoning and radiation injury have at least one common basis of action, possibly through the formation of oxidizing free radicals. This article reviews the pertinent material that led to this hypothesis and also presents the supporting evidence obtained from (i) experiments on the protective action against oxygen poisoning by substances of varied chemical nature known to increase resistance to irradiation, and (ii) experiments on the survival in oxygen of mice irradiated and exposed to high oxygen tensions simultaneously or at different intervals.

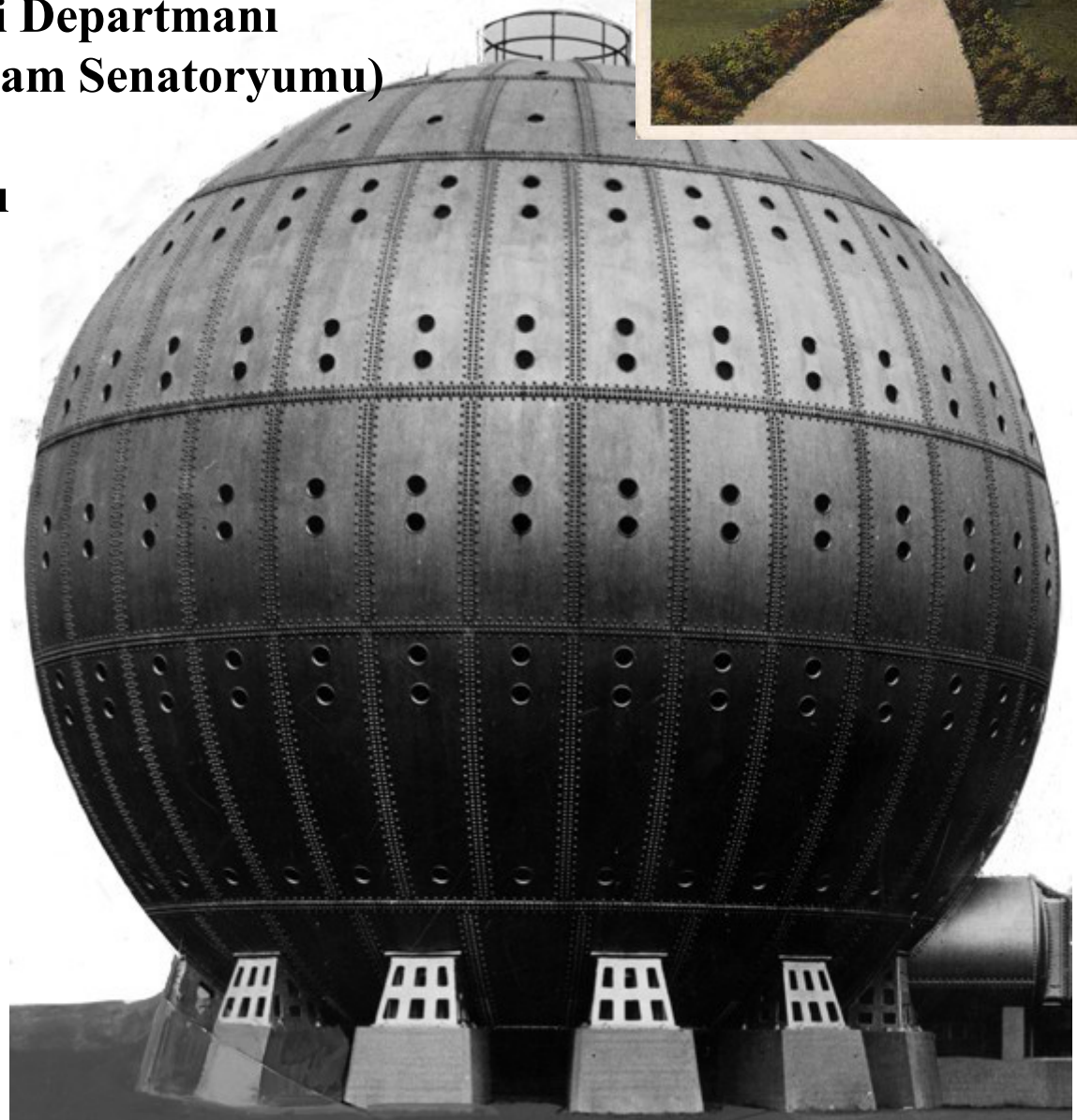
Concerning free-radical formation, it is generally believed that the chemical actions of ionizing radiation

as such or bound with enzymes in normal metabolic reactions. As one of the reactants, it might be expected that increased concentrations of oxygen would increase the formation of oxidizing free radicals.

Indication of certain similarities between oxygen poisoning and x-irradiation results from the study of the many reports in the literature dealing with their effects. On the basis that increased metabolism might result in an increased production of free radicals, and vice versa, it is not surprising that variations in oxygen toxicity with metabolic activity have been noted. Thus, in oxygen poisoning, it has been observed that a decreased metabolism has a protective effect and an increased metabolism has a detrimental effect (11, 12). Several reports indicate that the same may be true for x-irradiation, but this matter has not been con-

**Prof Dr Orville James Cunningham,  
Kansas Üniversitesi, Anestezi Departmanı  
«Timken Tankı», «Cunningham Senatoryumu»  
Steel Ball, Cleveland, 1921  
64 ft (19,5 m) çapında, 5 katlı  
\$1,000,000 maliyet**

- İspanyol gribi (yalnızca ABD’de 500.000-675.000 ölüm)
- Diabetes mellitus, sfiliz, kanser, anemi
- Bu hastalıkların etiolojisinde anaerobların rol oynadığına inanılıyordu
- Sabah ya da öğleden sonra gerçekleştirilen her bir seansın için \$3, tüm gece konaklama \$6
- 14,7 psi, 1 bar, 2 ATA



Oxygen Treatment Tanks  
Cunningham Sanitarium  
Cleveland



Air Compressors and Conditioning Equipment  
Cunningham Sanitarium  
Cleveland O

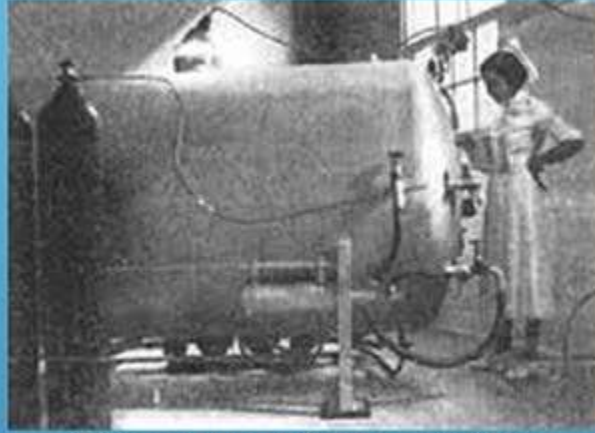
A Bedroom in Main Tank  
Cunningham Sanitarium  
Cleveland O



**Tedavinin sonuçlarıyla ilgili hiçbir rapor yayınlanmamış olması AMA'yı (Amerikan Tıp Derneği) harekete geçirdi, dernek tedaviyi kınadı, Cunningham'ı emekliliğe zorladı. Çelik yapı sökülerek II. Dünya savaşında tank üretiminde kullanılmıştır.**



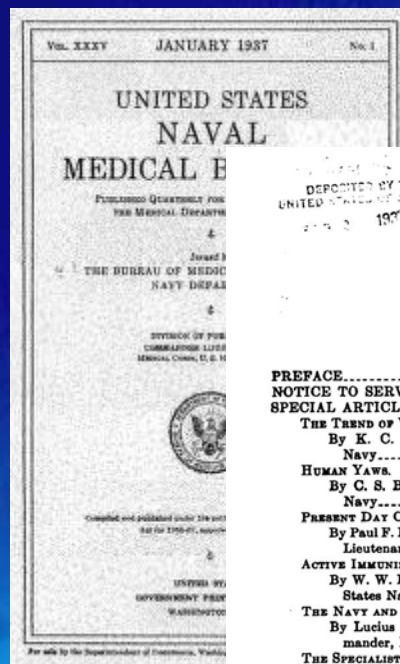
Dr. Alvaro Ozório de Almeida



Câmara Hiperbárica construída  
por Dr. Ozorio de Almeida

**Prof Dr Alvaro Ozorio de Almeida, Fizioloji, Rio de Janeiro Üniversitesi  
Hiperbarik oksijen tedavisiyle ilişkili temel ve klinik araştırmalar, 1934**

- **Malignite (HBO & Radyoterapi)**
- **Lepra**
- **Gazlı gangren**
- **HBO'nun toksik etkileri**



DEPOSITED BY THE  
UNITED STATES OF AMERICA  
JAN 2 1937

## TABLE OF CONTENTS

|                                                                                                                                                                                                                       | Page |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| PREFACE.....                                                                                                                                                                                                          | v    |
| NOTICE TO SERVICE CONTRIBUTORS.....                                                                                                                                                                                   | vi   |
| SPECIAL ARTICLES:                                                                                                                                                                                                     |      |
| THE TREND OF VENEREAL DISEASE IN THE UNITED STATES FLEET.<br>By K. C. Melhorn, Captain, Medical Corps, United States Navy.....                                                                                        | 1    |
| HUMAN YAWS.<br>By C. S. Butler, Rear Admiral, Medical Corps, United States Navy.....                                                                                                                                  | 6    |
| PRESENT DAY CONCEPTS OF ENDOCRINOLOGY.<br>By Paul F. Dickens, Lieutenant Commander, and Omar J. Brown, Lieutenant, Medical Corps, United States Navy.....                                                             | 8    |
| ACTIVE IMMUNIZATION AGAINST TETANUS WITH TETANUS TOXOID.<br>By W. W. Hall, Lieutenant Commander, Medical Corps, United States Navy.....                                                                               | 33   |
| THE NAVY AND APPENDICITIS.<br>By Lucius W. Johnson, Captain, and Horace R. Boone, Commander, Medical Corps, United States Navy.....                                                                                   | 41   |
| THE SPECIALIST VERSUS THE NAVAL SURGEON.<br>By George F. Cottle, Captain, Medical Corps, United States Navy.....                                                                                                      | 52   |
| AVIATION MEDICINE.<br>By John W. Vann, Commander, Medical Corps, United States Navy.....                                                                                                                              |      |
| AN EVALUATION OF A MODIFIED SCHAPER M <sub>2</sub> RESPIRATION.<br>By F. S. Johnson, Commander, Medical Corps, United States Navy, and J. A. Hawkins, D. Sc., an Lieutenant, Medical Corps, United States Navy.....   |      |
| THE USE OF OXYGEN IN THE TREATMENT OF COMPRESSION ILLNESS.<br>By Albert R. Behnke, Lieutenant, junior grade, United States Navy, and Louis A. Shaw, of Physiology, Harvard School of Public Health, Boston, Mass..... |      |
| PATHOLOGICAL FRACTURES.<br>By Foster H. Bowman, Lieutenant Commander, United States Navy, retired.....                                                                                                                |      |
| CLINICAL NOTES:                                                                                                                                                                                                       |      |
| A CASE FOR DIAGNOSIS.....                                                                                                                                                                                             |      |
| SARCOMA OF THE SKIN, MALIGNANT GLIOMATOUS TUMOR.<br>By Albert Soland, Commander, Medical Corps, United States Navy, retired.....                                                                                      |      |



**Albert Richard Behnke  
(1903-1992)**

(2) Adrian: Journal of Physiology, 1933, 79: 332.

(3) Nielsen: En Oplivningsmetode. Ugest. f. Laeger, 1932, 94: 1201.

## THE USE OF OXYGEN IN THE TREATMENT OF COMPRESSED-AIR ILLNESS<sup>1</sup>

By ALBERT R. BEHNKE, Lieutenant, Medical Corps, United States Navy, and LOUIS A. SHAW

The early investigators (Bert, 1878; Zuntz, 1897; and Heller, Mager, and von Schrötter, 1900) concluded largely as a result of theoretical considerations that recompression combined with oxygen inhalation provided a rational and effective treatment for compressed-air illness. Oxygen inhalation, however, has been neglected probably

<sup>1</sup> From the Department of Physiology, Harvard School of Public Health, Boston, Mass. Received for publication Sept. 6, 1935. This research was aided by the Miriam Smith Rand fund.

**1955 Churchill-Davidson**

(Radyosensitivitenin artırılması amacıyla)

**Boerema, Hiperbarik Oksijen Tedavisi+Kalp cerrahisi**

**“Life without blood”**

**1959 W.H. Brummelkamp,**

**Anaerobik Enfeksiyonlarda Hiperbarik Oksijen Tedavisi**

**1960 G. Smith & G.R. Sharp**

**Karbon monoksit Zehirlenmelerinde Hiperbarik Oksijen  
Tedavisi**

# 1955 Churchill-Davidson, Radyoterapist, Londra,

- Tümör radyosensitizörü (radyosensitivitenin arttırılması amacıyla)
- Monoplace basınç odalarının ilk klinik kullanımı
- Oldukça geniş bir çeşitlilikte tümörler 60'lar boyunca HBO seyrinde ışınıldı
- Uzun dönem sonuçlar kullanımı desteklemedi, 70'lere gelindiğinde ilgi azaldı
- Yakın dönemde bu kullanıma yeniden ilgi duyulmaya başlandı (Ogawa et al., Phase II trial of radiotherapy after hyperbaric oxygenation with chemotherapy for high-grade gliomas. Br J Cancer. 2006 Oct 9;95(7): 862-8)

*Brit. J. Anaesth.* (1955), **27**, 436

## ANAESTHESIA FOR RADIOTHERAPY UNDER HIGH-

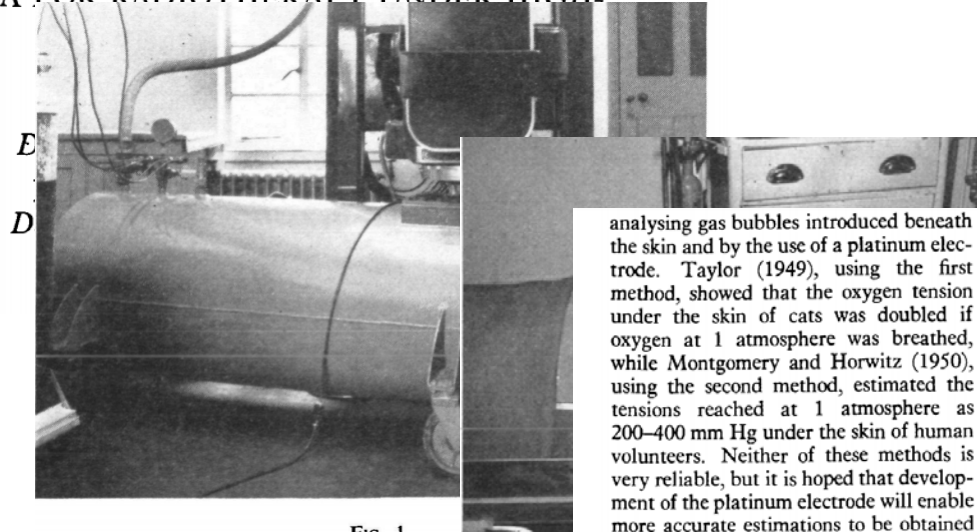


FIG. 1  
The pressure chamber in position und  
Patient, prepare

analysing gas bubbles introduced beneath the skin and by the use of a platinum electrode. Taylor (1949), using the first method, showed that the oxygen tension under the skin of cats was doubled if oxygen at 1 atmosphere was breathed, while Montgomery and Horwitz (1950), using the second method, estimated the tensions reached at 1 atmosphere as 200–400 mm Hg under the skin of human volunteers. Neither of these methods is very reliable, but it is hoped that development of the platinum electrode will enable more accurate estimations to be obtained in some future cases in this work.

In the meantime the optimum conditions in practice will have to be determined empirically. The use of pressures in excess of 1 atmosphere involves a considerable complication in technique

sufficient indication for its use.

### SUMMARY

It has been suggested that X-ray treatment given during the breathing of oxygen at high pressure may have an increased effect.

Eight patients with carcinoma have been treated in this way under general anaesthesia.

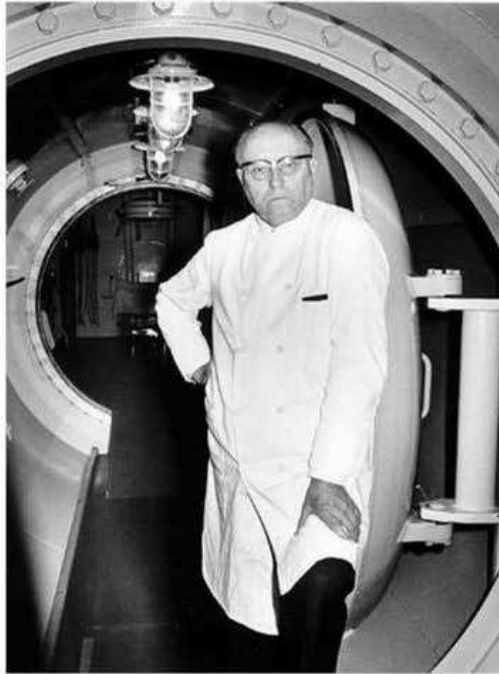
The physiological and technical aspects of anaesthesia under these conditions are discussed and the method used is described.

No serious complications have been encountered.

The effective rise in tissue oxygen tension is discussed and the necessity for the use of general anaesthesia considered.

# Hyperoxygenation: Physiology (The Start)

Dr. Ite Boerema



## Life without blood

(A study of the influence of high atmospheric pressure and hypothermia on dilution of the blood)

by

I. BOEREMA (\*), N. G. MEYNE, W. K. BRUMMELKAMP  
S. BOUMA, M. H. MIENSCHE, F. KAMERMANS, M. STERN HANF  
and W. VAN AALDEREN

(from the Surgical Department of the University of Amsterdam)

When in 1948 we (first of research) minutes; the reason for this was that below 20° C the physiology was altered. Our ultimate aim was to establish the possibility of the normal haemoglobin of oxygen at a pressure of three atmospheres. Now we found that the haemoglobin level could be decreased much lower than at normal pressure. When after several experiments all the difficulties were mastered, and we saw that the animals survived the experiments, we were finally able to wash out practically all of the red cells. In the last series all the animals survived. The lowest haemoglobin levels were 0.6, 0.5 and once even 0.4 percent.

In the last cases macrodex was used instead of plasma. Even here the results were good.

### Summary

The authors lowered the level of haemoglobin in young pigs to 0.4 per cent, exchanging the blood by plasma or by rheomacrodex. The animals, breathing oxygen at a pressure of 3 atmospheres in a high pressure tank, lived for 45 minutes with a level of haemoglobin not compatible with life when at normal atmospheric pressure.

During all this time the EEG showed no pathological changes, the circulation and blood pressure remained spontaneously normal.

Recovery was uneventful after re-infusion of normal blood.

(\*) Professor of Surgery.  
Again we are much indebted to the staff of the Royal Dutch Navy at our adviser on technical

(\*) Professor of Surgery

J Cardiovasc Surg 1959; 13: 133-146

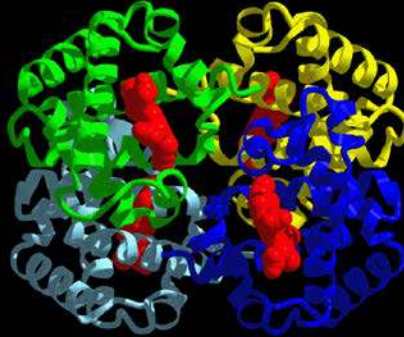
WCHM - 38

— 133 —

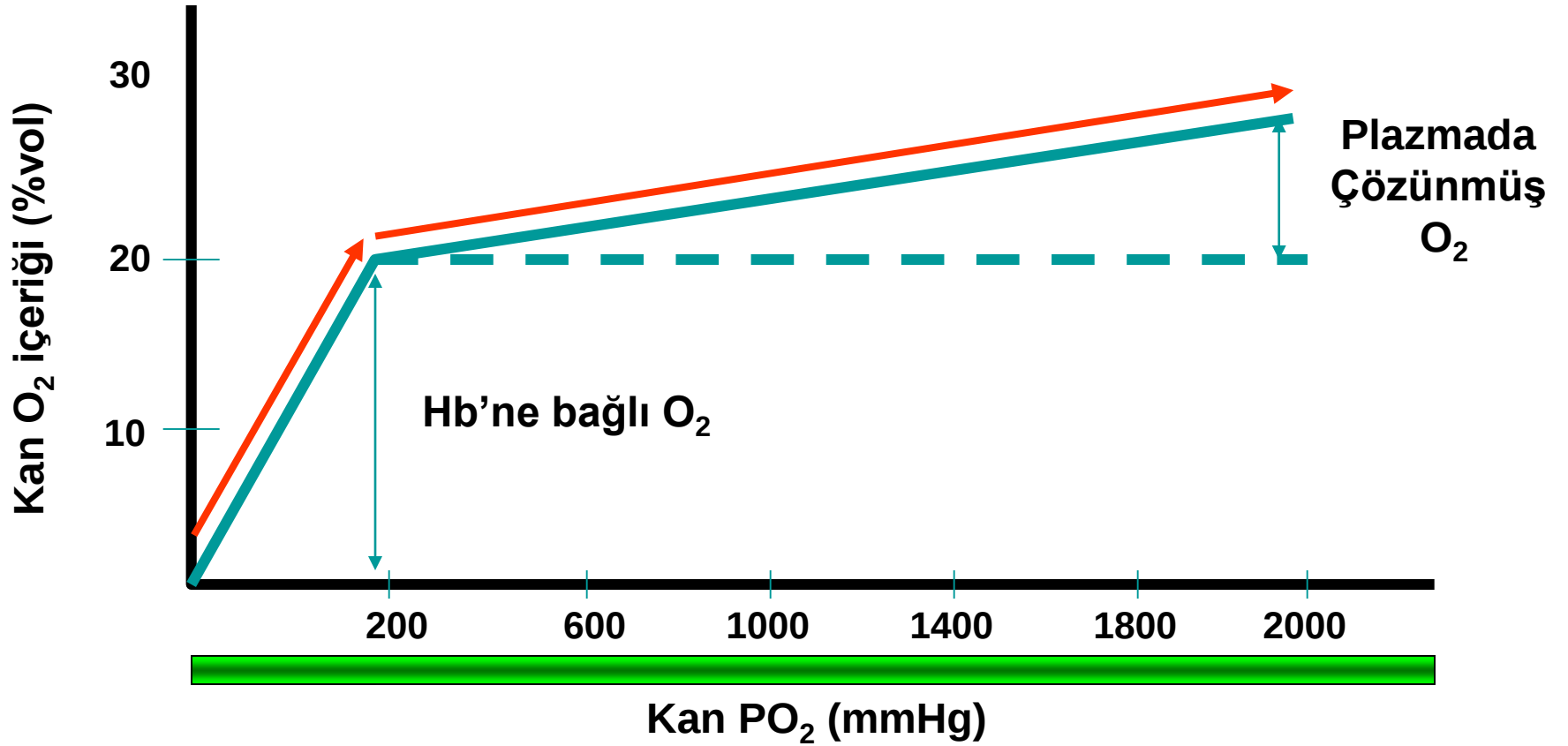
## Prof Dr Ite Boerema, Cerrahi, Amsterdam Üniversitesi

- Kardiyak cerrahide «hipotermiyi» ilk uygulayan
- Hipotermi ve 3.0 ATA'da oksijen solunumu ile köpeklerde kross klemp zamanının 3-11 dakika arttırılması, Hollanda Kraliyet Donanması Okulu çalışmaları, 1959
- «Life without blood», J Cardiovasc Surg 1959; 13: 133-146
- Karbon monoksit zehirlenmesi, ileus, hipovolemik şok, en dramatik sonuçlar gazlı gangrende (mortalite oranları %66, %23)

# HBO'nun fizyolojik rasyoneli



- 1 gr Hb 1,34 ml oksijen taşıyabilir.
- 100 ml kan (Hb 15 gr) 20,1 ml oksijen taşır.
- Hb % 100 satüre iken arteriyel kapiller  $O_2$  hacmi % 20 ml, venöz kapiller  $O_2$  hacmi % 15 ml, aradaki 5 ml fark dokularda kullanılan oksijendir.



$$(CaO_2 = 15 \times 1,34 \times SaO_2 + 0,0031 \times PaO_2) (15 \times 1,34 \times \%100 + 0,0031 \times (80-100 \text{ mmHg}) = 20,1 \text{ ml} + 0,3 \text{ ml})$$

---

| TOPLAM BASINÇ |             | PAO <sub>2</sub> mmHg | PAO <sub>2</sub> mmHg       |
|---------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| <u>ATA</u>    | <u>mmHg</u> | <u>Hava Solumu</u>    | <u>O<sub>2</sub> Solumu</u> |
| 1             | 760         | 102                   | 673                         |
| 2             | 1520        | 262                   | 1433                        |
| 2,5           | 1900        | 342                   | 1813                        |
| 3             | 2280        | 422                   | 2193                        |

---

average of only twenty minutes per consultation, the consultants' time required would be 10,000 hours—i.e., about 3300 sessions. This calculation does not take into account the time spent in travelling, which in most hospitals must exceed the time spent on the consultation. Not all the hours required will be additional to the present commitments of the senior psychiatrists, because in many hospitals they have always been consulted in a proportion of cases. At any rate, the practicability of the Ministry's recommendations should be watched, especially in hospitals without psychiatric services of their own. Psychiatrists have far too long pretended that there is hardly anything they cannot take in their stride, often to the detriment of their work and of their reputation. Psychiatrists working in teaching hospitals are no exception.

If the Ministry's recommendations should prove impracticable at present, some patients admitted after suicidal attempts will have to be discussed by a psychiatrist. This is the staffing situation in psych hospitals, and it is not possible to arrange a case should be frankly that in some places the need will be kept to the minimum.

in rapidly spreading gas-gangrene.

Treatment of gas-gangrene and other anaerobic infections began in Amsterdam in November, 1960 (Boerema and Brummelkamp 1960) as an offshoot of work which had been going on since 1956 on high atmospheric pressure

Stengel, E. (1950) Recent Progress in Psychiatry, vol. 2, p. 691. Dorking.  
— (1960) *J. ment. Sci.* 106, 1388.  
— Cook, N. G. (1958) Attempted Suicide. London.  
Suicide Act, 1961, ch. 60. Eliz. 2. H.M. Stationery Office, 1961.

## TREATMENT OF CLOSTRIDIAL INFECTIONS WITH HYPERBARIC OXYGEN DRENCHING A REPORT ON 26 CASES

W. H. BRUMMELKAMP  
M.D. Amsterdam  
FIRST ASSISTANT

I. BOEREMA L. H. HOOGENDYK  
M.D. Groningen M.D. Amsterdam  
PROFESSOR OF SURGERY BACTERIOLOGIST  
From the University Surgical Clinic, Wilhelmina Hospital, Amsterdam, Holland

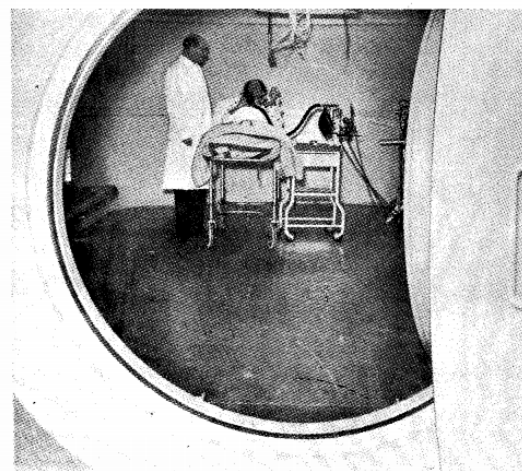


Fig. 1—Oxygen therapy in hyperbaric chamber.

### *Clostridium welchii* INFECTIONS TREATED WITH HYPERBARIC OXYGEN DRENCHING

| Case no. | Age (yr.) | Sex | Site affected by gas-gangrene                        | Cause of infection <i>Cl. welchii</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Previous surgical measures                           | Surgical measures after hyperbaric treatment | Result (anaerobic infection) | End-result | Cause and time of death                                           |
|----------|-----------|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1        | 67        | M   | Psoas muscle, abdominal and thoracic wall            | Infection after leg amputation for arteriosclerosis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Disarticulation of hip-joint elsewhere 24 hr. before | None                                         | Cure                         | Died       | Uremia due to arteriosclerotic aortic occlusion 2 mos. after cure |
| 2        | 13        | M   | Upper arm, shoulder-girdle                           | Compound fracture forearm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Upper-arm amputation elsewhere                       | None                                         | Cure                         | Alive      | ..                                                                |
| 3        | 68        | M   | Scrotum, inguinal and lumbar regions, abdominal wall | Decubital ulcer of scrotum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Inguinal incision 8 cm. elsewhere                    | None                                         | Cure                         | Alive      | ..                                                                |
| 4        | 72        | M   | Deep-seated in pelvis                                | Infected piles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Excised twice elsewhere                              | None                                         | Cure                         | Died       | Pulmonary embolism 14 days after cure                             |
| 5        | 46        | M   | Arm, middle of upper arm                             | Injection of barbiturate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | None                                                 | None                                         | Cure                         | Died       | Unknown, hyperthermia 4 days after admission                      |
| 6        | 80        | M   | Deep-seated in pelvis                                | Prostatectomy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | None                                                 | None                                         | No cure                      | Died       | Gas-gangrene 6 hr. after diagnosis                                |
| 7        | 45        | M   | Foot to inguinal region                              | Comminuted fracture leg*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Local incision                                       | lower-leg amputation                         | Cure                         | Alive      | ..                                                                |
| 8        | 52        | M   | Leg and thigh                                        | Compound fracture ankle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | None                                                 | None                                         | Cure                         | Alive      | ..                                                                |
| 9        | 62        | M   | Leg-stump, thigh, into inguinal region               | Leg amputation for chronic ulcer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | None                                                 | None                                         | Cure                         | Alive      | ..                                                                |
| 10       | 56        | F   | Leg and into abdominal                               | probably always better to give antibiotics against secondary or mixed infection.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 11       | 8         | M   | Up to middle thigh                                   | <b>Anti-gas-gangrene Serum</b><br>Small doses of anti-gas-gangrene serum had been already administered elsewhere to a few patients. We never used serum therapy, except in case 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 12       | 59        | F   | Infection mas to myc positive-blo culture            | <b>Blood-transfusion</b><br>In view of the toxic haemolysis often seen in patients with gas-gangrene we refrained from giving blood-transfusions before treatment in the chamber. As a rule 1000 ml. of dextran ('Macrodex') was given to treat shock and to prevent the peripheral sludging and thrombosis so frequently encountered in gas-gangrene (Koekenberg 1962). After a few hyperbaric sessions when the haemolysis had usually stopped and the gangrenous process had been arrested, the haemoglobin level and the plasma-volume could safely be corrected. |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 13       | 67        | M   | Sepsis                                               | <b>Noradrenaline</b><br>Noradrenaline was used only twice (cases 6 and 10). Both patients were deeply shocked. We believe that restoration of the blood-pressure by means of noradrenaline-like compounds is undesirable because of the vasoconstriction produced in the infected area.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 14       | 58        | M   | Thigh stump                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 15       | 36        | F   | Sepsis                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 16       | 36        | M   | Groin and but                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 17       | 24        | M   | Leg to groin                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 18       | 35        | M   | Arm to shoul                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 19       | 18        | F   | Right leg to tock, left leg mid-thigh                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |
| 20       | 32        | M   | Leg stump thigh                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      |                                              |                              |            |                                                                   |

probably always better to give antibiotics against secondary or mixed infection.

#### Anti-gas-gangrene Serum

Small doses of anti-gas-gangrene serum had been already administered elsewhere to a few patients. We never used serum therapy, except in case 1.

#### Blood-transfusion

In view of the toxic haemolysis often seen in patients with gas-gangrene we refrained from giving blood-transfusions before treatment in the chamber. As a rule 1000 ml. of dextran ('Macrodex') was given to treat shock and to prevent the peripheral sludging and thrombosis so frequently encountered in gas-gangrene (Koekenberg 1962). After a few hyperbaric sessions when the haemolysis had usually stopped and the gangrenous process had been arrested, the haemoglobin level and the plasma-volume could safely be corrected.

#### Noradrenaline

Noradrenaline was used only twice (cases 6 and 10). Both patients were deeply shocked. We believe that restoration of the blood-pressure by means of noradrenaline-like compounds is undesirable because of the vasoconstriction produced in the infected area.

#### Blood-culture

After the infection with *Escherichia coli* was missed in case 10 we learnt the advisability of making blood-cultures on all cases and repeating these whenever doubt arises.

#### Detoxication

The rapid detoxication seen in the treated patients was astounding. The patient's temperature usually dropped abruptly, and many extremely ill, comatose, or delirious patients regained their appetite and began to eat after

treatment is often ineffective.

With due precautions hyperbaric oxygen treatment is safe for the patient.

26 patients with clostridial infections (type welchii) were treated in the Surgical University Clinic of Amsterdam. In only 1 of 26 patients can the cause of death be directly related to the gas-gangrene, and in 1 other patient the infection may have been responsible for the death.

#### REFERENCES

- Boerema, I. (1961) *Surgery*, 49, 291.
- Brummelkamp, W. H. (1960) *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 104, 2458.
- Kroll, J. A., Meijne, N. G., Kroon, B., Huiskes, J. W. (1956) *Arch. chir. neerl.* 8, 193.
- Brummelkamp, W. H., Boerema, I., Hoogendijk, J. L. (1961) *Surgery*, 49, 229.
- de Almeida, A. O., Pacheco, G. (1941) *Rev. bras. Biol.* 1, 1.
- Gilbert, P. D. (1961) *Amer. J. Surg.* 101, 366.
- Hinton, D. (1947) *ibid.* 73, 228.
- Klopper, P. J., Brummelkamp, W. H., Hoogendijk, J. L. (1962) *Pr. med.* 79, 1874.
- Koekenberg, L. J. L. (1962) *Bull. Soc. int. Chir.* 21, 501.

### THE CLASSIFICATION OF CARCINOID TUMOURS

E. D. WILLIAMS  
M.A., M.B. Cantab.

RESEARCH ASSISTANT, THE BERNHARD BARON INSTITUTE OF PATHOLOGY, LONDON HOSPITAL, E.1

M. SANDLER  
M.D. Manc., M.R.C.P.

CHEMICAL PATHOLOGIST TO THE BERNHARD BARON MEMORIAL RESEARCH LABORATORIES AND THE INSTITUTE OF OBSTETRICS AND GYNAECOLOG, QUEEN CHARLOTTE'S MATERNITY HOSPITAL, LONDON, W.6

The term "carcinoid" was introduced by Oberndorfer (1907) to distinguish a tumour of the small intestine which is less aggressive than most carcinomas. Gosset and Masson (1914) demonstrated that the cells of this tumour contain silver-salt reducing (argentaffin) granules, and

Brummelkamp WH, Boerema I, Hoogendyk L. Treatment of clostridial infections with hyperbaric oxygen drenching. A report on 26 cases. *Lancet*. 1963 Feb 2;1(7275):235-8.

**Smith G, Sharp GR.**  
**Treatment of carbon monoxide poisoning with oxygen under pressure.**

**Lancet. 1960;2:905-906.**

**Smith G, Sillar W, Norman JN, Ledingham IM, Bates EH, Scott AC.**

**Inhalation of oxygen at 2 atmospheres for Clostridium welchii infections.**

**Lancet. 1962;13,2(7259):756-7.**

remember having suffered from any such lesion in the past few years. An insignificant scratch or some oropharyngeal lesion (Cabot 1936) may, however, have been the primary source.

The vagueness of the symptoms and lack of localised tenderness the previous day is surprising. The relevance of the urinary symptoms eight weeks previously is doubtful. This was probably an episode of urinary infection, but it could hardly have been the cause of such a purely parenchymatous lesion as a carbuncle.

Recent authors advise conservative management in this condition—by incision and drainage (Shearer et al. 1945, Rose 1953); with the administration of antibiotics locally (Rosina and Galdini 1953); and systemically (Stadeven 1955, McAllister and O'Connor 1945). Welch and Prather (1949) aborted a case by antibiotics alone. In this case the only possible treatment was nephrectomy

because of the communication with the peritoneal cavity.

**Summary**

A case of peritonitis caused by a renal carbuncle perforating into the peritoneal cavity is presented and discussed.

Treatment by nephrectomy and systemic antibiotics resulted in recovery; intercurrent retention of urine necessitated prostatectomy in the postoperative period.

I wish to thank Mr. Derek Lambley for permission to publish this case.

**REFERENCES**

- Cabot, H. (1936) *Brit. J. Urol.* 8, 233.  
Gorog, G. (1948) *Acta Urol.* 2, 114.  
McAllister, R. W., O'Connor, V. J. (1945) *Surg. Clin. N. Amer.* 25, 210.  
Rose, T. P. (1953) *Med. J. Aust.* 5, 58.  
Rosina, G., Galdini, S. (1953) *Arch. ital. Urol.* 26, 47.  
Shearer, T. P., Wiper, T. B., Miller, J. M. (1945) *J. Urol.* 54, 12.  
Stadeven, M. (1955) *Brit. med. J.* 1, 523.  
Welch, N. M., Prather, J. C. (1949) *J. Urol.* 62, 646.

**Preliminary Communication**

**TREATMENT OF CARBON-MONOXIDE POISONING WITH OXYGEN UNDER PRESSURE**

ANOXIA is generally believed to be the main factor causing death in cases of domestic-gas poisoning, partly because of the blocking of haemoglobin for oxygen transport by the more stable carboxyhaemoglobin, and more particularly because of the "shift to the left" which this compound causes in the dissociation curve of oxyhaemoglobin. The toxic effect of carbon-monoxide gas itself is usually considered unimportant, although Halperin et al.<sup>1</sup> adduce persuasive evidence of possible effects of the gas besides anoxia. In this department we have shown that in experimental acute carbon-monoxide poisoning in animals the anoxia can be rapidly corrected by pressurisation to 2 atmospheres of oxygen.<sup>2</sup> By this means the cellular anoxia is immediately corrected, and furthermore it follows from the Law of Mass Action that the equilibrium of the equation  $\text{Hb} + \text{CO} \rightleftharpoons \text{HbCO}$  will be shifted to the left and more haemoglobin which can combine with oxygen will be liberated. The carbon monoxide is excreted through the lungs and normal oxygen transport by the blood is restored. This being so, there were clear indications for applying this principle to cases of carbon-monoxide poisoning in man.

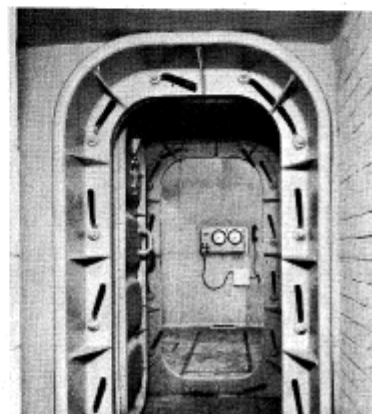
A large pressure vessel was built in this department to a design prepared in cooperation with emeritus Prof. Andrew M. Robb (naval architecture). This pressure chamber (see accompanying figure) can accommodate both patients and medical staff. On Sept. 19, 1960, two patients gassed with household gas were successfully treated in the chamber.

**Case 1.**—A 19-year-old woman was found unconscious in a gas-filled room by an ambulance team and was brought to hospital. Oxygen and artificial respiration were provided by Stephenson's cycling resuscitator. On arrival the patient was breathing spontaneously and all reflexes were present, but she could be roused only with difficulty. She was placed in the

admission he was in deep coma, ashen-grey, with widely dilated pupils and spasticity of the upper limbs. Spontaneous respiration was absent and no pulse could be detected. The pressure in the chamber was lowered in order to admit this man.

Blood samples were then taken from both patients, and the chamber pressure was raised to 15 lb. per sq. in. over 15 minutes, during which time both patients were given oxygen.

After about 10 minutes in this environment, electroencephalograph (E.E.G.) and electrocardiograph (E.C.G.) leads were attached to case 2. By now case 1 appeared to have revived; she could talk intelligently and was able to hold the oxygen-giving set herself. In case 2 the spasticity of the limbs disappeared, the pupils again reacted briskly to light, the colour reverted to normal, and after about 20 minutes he began to breathe without the aid of the resuscitator. Soon after he opened his eyes when spoken



# Dr. William F. Bernhard, innovative surgeon who treated baby Patrick Kennedy, dies at 93

By Bryan Marquard Globe Staff November 1, 2018, 3:41 p.m.



Dr. Bernhard (center), meeting with a group of Soviet doctors and researchers. He was considered a pioneer in the use of hyperbaric chambers in medicine. GLOBE STAFF/1966



**WF Bernhard, Harvard Medical School, Boston Children's Hospital Cardiovascular Research Laboratory**  
**TIME, 1963, Aug 16. Pediatrics: An Infant's Cause of Death: Hyaline Membrane Disease ..... at Otis Air Force Base last week that the baby soon to be baptized Patrick Bouvier Kennedy had difficulty drawing his first breath. Like one out of every 15 U.S. babies, this one was premature, and the greater the degree of prematurity, the greater the danger that a baby's lungs will not inflate properly....**

**Basıncı odaları sayısında artış**

**ENDİKASYON DIŞI KULLANIM**



## **International Congress on Hyperbaric Oxygen (1963)**

"Experience-based", "Consensus-based" Medicine

## **European Undersea Biomedical Society (EUBS) (1965)**

European Undersea Baromedical Society (1993)

## **Undersea and Hyperbaric Medical Society (1967)**

"Hyperbaric Oxygen Therapy Committee", "Evidence-based" Medicine, 1977 İlk komite raporu, Hyperbaric Oxygen Therapy (eds: Jefferson Davis, Thomas Hunt), UMS Certification Programs

## **European Committee on Hyperbaric Medicine (ECHM) (1991)**

- Endikasyonların belirlenmesi, Araştırma ve tedavilerde kullanılacak ortak standartların belirlenmesi, Ekipman ve personel standartlarının belirlenmesi, Maliyet-etkinlik ve Maliyet-fayda kriterlerinin belirlenmesi
- AB Avrupa Sağlık Örgütünün (Brüksel, Belçika) temsili organı
- Dalış ve Hiperbarik Tıp alanında faaliyet gösteren bilimsel organizasyonlar arasında işbirliği

# TÜRKİYE'DE HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

- 1976, D.K.K. Çubuklu Kurtarma Komutanlığı ile İTF Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji AD arasında imzalanan protokolle ortak bilimsel çalışmalar
- 1980, Sualtı Hekimliği konulu ilk tez,
- 1984, İTF Sualtı Hekimliği Bilim Dalının kurulması, uzmanlık müfredatı oluşturma çalışmaları,
- 1985, GATA Eğitim Hastanesi'nde Deniz ve Sualtı Hekimliği Anabilim Dalının kuruluşu,
- 1989, İ.Ü. Rektörlüğü'nün önerisi ve YÖK onayı sonrasında Anabilim Dalı'na dönüştürülerek İstanbul Tıp Fakültesi'nde Deniz ve Sualtı Hekimliği Anabilim Dalının kuruluşu,
- 1998, ilk özel hiperbarik oksijen tedavi merkezinin açılışı,
- 2001, "Hiperbarik Oksijen Tedavisi Uygulanan Özel Sağlık Kuruluşları Hakkında Yönetmelik" (RG 24480, 01.08.2001)

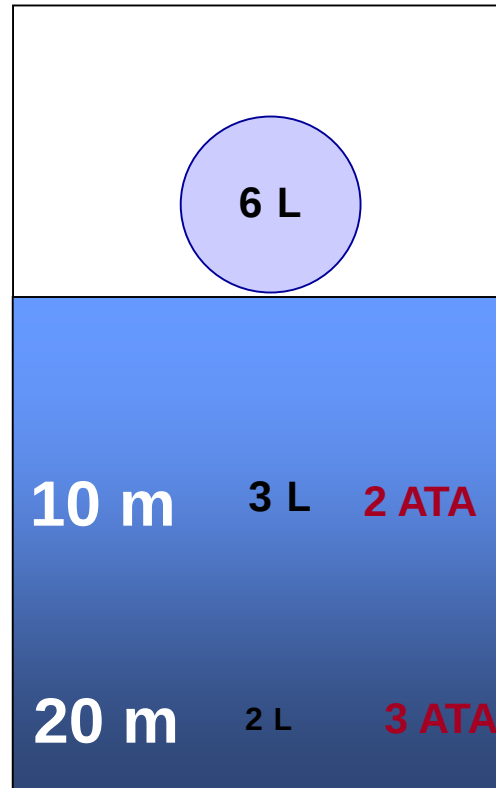
# ENDİKASYONLAR

T.C. Sağlık Bakanlığı

- Dekompresyon hastalığı (vurgun)
- Hava ve gaz embolisi
- Karbonmonoksit, siyanid zehirlenmesi, akut duman inhalasyonu,
- Gazlı gangren
- Yumuşak dokunun nekrotizan enfeksiyonları (derialtı, kas, fas, fasya)
- Crush yaralanmaları, kompartman sendromu ve diğer akut travmatik iskemiler
- Yara iyileşmesinin geciktiği durumlar (diyabetik ve non-diyabetik)
- Kronik refrakter osteomyelit
- Aşırı kan kaybı
- Radyasyon nekrozları
- Tutması şüpheli deri flepleri ve greftleri
- Termal yanıklar
- Beyin absesi
- Anoksik ensefalopati
- Ani işitme kaybı
- Retinal arter oklüzyonu
- Kafa kemikleri, sternum ve vertebraların akut osteomyelitleri

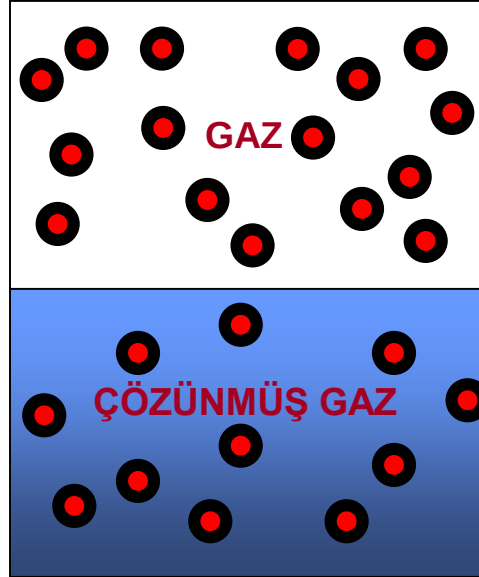
# HBOT'NİN BİRİNCİL ETKİLERİ

1. **Basınç etkisi (Mekanik etki) : Boyle Gaz Kanunu**  
**Sabit sıcaklıkta basınçla hacim ters orantılıdır**  
**( $P \times V = k$ ) (Dekompresyon hastalığı -Vurgun, AGE)**



# HBOT'NİN BİRİNCİL ETKİLERİ

2. Hiperoksijenizasyon-çözünmüş oksijenin etkisi: Henry Gaz Kanunu  
Sabit sıcaklıkta bir gazın sıvı içindeki çözünen miktarı o gazın parsiyel basıncı ile doğru orantılıdır.



# HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN ETKİLERİ

(hiperoksijenizasyona bağlı-çözülmüş oksijene bağlı)

- Anti-hipoksik etki
- Anti-ödem etki
- Anti-toksik etki
- Anti-infeksiyöz etki
- Yara iyileşmesi üzerine etki

# ANTIÖDEM ETKİ

- Total perfüzyonda azalma
  - Bradikardi, CO da azalma, vazokonstriksiyon
- Kapiller geçirgenliğin düzenlenmesi

(crush yaralanmaları, kompartman sendromu, akut yanıklar, donmalar)

Zamboni WA et al.1990 ; Hammarlund C et al. 1991; Weaver LK et al.1995; Mathieu et al.1995; Kiryu J, Ogura Y. 1996;  
Carl UM, Hartmann KA 1998

# **ANTİTOKSİK ETKİ**

- Bakteriyel ekzotoksin inhibisyonu
  - 250 mmHg: Clostridiumların alfa-toksin üretimi durur.
- CO detoksifikasyonu

(gazlı gangren, CO zehirlenmeleri)

# ANTİENFEKSİYÖZ ETKİ

## – Direkt etki

- Anaeroblar ve mikroaerofilik aeroblar üzerine bakterisid veya bakteristatik

– >300 mmHg: Clostridiumlar ve diğer anaeroblar üzerine bakterisid veya bakteristatik

## – Bazı antibiyotiklerle sinerjizm

- Aminoglikozidler, Fluorokinolonlar, Vankomisin, Teikoplanin, Beta-laktam antibiyotikler, Trimethoprim/sulfametoksazol, Antimikotikler

Norden CW, Shaffer M.1983 ; Tack KJ, Sabath LD.1985 ; Knighton DR et al.1986 ; Gudewicz TM et al.1987 ; Raval G. et al.1992 ; Park MK et al.1993 ; Stevens DL et al.1993 ; Marzella L, Vezzani G.1996 ; Mendel v et al. 1999 ; Öztaş E et al. 2001.

## ANTIENFEKSİYÖZ ETKİ

### – Konak savunma faktörlerinin düzenlenmesi

- PNL ve makrofajların optimal fonksiyonu için normal  $pO_2$  değerleri gerekir
- HBOT fagositoz ve mikrobisid etkide artış sağlar

(anaerobik enfeksiyonlar, osteomyelit, iyileşmeyen enfekte yaralar)

Hunt TK et al.1975 ; Hohn DC et al.1976 ; Badway JA, Karnovsky MK.1980 ; Mrotek JJ et al.1986 ; Knighton DR et al.1990 ; Shugin W, Huiming Z.1990 ; Jaeger K et al. 2002

## **YARA İYİLEŞMESİ ÜZERİNE ETKİ**

- Fibroblastik proliferasyon
- Kollagen üretimi, salınımı ve köprüleşmesi
- Neovaskülerizasyon
- Epitelizasyon
- Osteogenez

(iyileşmeyen problemli yaralar, radyonekrozlar, akut yanıklar)

# KESİN KONTRENDİKASYONLAR

- Doxorobicin (Adriamycine)

- Upton PG et al. Cancer Effects of antioxidants and hyperbaric oxygen in ameliorating experimental doxorubicin skin toxicity in the rat. Treat Rep. 1986 Apr;70(4):503-7.

- Bleomycin (Pulmoner toksisite)

- Disulfiram (antabuse) (SOD inhibisyonu)

- Cis-platinum (sitotoksik etki)

- Tedavi edilmemiş pnömotoraks

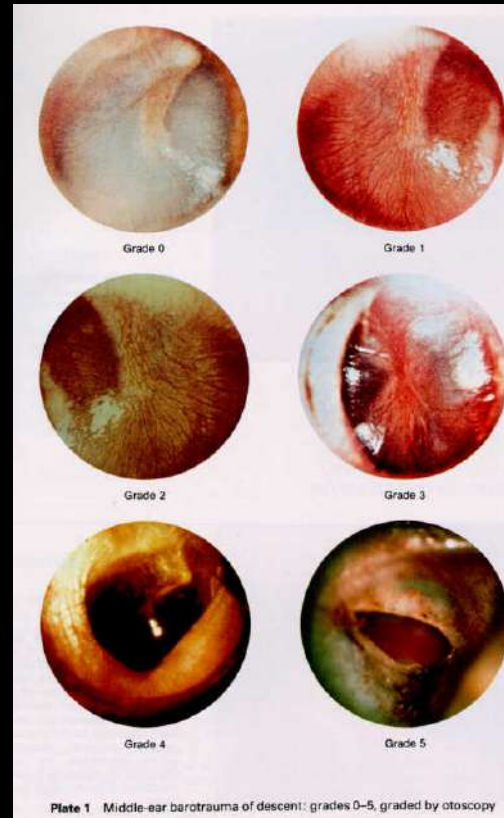
# RÖLATİF KONTRENDİKASYONLAR

- Klostrofobi
- ÜSYE
- Spontan pnömotoraks
- KOAH
- Epilepsi
- Gebelik
- Göğüs cerrahisi op.
- Otoskleroz cerrahi ted.
- Viral enfeksiyonlar
- Optik nörit
- Yüksek ateş
- Malignite

# YAN ETKİLER



- BAROTRAVMALAR
  - Kulak, sinüs, GİS, dental



# YAN ETKİLER

- GEÇİCİ MİYOPİ
- KLOSTROFOBİ
- OKSİJEN TOKİSİTESİ
  - Akciğer (1 ATA 24 saat, 2 ATA 6 saat)
  - MSS (2,4 ATA, 1,3-0.7/10 000)

# TEDAVİNİN DOZU VE SÜRESİ

| ENDİKASYON        | SEANS<br>SÜRESİ | BASINÇ<br>DEĞERİ | SEANS<br>/GÜN | TOPLAM SEANS |
|-------------------|-----------------|------------------|---------------|--------------|
| Kr. Osteomiyelit  | 90-120          | 2-2,5 ATA        | 1             | 40-80        |
| Gazlı Gangren     | 90-120          | 2,5-2,8 ATA      | 3-2           | 10-20        |
| Diyabetik Ayak    | 90-120          | 2-2,5 ATA        | 1-2           | 30-60        |
| Karbonmonoksit Z. | 90-120          | 2,5-2,8 ATA      | 1-3           | 1-20         |



ÇALIŞAN VE İŞVEREN

EMEKLİLER

SAĞLIK

Genel Sağlık Sigortası Genel Müdürlüğü ►

A<sup>+</sup> A<sup>-</sup>  

Geleceğiniz  
Güvencede



## 09.10.2019 Değişiklik Tebliği İşlenmiş Güncel 2013 SUT

11.10.2019

Dosyayı indir (Ek)

## Duyurular

- 16.10.2019  
Bedeli Ödenecek İlaçlar Listesinde Yapılan  
Düzenlemeler Hakkında Duyuru 2019/40
- 11.10.2019  
09.10.2019 Değişiklik Tebliği İşlenmiş Güncel 2013  
SUT
- 11.10.2019  
09.10.2019 SUT Değişiklik Tebliği
- 10.10.2019  
Görevde Yükselme Sınavına İlişkin Ek Duyuru
- 02.10.2019  
Yurt Dışı İlaçlar Hakkında Duyuru 2019/2

On onneği hastaya verilir.

#### 2.4.4.B - Hiperbarik oksijen tedavisi

(1) Hiperbarik oksijen tedavisi bedelleri, bünyesinde hiperbarik oksijen tedavi merkezi bulunan Kurumla sözleşmeli/protokollü resmi sağlık kurumunda veya "Hiperbarik Oksijen Tedavisi Uygulanan Özel Sağlık Kuruluşları Hakkında Yönetmelik" kapsamında faaliyet sürdüren Kurumla sözleşmeli özel merkezlerde yapılması halinde Kurumca karşılanır.

(2) Acil durumlar hariç olmak üzere HBO tedavisi için, ikinci veya üçüncü basamak sağlık kurumları tarafından sağlık kurulu raporu düzenlenecektir. **(Mülga: RG- 18/06/2016- 29746/ 6 md. Yürürlük: 01/06/2016)** ~~Ancak resmi sağlık kurumu bünyesinde sualtı hekimliği ve hiperbarik tıp ile hava ve uzay hekimliği uzman hekimlerinden herhangi biri tarafından düzenlenen uzman hekim raporu da geçerli olacaktır. Uzman hekim raporunda/sağlık kurulu raporunda; tanı ile uygulanması istenilen seans sayısı yer alacaktır.~~

(3) Raporda belirtilen seans sayısı, SUT eki "Hiperbarik Oksijen Tedavisi Uygulama Listesi" nde (EK-2/D-3) belirtilen "İlk sevkte seans sayısı" sütununda yer alan seans sayısını geçemez. Ancak, bu seans sayılarını aşan seanslarda tedavinin devamının gerekmesi halinde, SUT eki EK-2/D-3 Listesinde belirtilen "Maksimum toplam seans sayısı" sütunundaki seans sayıları aşılmamak kaydıyla, ikinci bir sağlık kurulu raporu düzenlenecektir. Maksimum toplam seans sayısı; aynı tanı ve aynı lokalizasyonda (baş, gövde, sol alt ekstremit, sol üst ekstremit, sağ alt ekstremit, sağ üst ekstremit) bir yıl için geçerlidir. Sekestrektomi, minör amputasyon, majör amputasyon durumu yeni vaka gibi değerlendirilir. Dördüncü fıkrada sayılan acil durumlar ve ani işitme kaybı için maksimum toplam seans sayısı; her bir atak (vaka) için geçerlidir.

(4) Acil durumlarda (dekompresyon hastalığı, hava veya gaz embolisi, karbon monoksit veya siyanit zehirlenmesi, anoksik/hipoksik ensefalopati, akut duman inhalasyonu, gazlı gangren, kompartman sendromu, santral retinal arter tıkanıklığı ve nekrotizan yumuşak doku enfeksiyonunda) bu durumun sevk eden veya hiperbarik oksijen tedavisini yapan hekim tarafından imzalanmış bir belge ile belgelendirilmesi şartıyla sağlık kurulu raporu aranmaz. Ancak acil durumlar için "İlk sevkte seans sayısı" sütununda yer alan seans sayılarının aşılması halinde bu maddenin ikinci fıkrasında yer alan hükümler doğrultusunda rapor düzenlenecektir.

(5) Tedavi basıncı hastanın durumuna göre tedavinin yapıldığı merkezin uzman hekimi tarafından belirlenecektir.

(6) HBO tedavisine raporun düzenlenme tarihinden itibaren en geç 10 gün içerisinde başlanmalıdır. Tedaviye başladıktan sonra tedavinin yapıldığı merkezin uzman hekiminin onayı ile tedaviye bir defada kesintisiz en fazla yedi **(Değişik: RG- 18/02/2017- 29983/ 6 md. Yürürlük: 01/03/2017)** gün- iş günü ara verilebilir. Tedaviye 7 **(Değişik: RG- 18/02/2017- 29983/ 6 md. Yürürlük: 01/03/2017)** günden- iş gününden daha uzun süre kesintisiz ara verilmesi halinde maksimum seans sayısı dikkate alınarak bu maddenin ikinci fıkrasında yer alan hükümler doğrultusunda yeni rapor düzenlenecektir.

(7) Bir hasta için günde en fazla bir seans HBO uygulaması bedeli Kurumca karşılanır. Ancak ani işitme kaybı ve acil hastalarda, tedavinin başladığı gün dâhil en fazla 7 gün boyunca günde birden fazla seans HBO uygulaması bedeli Kurumca karşılanır.

(8) Ani işitme kaybı tedavisi için düzenlenen raporda; ani işitme kaybının son 30 gün içinde odyolojik test ile tespit edildiğine ilişkin bilginin yer alması gerekmektedir. 20 nci seans sonunda saf ses ortalamasında 20 dB'lik bir düzelme yoksa tedavi bedelleri daha sonraki seanslar için ödenmez.

|    | Endikasyon                     | ICD - 10 Tanı Kodları                                                          | İLK SEVKE SEANS | MAKSİMUM TOPLAM SEANS SAYISI |
|----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|
| 3  |                                |                                                                                |                 |                              |
| 4  | Dekompresyon hastalığı         | T70.3 Dalgıç Hastalığı (Dekompresyon Hastalığı)                                | 20              | 40                           |
| 5  | Hava veya gaz embolisi         | T79.0 Hava Embolisi (Travmatik)                                                | 20              | 40                           |
| 6  | Karbonmonoksit, siyanid        | T58 Karbonmonoksitin toksik etkisi                                             | 5               | 30                           |
| 7  | zehirlenmesi, akut duman       | T59 Gazlar Dumanlar ve Buharların Diğer Toksik Etkisi                          |                 |                              |
| 8  | İnhalasyonu                    | T65.0 Siyanidlerin Toksik Etkisi                                               |                 |                              |
| 9  | Gazlı gangren                  | A48.0 Gazlı Gangren                                                            | 10              | 50                           |
| 10 | Yumuşak dokunun nekrotizan     | M72.5 Fasiit, başka yerde sınıflanmamış                                        | 20              | 50                           |
| 11 | enfeksiyonları (derialtı, kas, | L08.8 Deri ve Subkütan dokunun diğer tanımlanmış lokal enfeksiyonları          |                 |                              |
| 12 |                                | T04 Birden fazla vücut kısımlarının ezici yaralanmaları                        | 20              | 50                           |
| 13 | Crush yaralanmaları,           | T79.3 Travmatik sonrası yara enfeksiyonu, başka yerde sınıflanmamış            |                 |                              |
| 14 | kompartman sendromu, diğer     | T79.8 Travmanın diğer erken komplikasyonları                                   |                 |                              |
| 15 | akut travmatik iskemiler       | T79.9 Travmanın tanımlanmamış erken komplikasyonu                              |                 |                              |
| 16 |                                | W23 Cisimler arasında sıkıştırılma, yaskalanma, ezilme, basılma                | 30              | 60                           |
| 17 |                                | E10.5 İnsülin bağımlı DM, periferik dolaşım komplikasyonu ile birlikte         |                 |                              |
| 18 |                                | E10.6 İnsülin bağımlı DM, tanımlanmış diğer komplikasyonu ile birlikte         |                 |                              |
| 19 |                                | E10.7 İnsülin bağımlı DM, birden fazla komplikasyonu ile birlikte              |                 |                              |
| 20 |                                | E10.8 İnsülin bağımlı DM, tanımlanmamış komplikasyonlarla birlikte             |                 |                              |
| 21 |                                | E11.5 İnsülin bağımlı olmayan DM, periferik dolaşım komplikasyonu ile birlikte |                 |                              |
| 22 |                                | E11.6 İnsülin bağımlı olmayan DM, tanımlanmış diğer komplikasyonu ile birlikte |                 |                              |
| 23 |                                | E11.7 İnsülin bağımlı olmayan DM, birden fazla komplikasyonu ile birlikte      |                 |                              |
| 24 |                                | E11.8 İnsülin bağımlı olmayan DM, tanımlanmamış komplikasyonlarla birlikte     |                 |                              |
| 25 |                                | E13.5 DM, diğer tanımlanmış periferik dolaşım komplikasyonu ile birlikte       |                 |                              |
| 26 |                                | E13.6 DM, Diğer tanımlanmış, tanımlanmamış diğer komplikasyonlarla birlikte    |                 |                              |
| 27 |                                | E13.7 DM, diğer tanımlanmış birden fazla komplikasyonu ile birlikte            |                 |                              |
| 28 |                                | E13.8 DM, diğer tanımlanmış, tanımlanmamış komplikasyonlarla birlikte          |                 |                              |
| 29 |                                | E14.5 DM, tanımlanmamış periferik dolaşım komplikasyonu ile birlikte           |                 |                              |
| 30 |                                | E14.6 DM, tanımlanmamış, tanımlanmış diğer komplikasyonlarla birlikte          |                 |                              |
| 31 |                                | E14.7 DM, tanımlanmamış, birden fazla komplikasyonla birlikte                  |                 |                              |
| 32 | Yara iyileşmesinin geciktiği   | E14.8 DM, tanımlanmamış, tanımlanmamış komplikasyonlarla birlikte              |                 |                              |
| 33 | durumlar (diyabetik ve non-    | I73.1 Tromboanjitis obliterans-Buerger ülserli                                 |                 |                              |
| 34 | diyabetik)                     | I74.2 Üst ekstremitte arterlerinin embolizm ve trombozu                        |                 |                              |
| 35 |                                | I74.4 Ekstremitte arterlerinin embolizm ve trombozu, tanımlanmamış             |                 |                              |
| 36 |                                | I73.8 Periferik vasküler hastalıklar, diğer tanımlanmış                        |                 |                              |
| 37 |                                | I73.9 Periferik vasküler hastalık, tanımlanmamış                               |                 |                              |
| 38 |                                | I83.0 Alt ekstremitenin variköz venleri, ülserli                               |                 |                              |
| 39 |                                | I83.2 Ülser ve enflamasyonla birlikte alt ekstremitenin variköz venleri        |                 |                              |
| 40 |                                | L97 Alt ekstremitenin ülseri, başka yerde sınıflanmamış                        |                 |                              |
| 41 |                                | L98.4 Derinin kronik ülseri, başka yerde sınıflanmamış                         |                 |                              |
| 42 |                                | L89 Dekubit ülseri                                                             |                 |                              |
| 43 |                                | S91 Ayak bileği ve ayağın açık yarası                                          |                 |                              |
| 44 |                                | T81.3 Operasyon yarasında açılma, başka yerde sınıflanmamış                    |                 |                              |
| 45 |                                | T81.4 Bir işlem sonrası enfeksiyon, başka yerde sınıflanmamış                  |                 |                              |
| 46 |                                | T81.5 Bir işlem sonrası operasyon yarası                                       |                 |                              |
| 47 |                                | T81.7 Bir işlem sonrası vasküler komplikasyonlar, başka yerde sınıflanmamış    |                 |                              |
| 48 |                                | H60.2 Malign otitis eksterna                                                   | 40              | 80                           |
| 49 |                                | M46.3 İntervertebral diskin enfeksiyonu (piyojenik)                            |                 |                              |
| 50 |                                | M46.4 Dissit tanımlanmamış                                                     |                 |                              |
| 51 |                                | M86.3 Kronik multifokal osteomyelit                                            |                 |                              |
| 52 |                                | M86.4 Kronik osteomyelit, direne sinüs ile                                     |                 |                              |
| 53 |                                | M86.5 Kronik hematogenöz osteomyelit, diğer                                    |                 |                              |
| 54 |                                | M86.6 Kronik Osteomyelit, diğer                                                |                 |                              |
| 55 |                                | M86.8 Osteomyelit, diğer                                                       | 40              | 80                           |
| 56 |                                | M86.9 Osteomyelit, tanımlanmamış                                               |                 |                              |
| 57 | Kronik refrakter osteomyelit   |                                                                                |                 |                              |

## Hiperbarik Oksijen Tedavisi Uygulama Listesi

| Endikasyon                                                    | ICD - 10 Tanı Kodları                                                                         | İLK SEVKTE SEANS | MAKSİMUM TOPLAM SEANS SAYISI |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
|                                                               | T84.8 İnternal ortopedik protez cihazları, implantları ve greftlerinin diğer komplikasyonları |                  |                              |
|                                                               | T84.9 İnternal ortopedik protez cihazı, implant ve greftinin tanımlanmamış komplikasyonu      |                  |                              |
|                                                               | T87.4 Amputasyon güdüğünün enfeksiyonu                                                        |                  |                              |
|                                                               | T87.5 Amputasyon güdüğünün nekrozu                                                            |                  |                              |
|                                                               | K62.7 Radyasyon proktiti                                                                      |                  |                              |
|                                                               | L58.1 Uzun süreli radyodermatit                                                               |                  |                              |
|                                                               | L58.9 Radyodermatit Tanımlanmamış,                                                            |                  |                              |
|                                                               | N30.4 Radyasyon sistiti                                                                       |                  |                              |
|                                                               | T66 Radyasyonun tanımlanmamış etkileri                                                        |                  |                              |
|                                                               | Y84.2 Radyolojik uygulama ve radyoterapi sonrası anormal reaksiyon veya geç komplikasyon      |                  |                              |
| Tutması şüpheli deri flepleri ve greftleri                    | Z94.5 Deri Nakli                                                                              | 20               | 30                           |
| Termal yanıklar                                               | T29.0 Birden fazla bölge yanıkları, derecesi tanımlanmamış                                    | 20               | 30                           |
|                                                               | T35.1 Birden Fazla Vücut bölgesinin Doku nekrozuyla birlikte olan donuğu                      |                  |                              |
| Beyin apsesi                                                  | G06.0 Kafa içi Apse ve Granülom                                                               | 20               | 40                           |
| Anoksik ansefalopati                                          | G93.1 Anoksik beyin hasarı, başka yerde sınıflanmamış                                         | 20               | 50                           |
| Ani işitme kaybı                                              | H91.2 Ani idiyopatik işitme kaybı                                                             | 20               | 40                           |
|                                                               | H34.1 Santral Retinal Arter Tıkanıklığı                                                       |                  |                              |
|                                                               | H34.2 Retinal Arter Tıkanıklıkları                                                            |                  |                              |
|                                                               | H34.8 Retinal Vasküler Tıkanıklıklar                                                          |                  |                              |
| Kafa kemikleri, sternum ve vertebraların akut osteomyelitleri | M46.2 Vertebranın Osteomyeliti                                                                |                  |                              |
|                                                               | M86.1 Akut Osteomyelit, Diğer                                                                 |                  |                              |
|                                                               | M86.2 Subakut osteomyelit                                                                     |                  |                              |
| Osteonekroz                                                   | M87.0 Kemikğin İdiyopatik Aseptik Nekrozu                                                     | 30               | 60                           |

**NOT:** Listede; ICD-10 kodları üç karakter olarak yer alıyorsa, bu hastalık sınıflamasının dört karakterli alt kırımlarını da içermektedir. Ancak dört karakter olarak yer alıyor ise sadece o koda ait hastalık sınıflamasını içermektedir.