

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

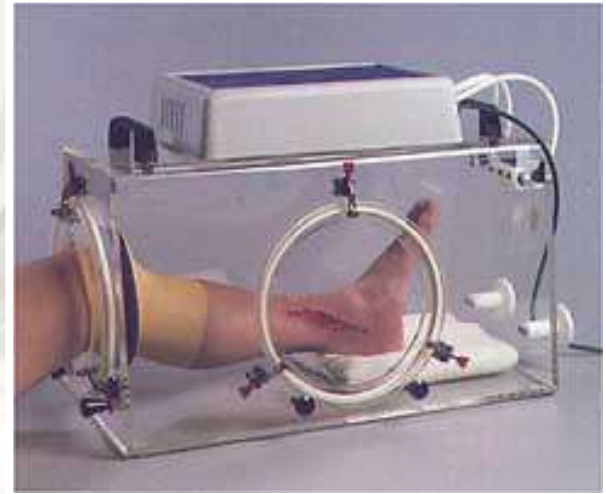


DOÇ. DR. ŞEFİKA KÖRPİNAR
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

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.













**PEKİ BU TEDAVİ NASIL
ORTAYA ÇIKTI?**

Original Magdeburg yarımküreleri ve Guericke'nin vakum pompası, Münih, Almanya, Deutsches Museum

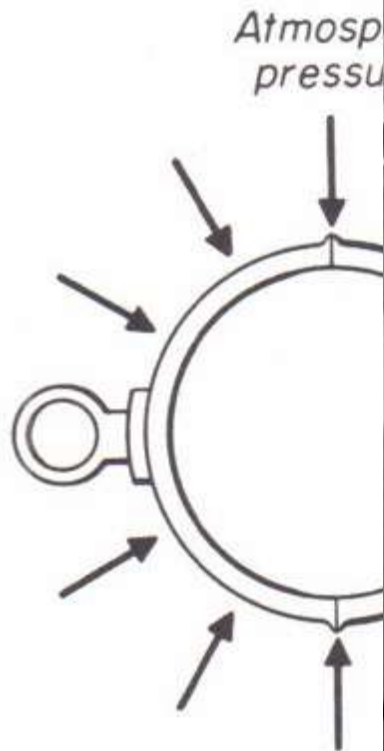
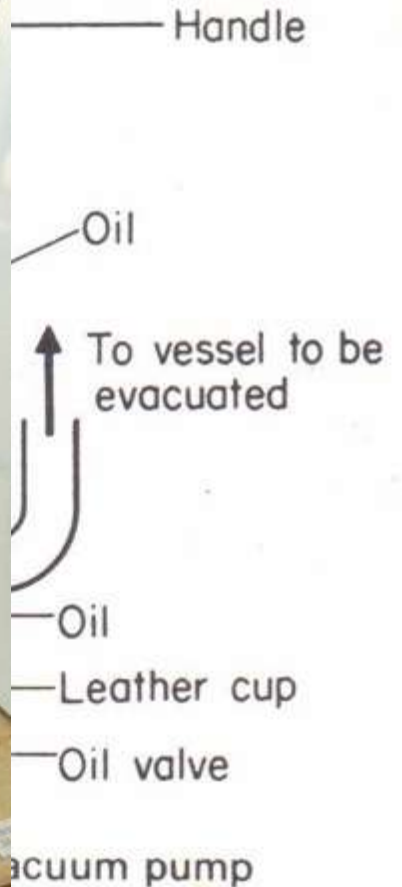


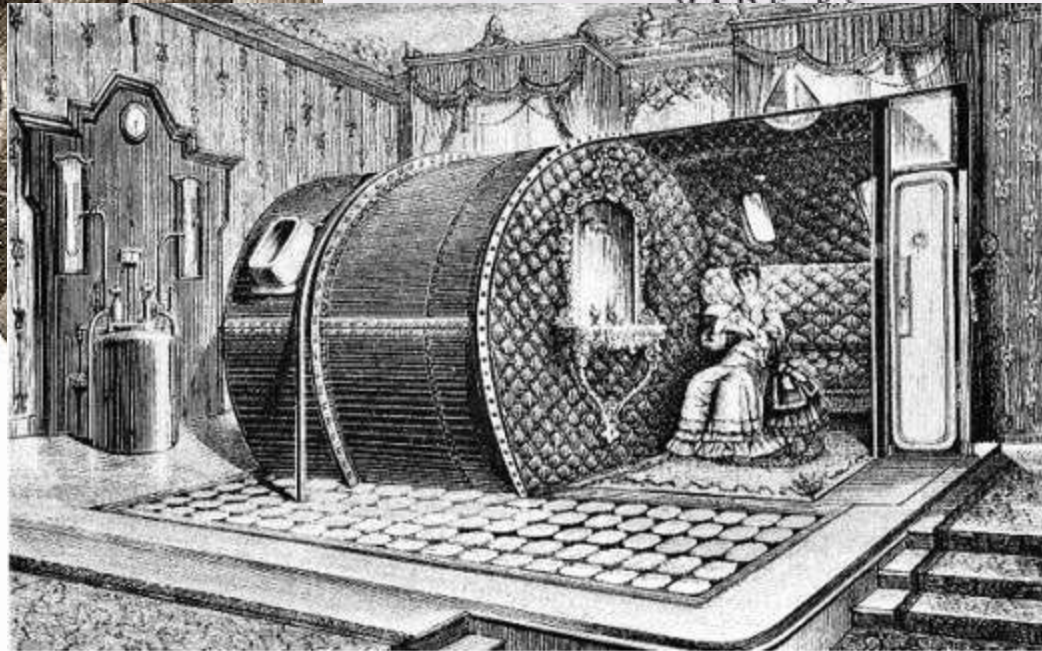
Fig. 10.3. Magdeburg hemispheres



Gaspar Schott, *Mechanica Hydraulico-Pneumatica* (1657)



MICROGRAPHIA:
OR SOME
Physiological Descriptions
OF
MINUTE BODIES



Un'illustrazione del "Domicillum di Henshaw"

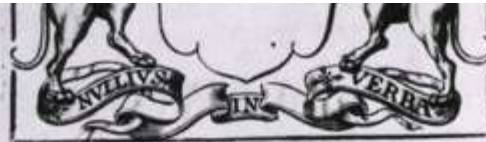
AEROCHALINOS:
OR,
A Register for the Air;
IN
FIVE CHAPTERS.

1. Of Fermentation.
2. Of Chylification.
3. Of Respiration.
4. Of Sanguification.
5. That often changing the Air, is a friend to health. Also a discovery of a new method of doing it, without removing from one place to another, by means of a Lomical, or Air-Chamber, fitted to that purpose.

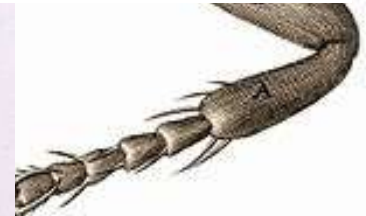
For the better preservation of Health, and cure of Diseases, after a new Method.

By NATHANIEL HENSHAW, M.D.
a Member of the Royal Society at
GRESHAM-COLLEGE.

Dublin, Printed for Samuel Dancer, Book-
seller in Castle-street, 1654.



LONDON, Printed by Jo. Martyn, and Jo. Allstry, Printers to the
ROYAL SOCIETY, and are to be sold at their Shop at the Bell in
S. Paul's Church-yard. MDC LXXV.



TO THE MOST
ILLUSTRIOUS
THE
ROYAL SOCIETY.

Most Honour'd Sirs,

THE favourable Acceptance you give to all those who, according to your Institution, are studious to increase both Natural Knowledge, and the Commodities of Humane Life, hath encouraged me to present you with these Experiments as my best Endeavours to follow your Example: I confess they are nothing near deserving to be offered to such sagacious Wits; but I have seen how quickly and easily you distinguish between good and bad in all manner of Writings, and how kindly you bear with the defects of those whose designs are good; I hope therefore you will be pleas'd to honour this small Treatise with your Protection, and give me leave to profess my self with all imaginable Respect,

Most Honour'd SIRs,

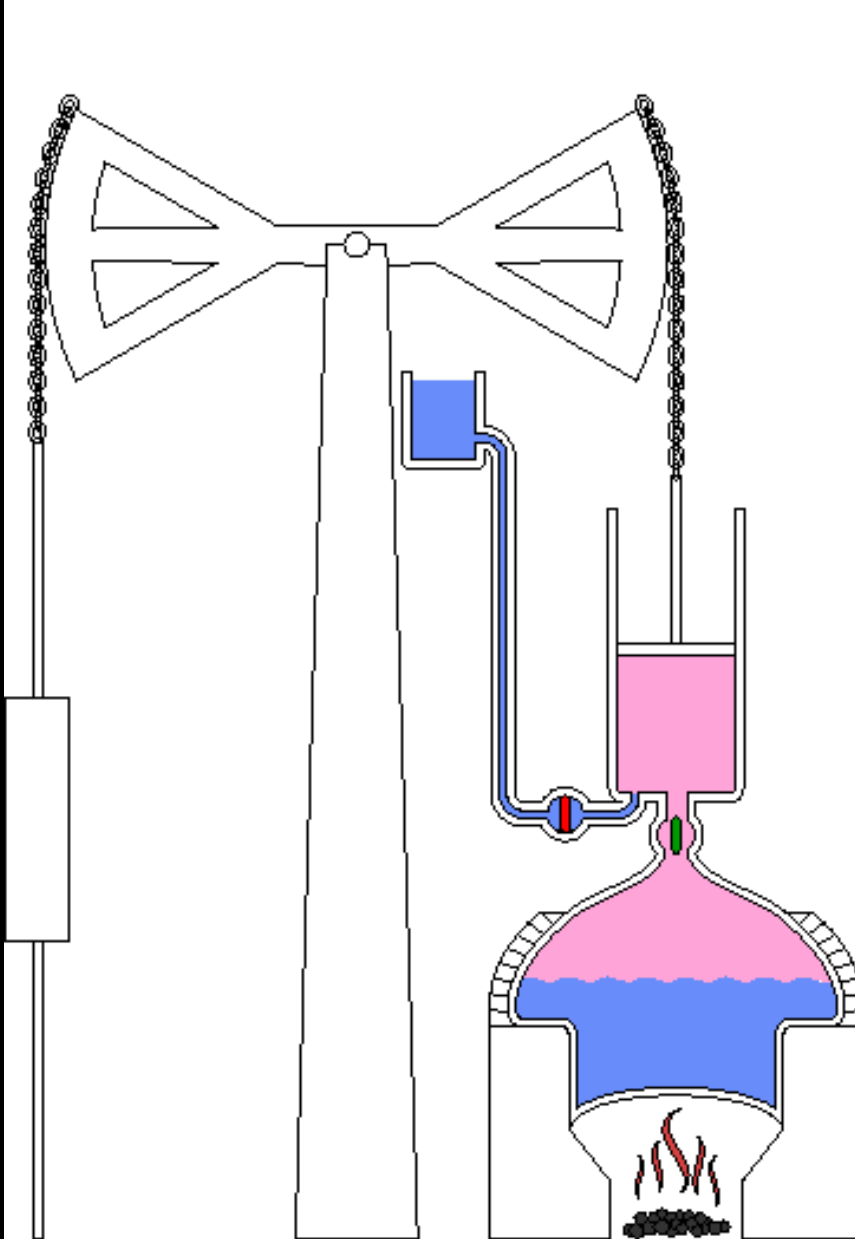
*Your most humble and
most obedient Servant,*

D. P APIN.

New Discoveries
OF
AN
ENGINE
FOR
BORING
DESCRIPTION
OF THE
ROYAL SOCIETY



LONDON
Printed by J. M. for Henry Bland, at the
in St. Paul's Church-yard, 1687.



" Buhar bir silindire girdi ve bir pistonu yükseltti; bir su jeti silindiri soğuttu ve pistonun düşmesiyle buhar yoğunlaşarak suyu kaldırdı "

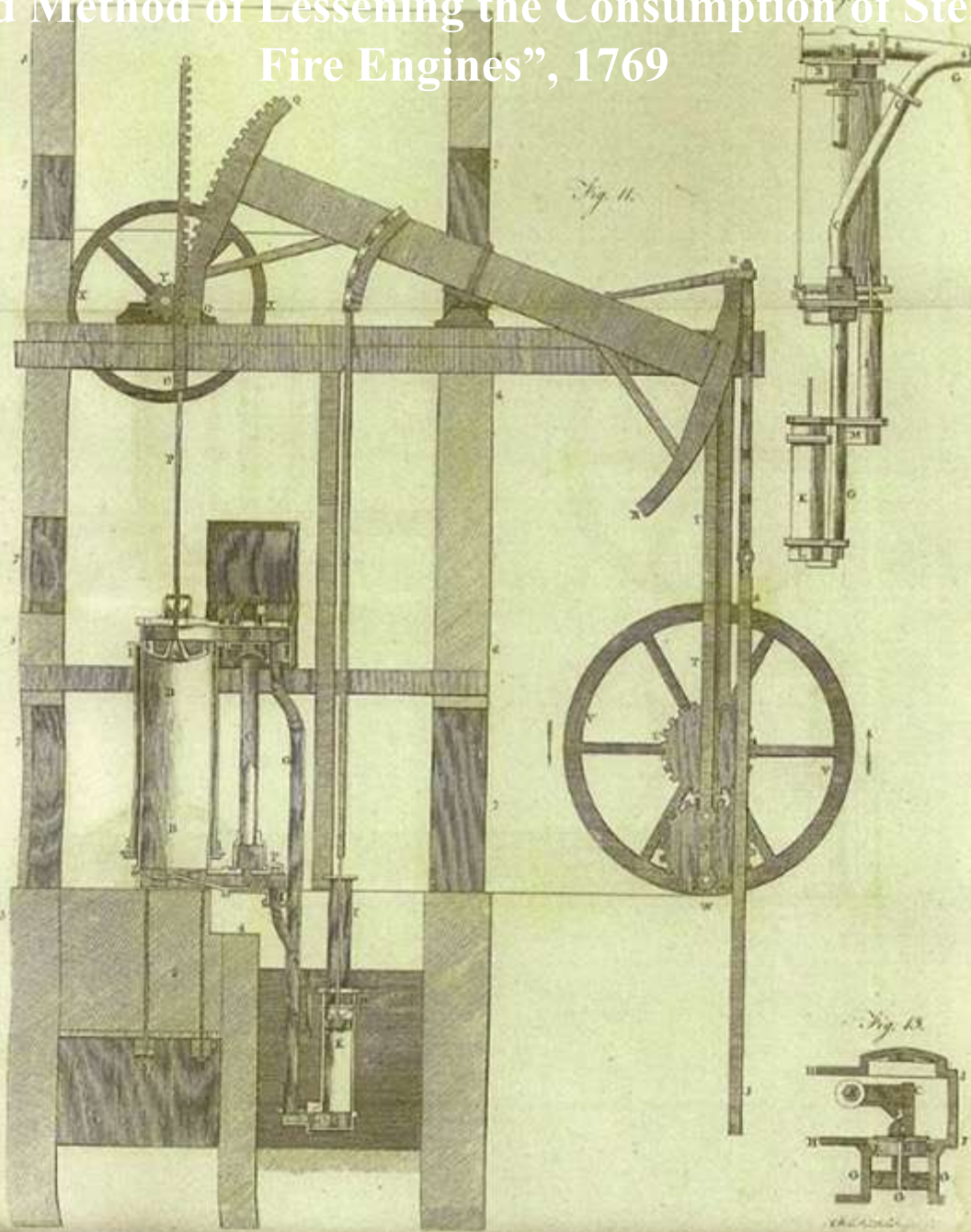
The Down of Innovation, Charles R. Morris

" Karanlık şeytani değirmenler (dark satanic mills) "

William Blake

“A New Invented Method of Lessening the Consumption of Steam and Fuel in Fire Engines”, 1769

Watts
STEAM ENGINE.
Plate CCCCLXXIX.



James Eckf

Dawn of the



Extrait de K. Gignat, Chalonnes sur-Loire (Cher) 1858

1858'de Chalonnes su

es işlemlle batırılışı



John Augustus Roebling (1806-1869)

Brooklyn Köprüsü, Brooklyn-Manhattan, 1869-83, Dr. Andrew Smith, 110 DCS olgusu, mortalite 3.

Going to work
under the Hudson

BİLİMSEL TEMELLERİN OLUŞUMU

- **Paul Bert (1833-1886), Fiziyojji, Sorbonne**
 - Yüksek irtifa fiziyojji, Akut Dağ Hastalığı, Hipoksi
 - Yüksek basınç fiziyojji, Dekompresyon Hastalığı
 - Solunum fiziyojji, 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), Fiziyojji, 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 Common¹

Rebecca Gerschman, Daniel L. Gilbert, Sylvanus W. Nye, Peter Dwyer,
and Wallace O. Fenn²

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

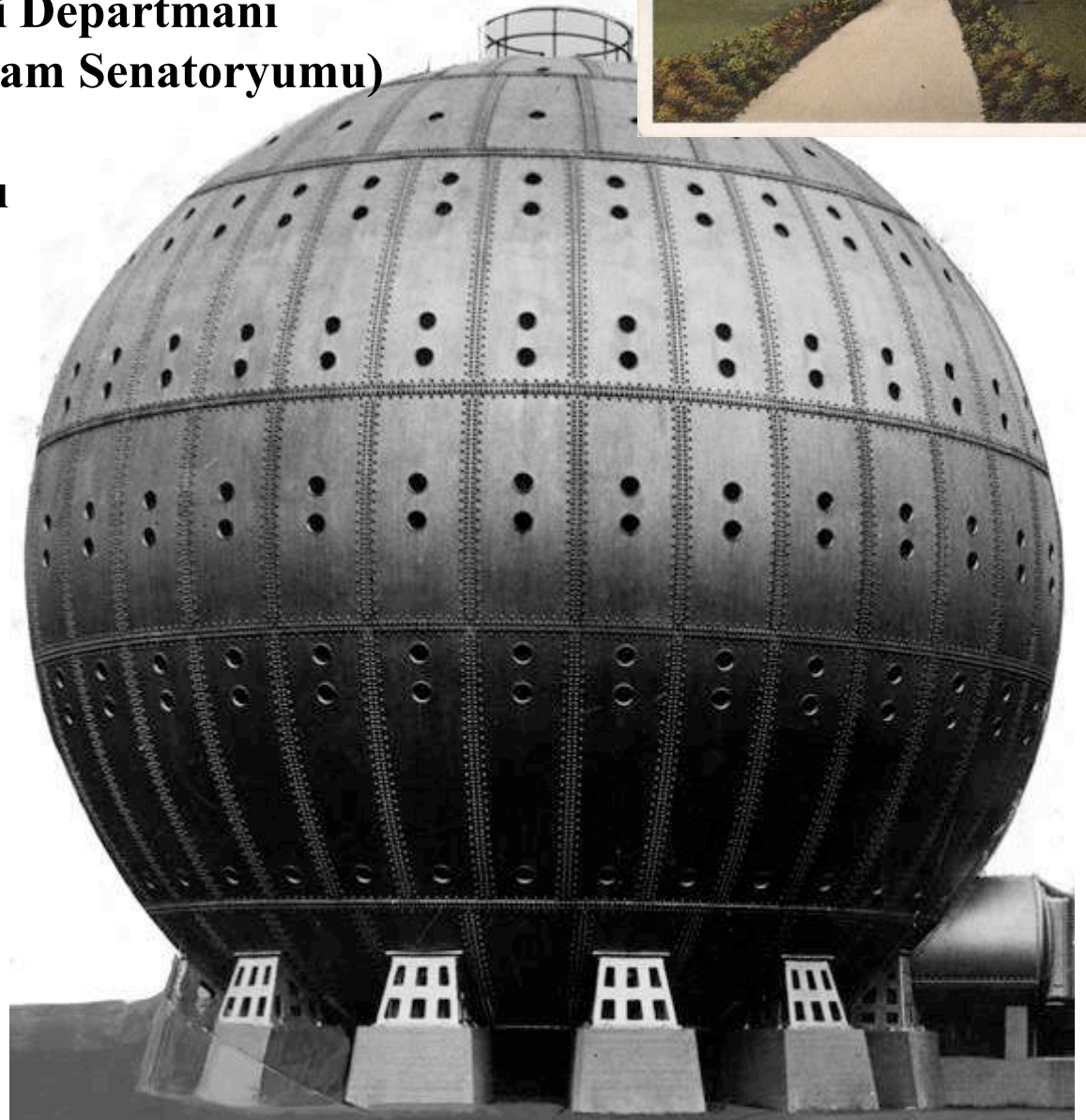
A CONSIDERATION of various isolated reports in the literature has led us to the hypothesis that oxygen poisoning and radiation injury have at least one common basis of action, possibly through the formation of oxidizing free radicals. This article reviews the pertinent material that led to this hypothesis 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 constants, 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.

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 artırılması 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-

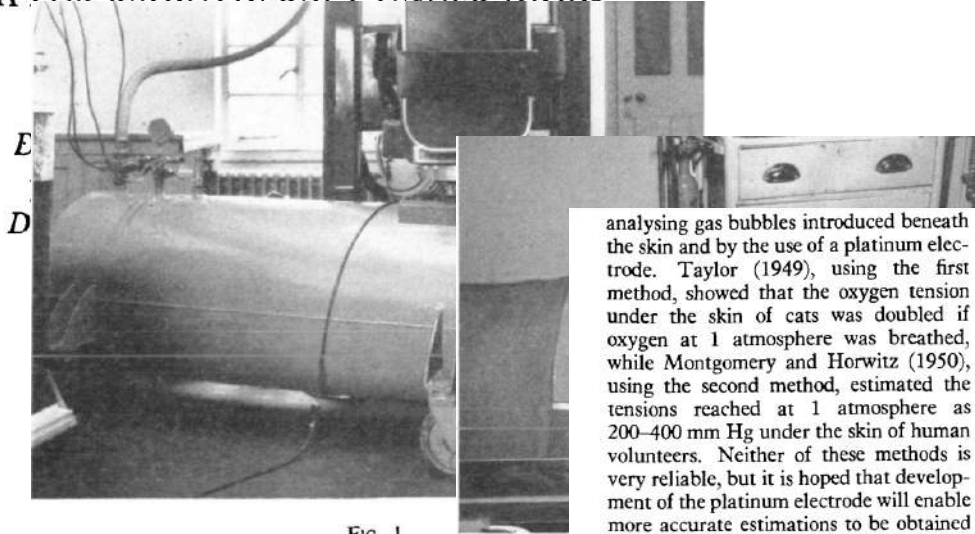


FIG. 1
The pressure chamber in position und
Patient, prepar

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.

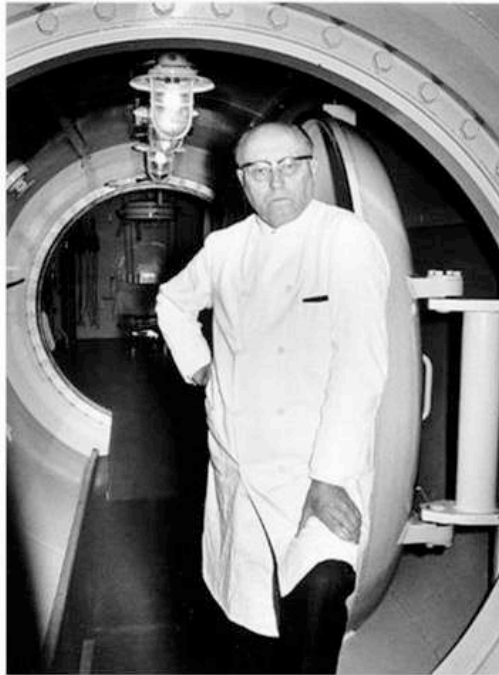
The physiological and technical aspects of anaesthesia under these conditions are discussed and the method used is described.

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. MENSCH, F. KAMBERMANS, M. STERN HANF
and W. VAN AALDEREN

(from the Surgical Department of the University of Amsterdam)

When in 1948 we (first of all research) started our experiment on hypothermia below 20° C the physiology was altered to such an extent that all the processes would almost cease. If successful, this would allow the heart to be clamped off for enough time to allow for a major operation to take place. We presented our results to the Society of Surgeons in a hypothermic animal the circulation could be stopped for a long time. The gain in time, about 15 minutes, was relatively great, but also very modest, amounting to 15 minutes; the reason for this was that below 20° C the physiology was altered to such an extent that the normal 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

(*) Professor of Surgery.
Again we are much indebted to the staff of the Royal Dutch Navy for their technical aid.

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 zamanınının 3-11 dakika artırılması, 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)

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 psychiatry and it is impossible of arranging a very case should be frankly that in some places the need will be kept to the minimum.

Strang, E. (1950) *Recent Progress in Psychiatry*, vol. 2, p. 691. Dorking.
 — (1960) *J. ment. Sci.* 106, 1393.
 — Cook, N. G. (1958) *Attempted Suicide*, London.
 Suicide Act, 1961, ch. 60. Ediz. 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
 M.D. Groningen
 PROFESSOR OF SURGERY

L. H. HOOGENDYK
 M.D. Groningen
 BACTERIOL

From the University Surgical Clinic, Wilhelmina Hospital, Amsterdam, Holland

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



Fig. 1—Oxygen therapy in hyperbaric chamber.

solved in the plasma and in the partial pressure of the oxygen.

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	47	M.	Prox. muscle, abdominal and thoracic wall	Infection after leg amputation for arteriosclerosis	Disarticulation of hip-joint elsewhere 24 hr. before	None	Cure	Died	Uræmia 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	Committured 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 in abdominal	probably always better to give antibiotics against secondary or mixed infection.						
11	8	M.	Up to middle t	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.						
12	59	F.	Infection mas to my wou positive-bio culture	Blood-transfusion In view of the toxic hæmolysis 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 (Kookeberg 1962). After a few hyperbaric sessions when the hæmolysis had usually stopped and the gangrenous process had been arrested, the hæmoglobin level and the plasma-volume could safely be corrected.						
13	67	M.	Sepsis	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.						
14	58	M.	Thigh stump	Blood-culture After the infection with <i>Escherichia coli</i> was missed in case 10 we learnt the advisability of making blood-cultures on all cases and repeating these whenever doubt arises.						
15	36	F.	Sepsis	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						
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 hæmolysis 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 (Kookeberg 1962). After a few hyperbaric sessions when the hæmolysis had usually stopped and the gangrenous process had been arrested, the hæmoglobin 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 BY OTHER METHODS:

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, 245.
 — Kool, J. A., Meijne, N. G., Kroons, B., Huisken, J. W. (1956) *Acta Bravenns.* 1, 101.
 — Brummelkamp, W. H., Boerema, I., Hoogendyk, J. L. (1961) *Surgery*, 49, 229.
 — de Almeida, A. O., Pacheco, G. (1941) *Rev. Inst. Biol.* 1, 1.
 — Gilbert, P. D. (1961) *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 101, 368.
 — Huzon, D. (1947) *ibid.* 78, 226.
 — Klopper, F. J., Brummelkamp, W. H., Hoogendyk, J. L. (1962) *Pr. med.* 1974.
 — Kookeberg, L. J. L. (1962) *Bull. Soc. int. Chir.* 21, 531.

THE CLASSIFICATION OF CARCINOID TUMOURS

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

RESEARCH ASSISTANT, THE REINHARD BARNON INSTITUTE OF PATHOLOGY, LONDON HOSPITAL, E.1

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

CHEMICAL PATHOLOGIST TO THE REINHARD BARNON MEMORIAL RESEARCH LABORATORIES AND THE INSTITUTE OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY, 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

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.
 Corrog, 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. Austr.* **58**, 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.¹ 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.² 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.

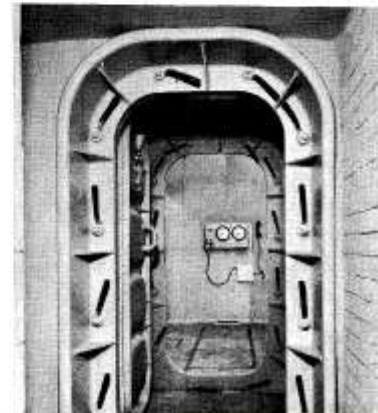
A large pressure vessel was built in this department to a design prepared in cooperation with emeritus Prof. Andrew M. Robb (naval architecture). This pressure chamber (see accompanying figure) can accommodate both patients and medical staff. On Sept. 19, 1960, two patients gassed with household gas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

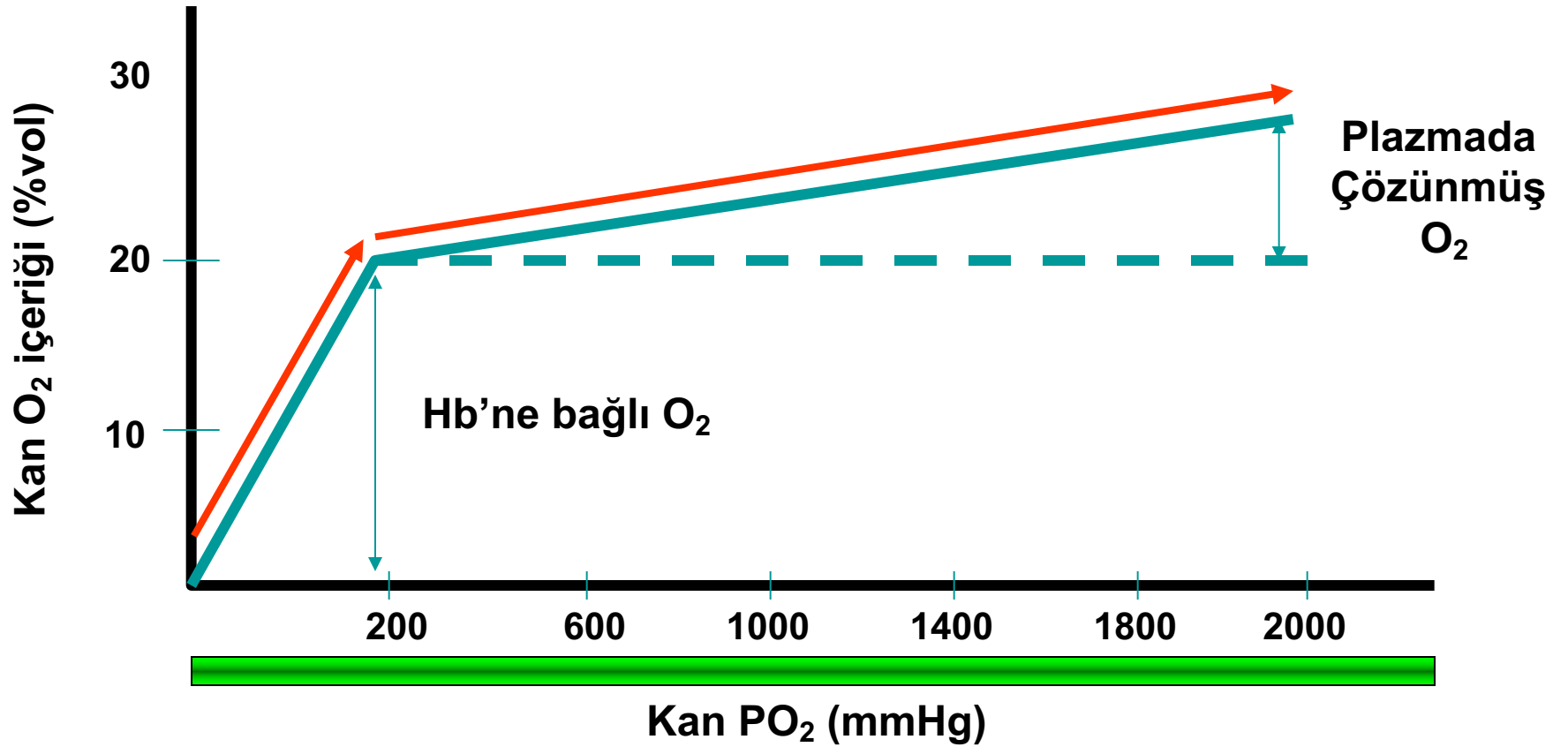
After about 10 minutes in this environment, electroencephalograph (E.E.G.) and electrocardiograph (E.C.G.) leads were attached to case 2. By now case 1 appeared to have revived; she could talk intelligently and was able to hold the oxygen-giving set herself. In case 2 the spasticity of the limbs disappeared, 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



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 O₂ hacmi % 20 ml, venöz kapiller O₂ 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		PAO₂ mmHg	PAO₂ mmHg
<u>ATA</u>	<u>mmHg</u>	<u>Hava Solumu</u>	<u>O₂ Solumu</u>
1	760	102	673
2	1520	262	1433
2,5	1900	342	1813
3	2280	422	2193

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

By Bryan Marquardt Globe Staff, November 1, 2018, 8:41 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 Örgütü'nün (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)

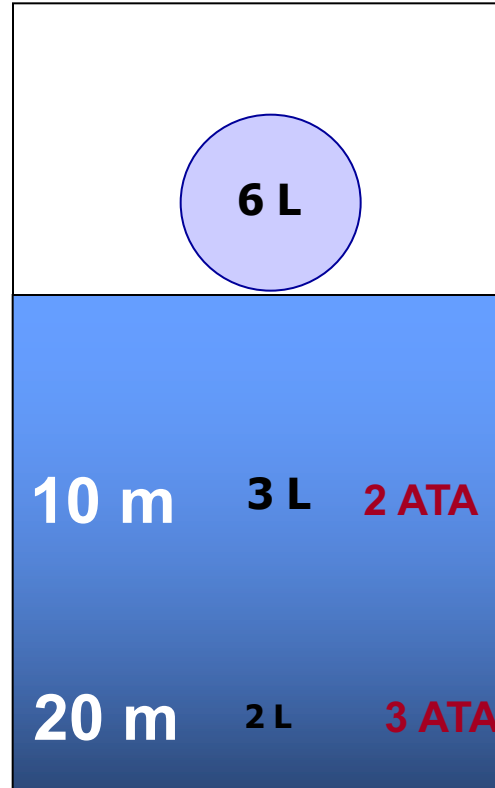
ENDİKASYONLAR

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

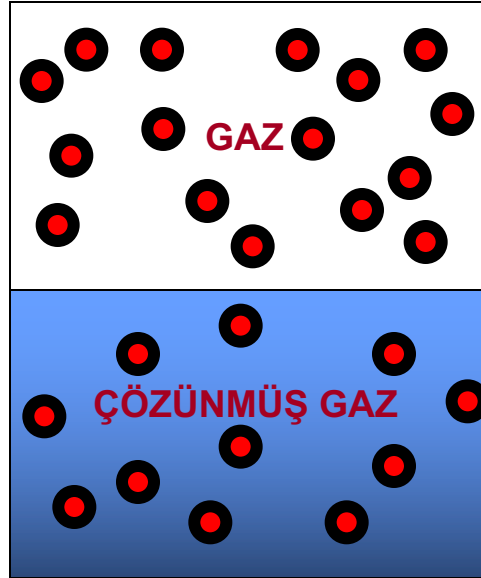
HBOT'NİN BİRİNCİL ETKİLERİ

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-çözünmüş 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)

ANTIENFEKSİYÖZ 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)

YARA İYİLEŞMESİ ÜZERİNE ETKİ

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

(iyileşmeyen problemlili 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

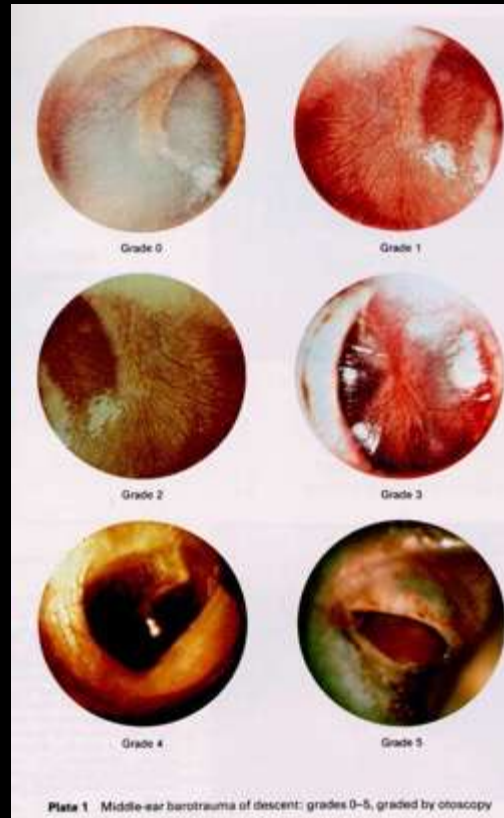
RÖLATİF KONTRENDİKASYONLAR

- Klostrofobi
- ÜSYE
- Spontan pnömotoraks
- KOAHA
- 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 SÜRESİ	BASINÇ DEĞERİ	SEANS /GÜN	TOPLAM SEANS
Kr. Osteomyelit	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

□ Onunla ilgili 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) Raporla 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 ekstremitte, sol üst ekstremitte, sağ alt ekstremitte, sağ üst ekstremitte) 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 SEVKTE 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		
13	Crush yaralanmaları,	T79.3 Travmatik sonrası yara enfeksiyonu, başka yerde sınıflanmamış	20	50
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		
17		E10.6 İnsülin bağımlı DM, periferik dolaşım komplikasyonu ile birlikte	30	60
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, tanımlanmış 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-Buarger 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		
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		
56		M86.9 Osteomyelit, tanımlanmamış		
57	Kronik refrakter osteomyelit		40	80

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
Hiperbarik Oksijen Tedavisi Uygulama Listesi				
Endikasyon	ICD - 10 Tanı Kodları	İLK SEVKTTE 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 idiyomatik işitme kaybı	20	40	
	H34.1 Santral Retinal Arter Tıkanıklığı			
Retinal arter oklüzyonu	H34.2 Retinal Arter Tıkanıklıkları	20	40	
	H34.8 Retinal Vasküler Tıkanıklıklar			
Kafa kemikleri, sternum ve vertebraların akut osteomyelitleri	M46.2 Vertebranın Osteomyeliti			
	M86.1 Akut Osteomyelit, Diğer	40	80	
	M86.2 Subakut osteomyelit			
Osteonekroz	M87.0 Kemikğin İdiyomatik Aseptik Nekrozu	30	60	
NOT: Listede; ICD-10 kodları üç karakter olarak yer alıyorsa, bu hastalık sınıflamasının dört karakterli alt kırılımlarını da içermektedir. Ancak dört karakter olarak yer alıyor ise sadece o koda ait hastalık sınıflamasını içermektedir.				

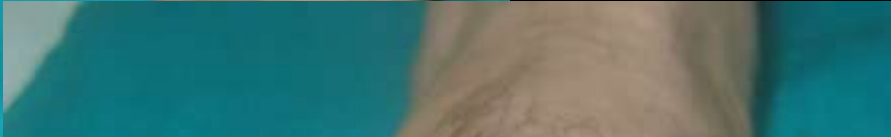






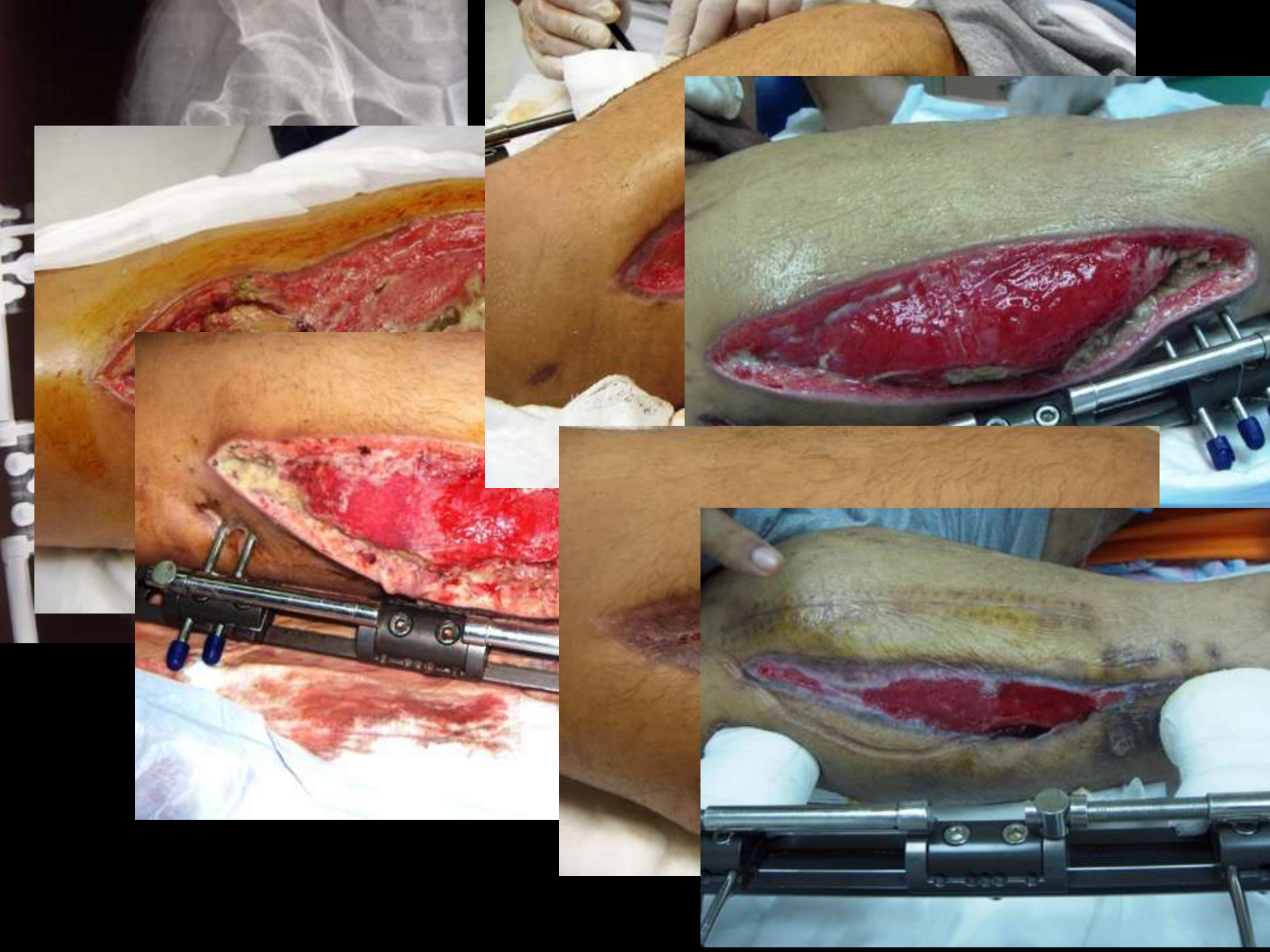




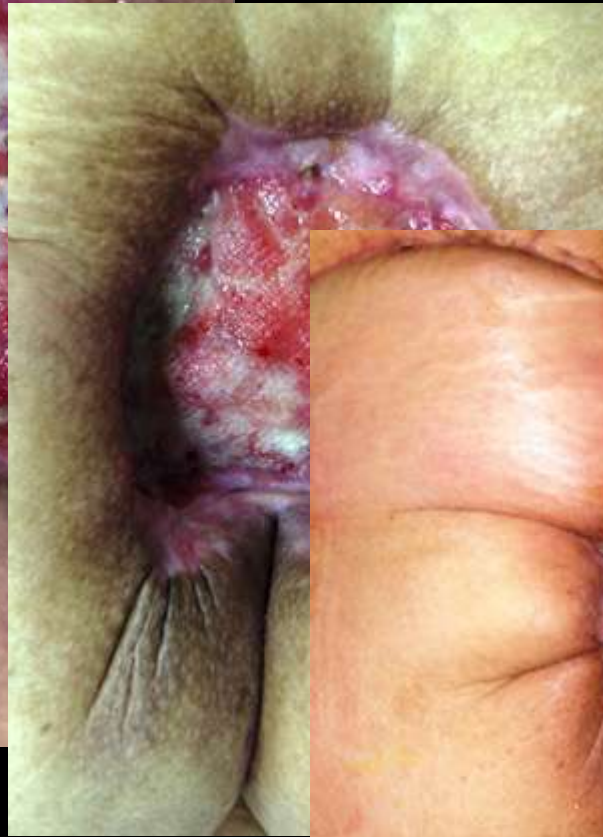
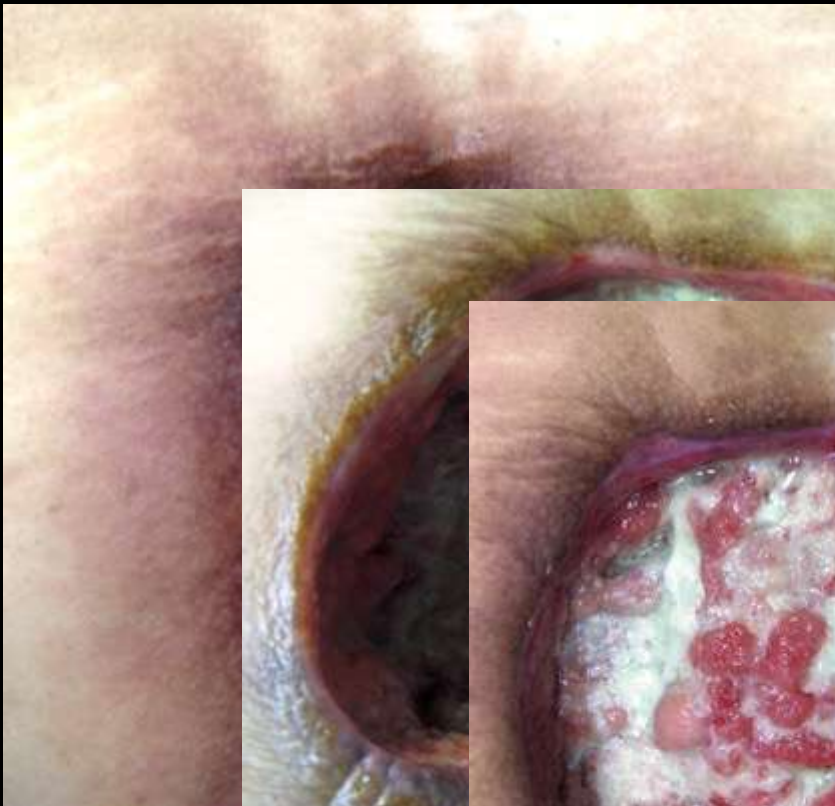








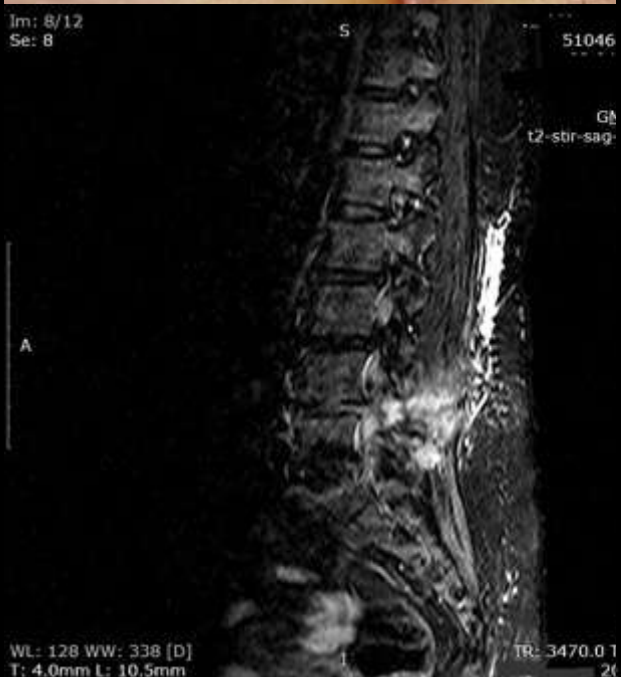








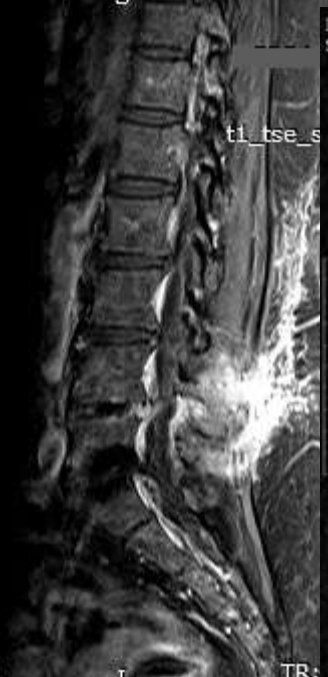
Im: 8/12
Se: 8



WL: 128 WW: 338 [D]
T: 4.0mm L: 10.5mm

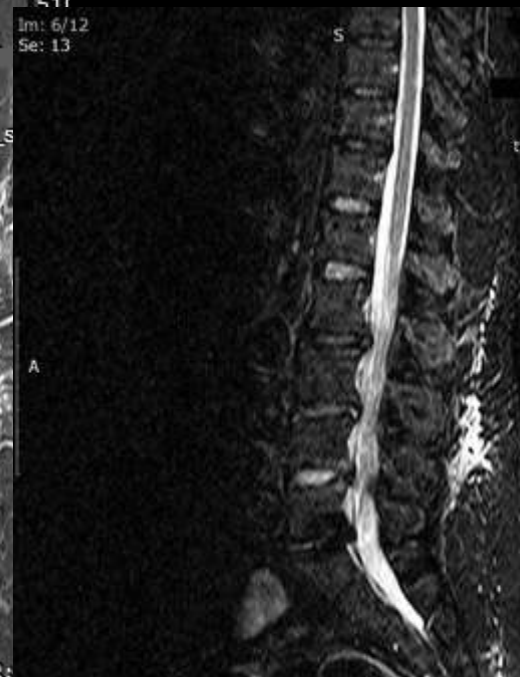
TR: 3470.01
505 [D]
5.5mm

Im: 6/12
Se: 13



WL: 85 WW: 236 [D]
T: 4.0mm L: -3.9mm

TR: 02.04



WL: 85 WW: 236 [D]
T: 4.0mm L: -3.9mm

TR: 3470.0 TE: 70.0
FS: 1.5





Teşekkürler...