



Kronik yarada Hiperbarik Oksijen Tedavisi

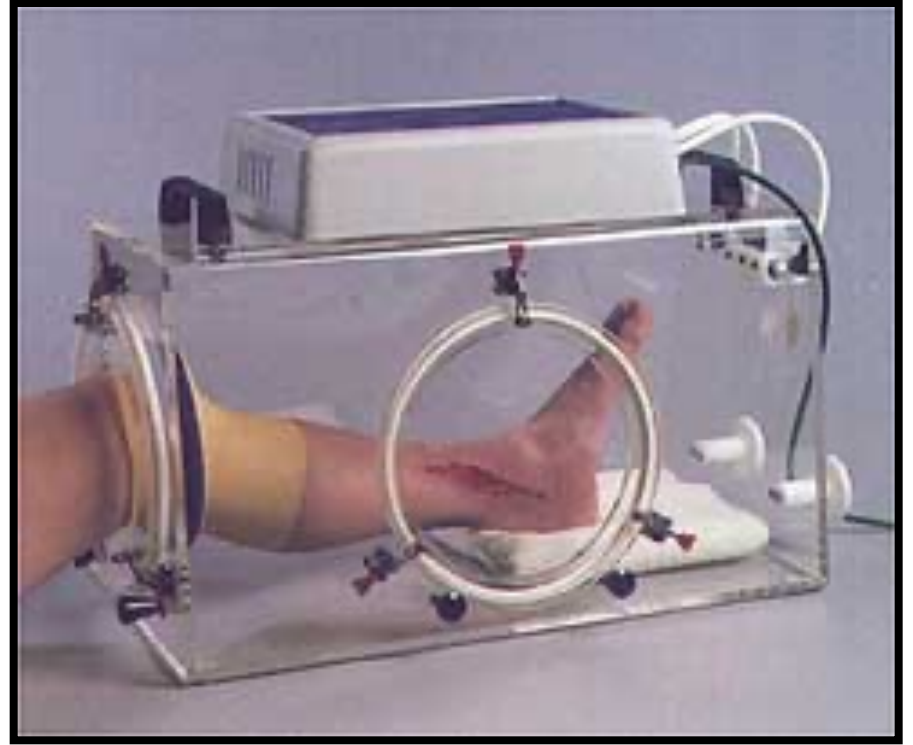
Doç Dr Bengüsu Mirasoğlu
İstanbul Tıp Fakültesi
Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD

Hiperbarik Oksijen Tedavisi

1 atmosferden yüksek basınçta, kapalı bir basınç odasında hastaya %100 oksijen solutularak yapılan medikal bir tedavi yöntemidir

Hiperbarik Oksijen Tedavisi

- Yüzeyde % 100 oksijen
- Topikal uygulama
- SAYILMAZ!

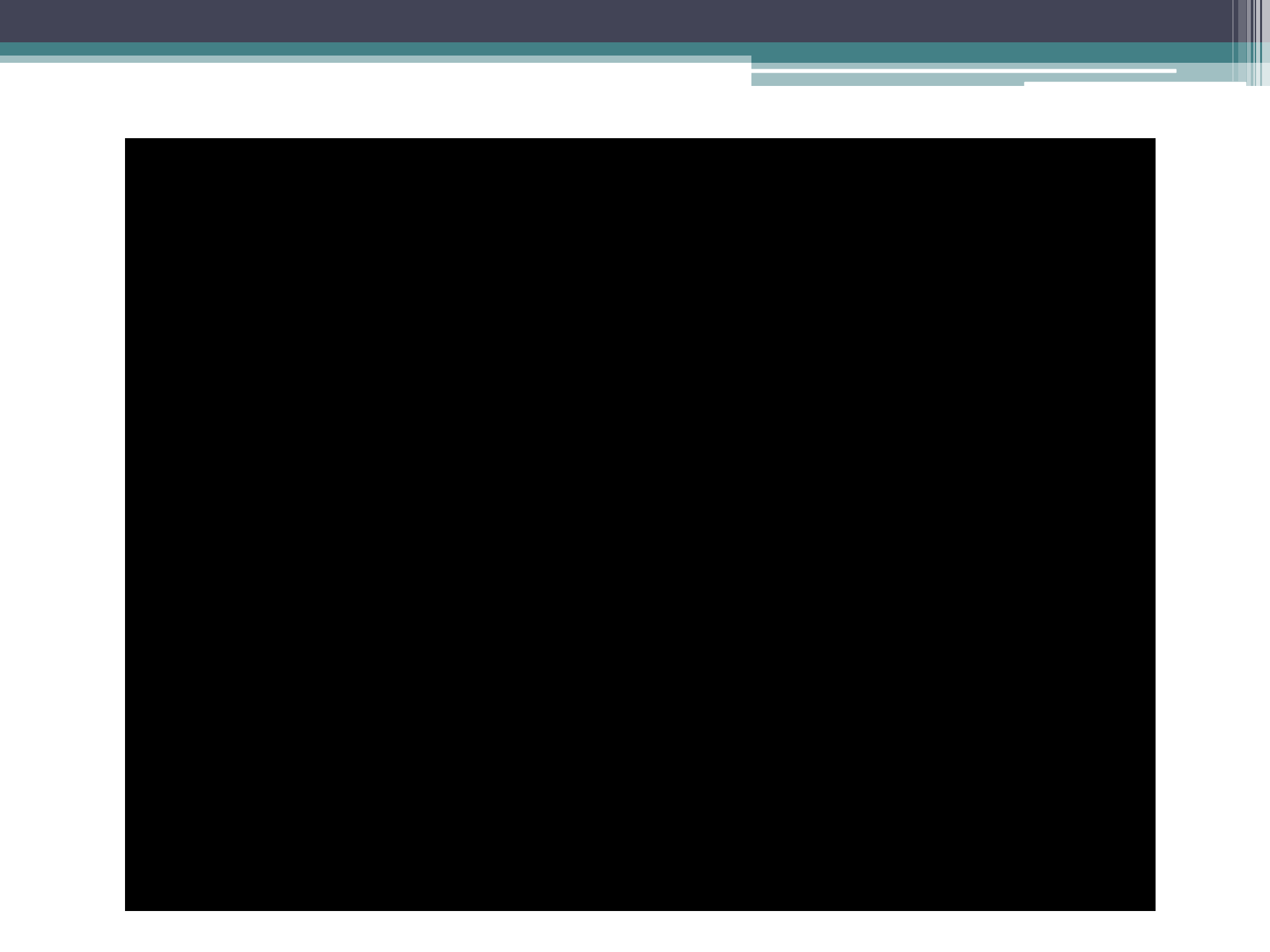


Hiperbarik Oksijen Tedavisi Basınç odaları



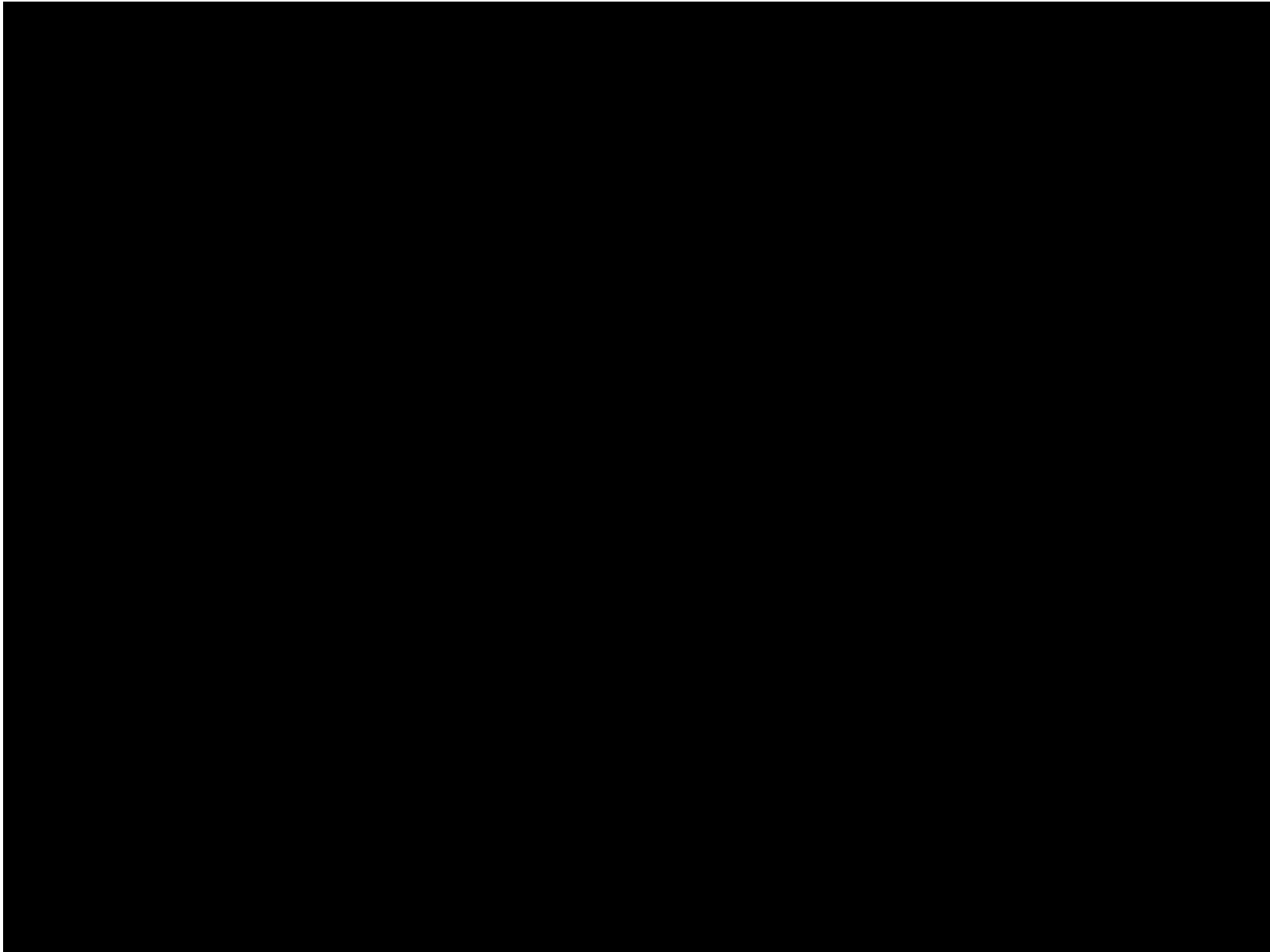
Hiperbarik Oksijen Tedavisi

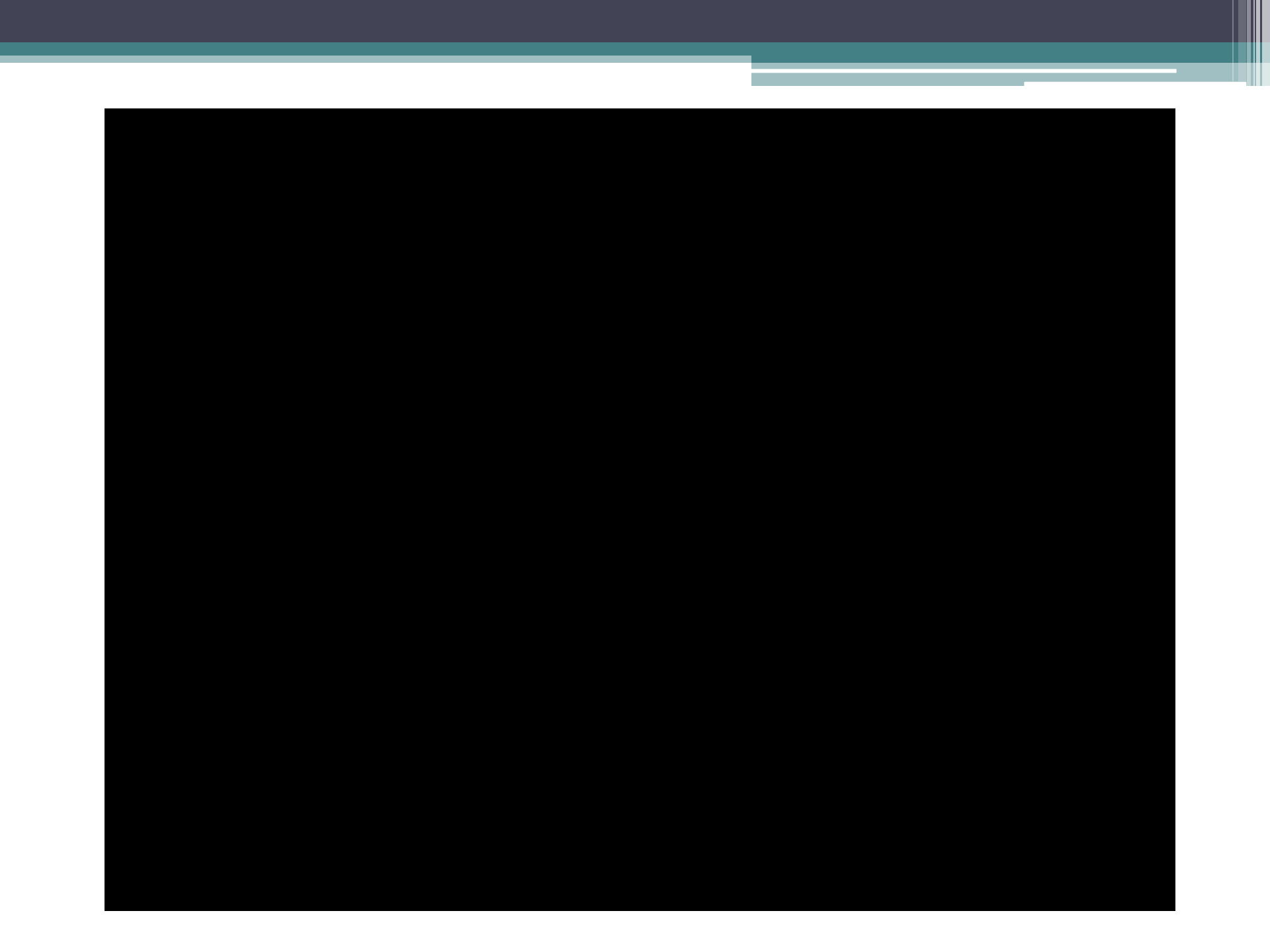




Hiperbarik Oksijen Tedavisi

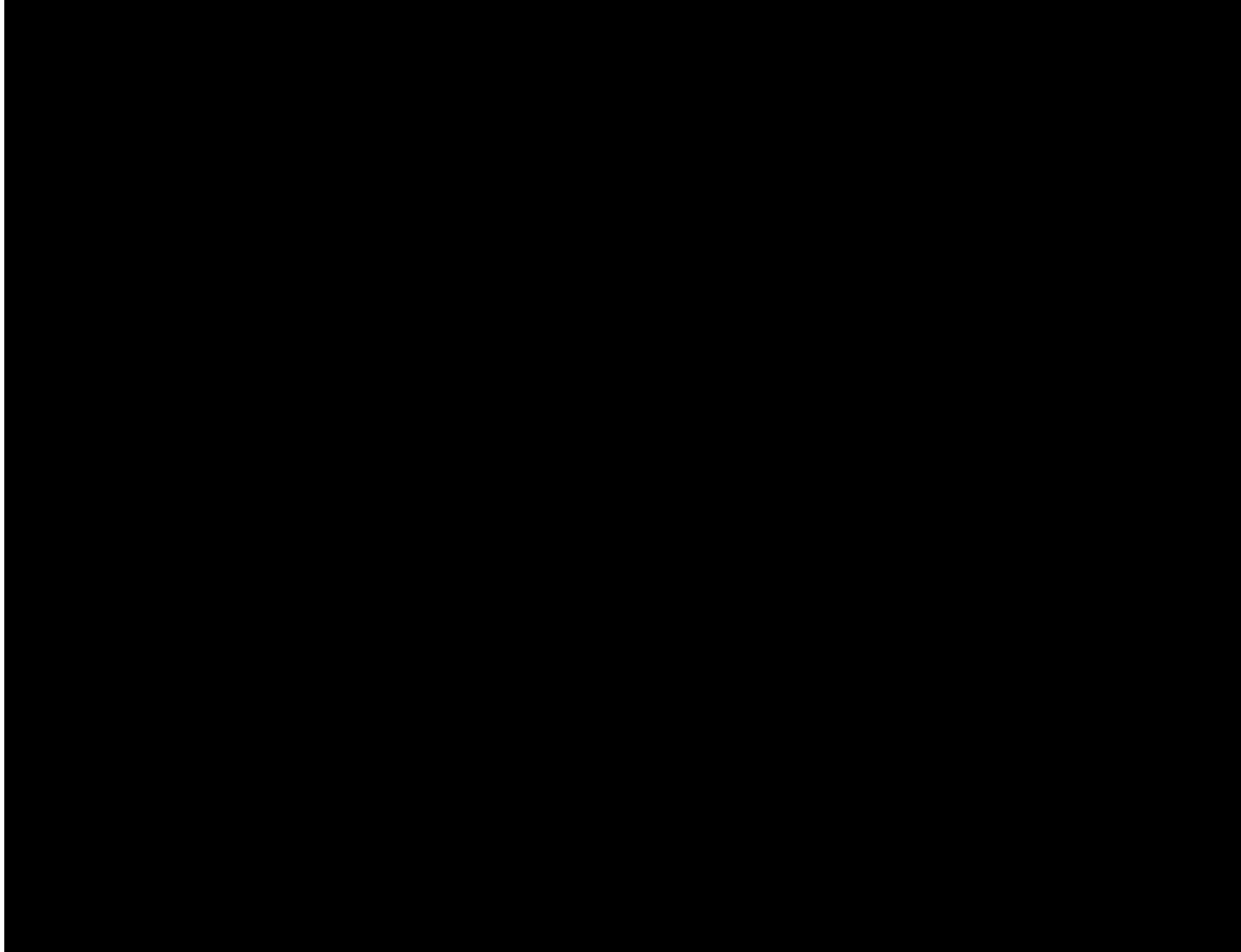




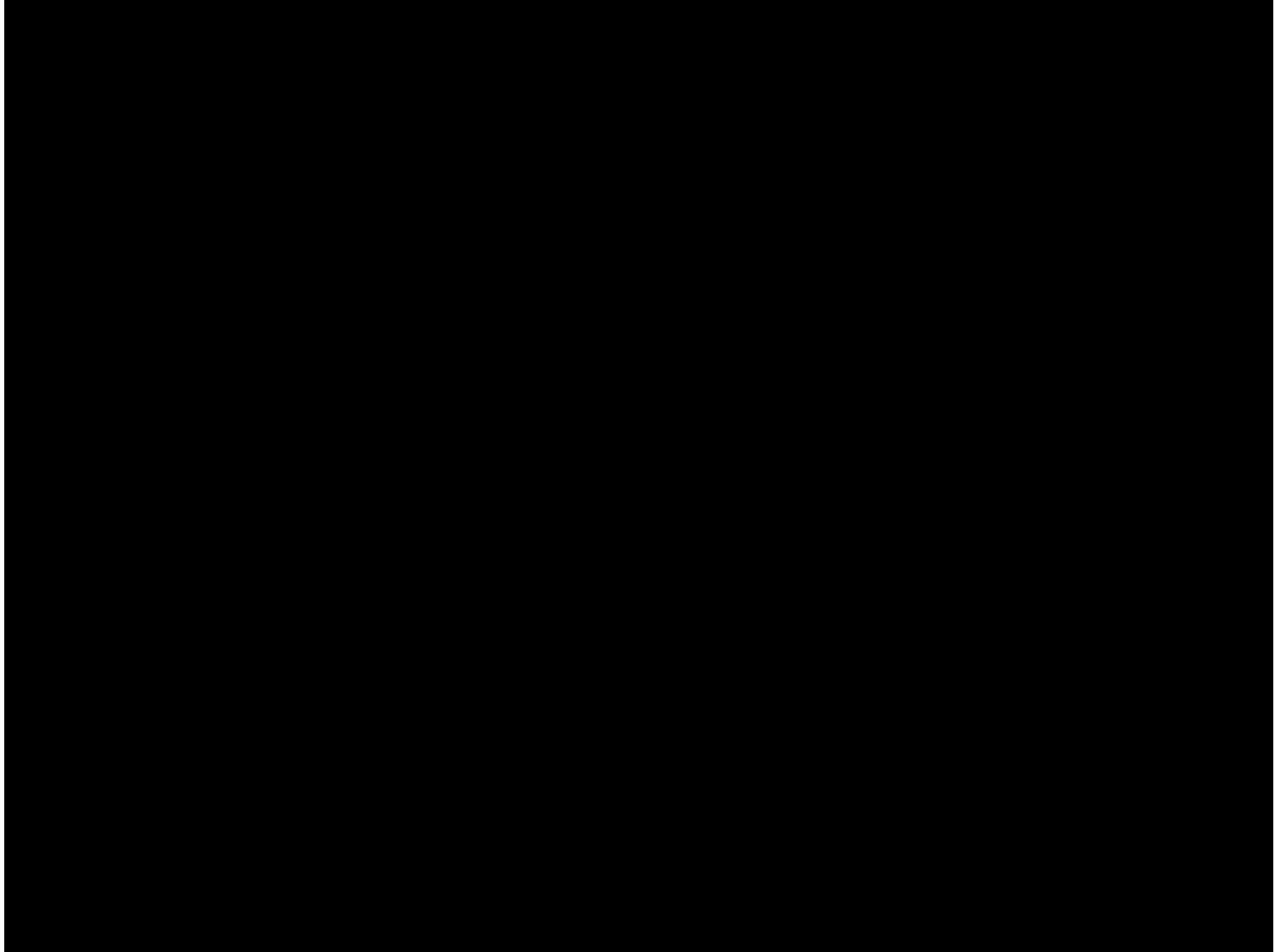




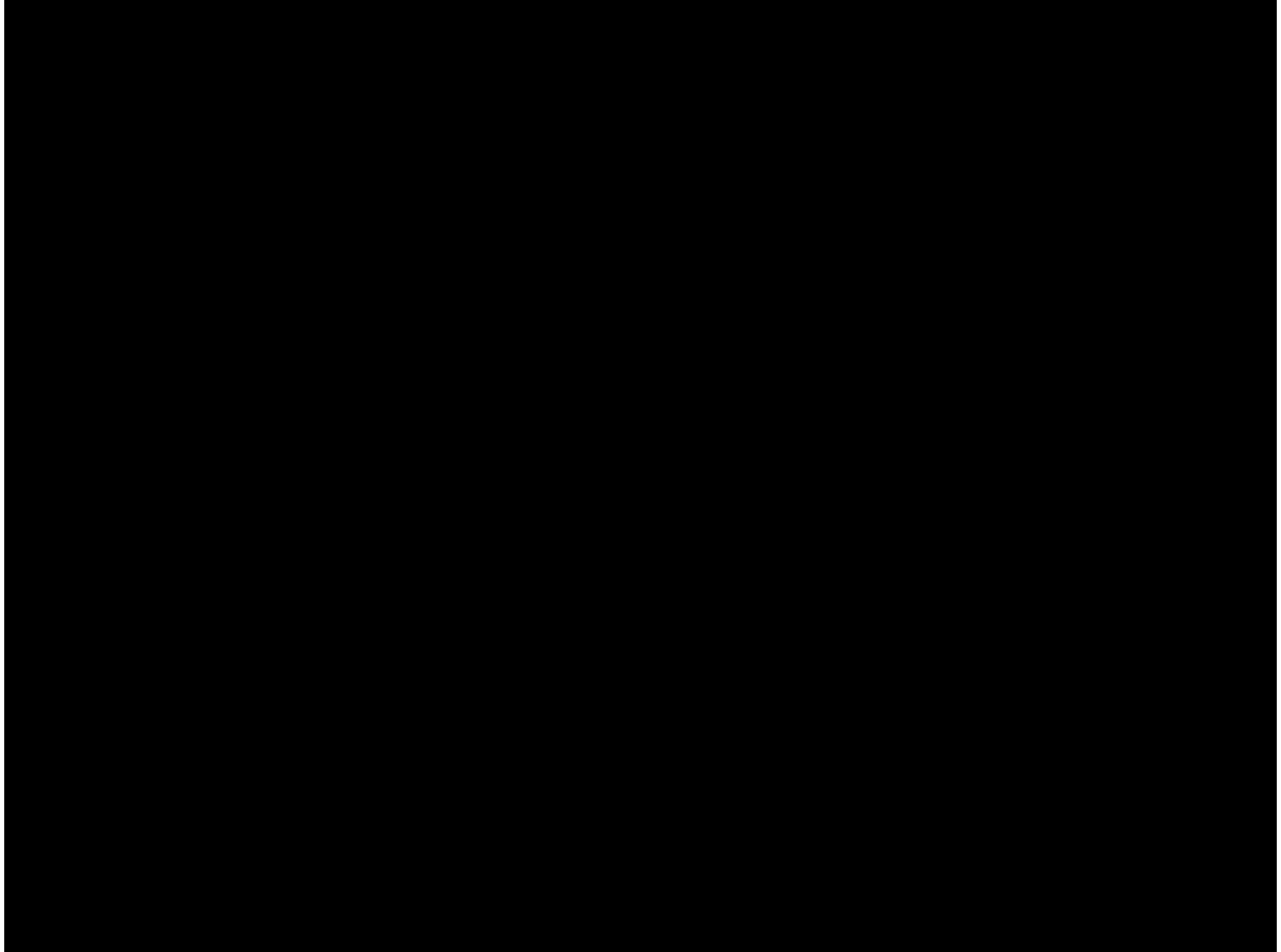
Başlama



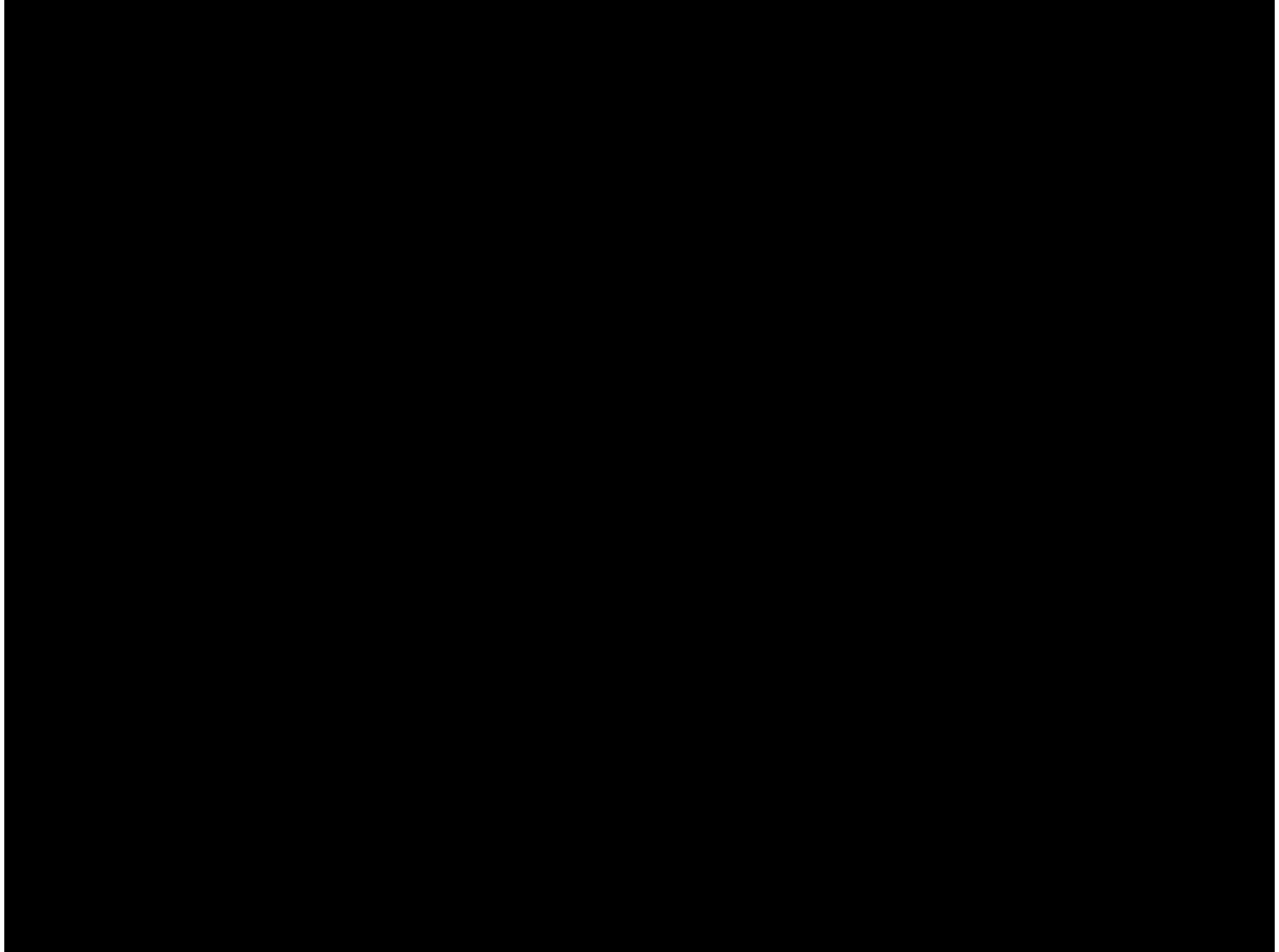
Kulak eşitleme



Maske



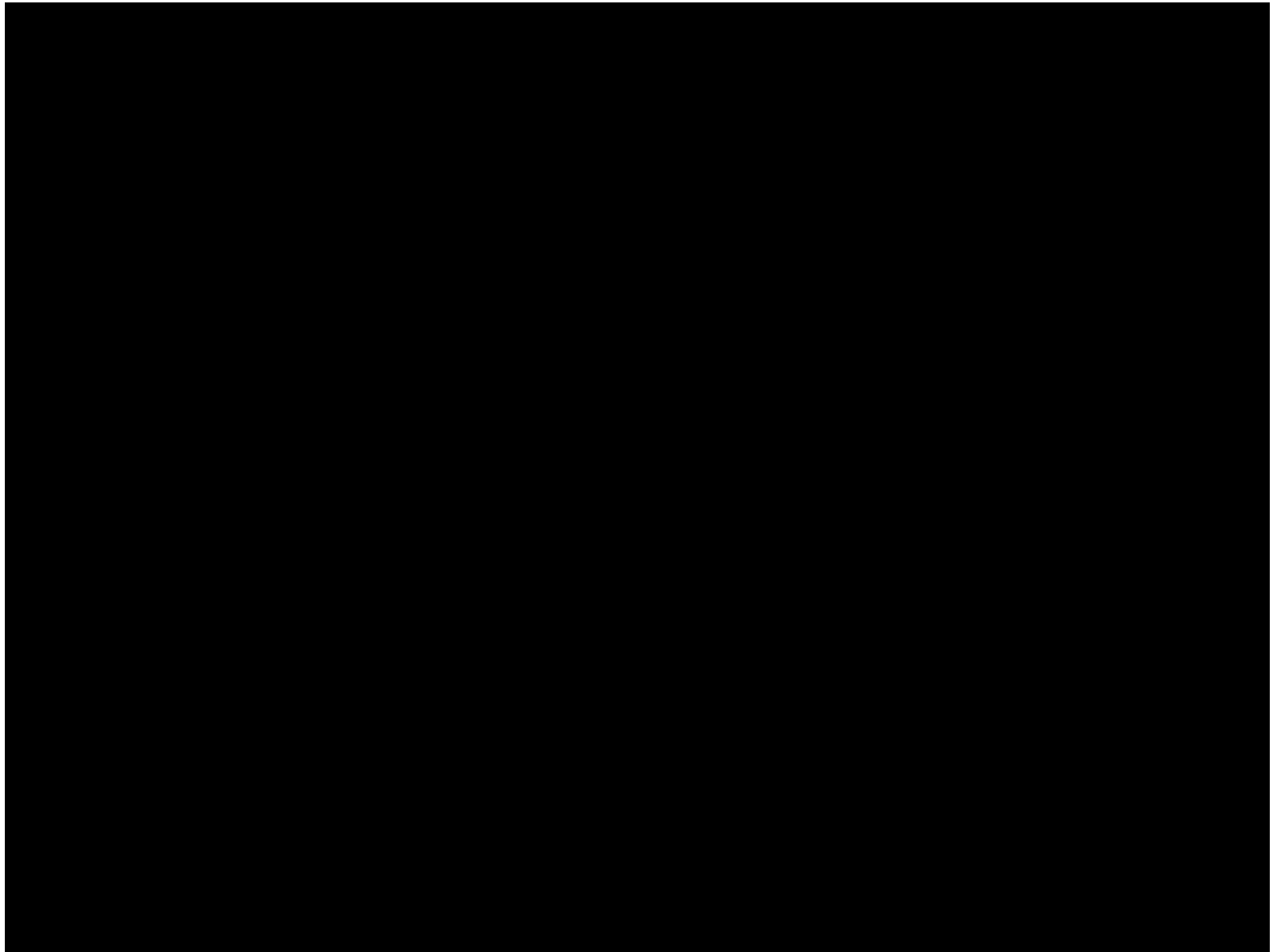
İç yardımcı



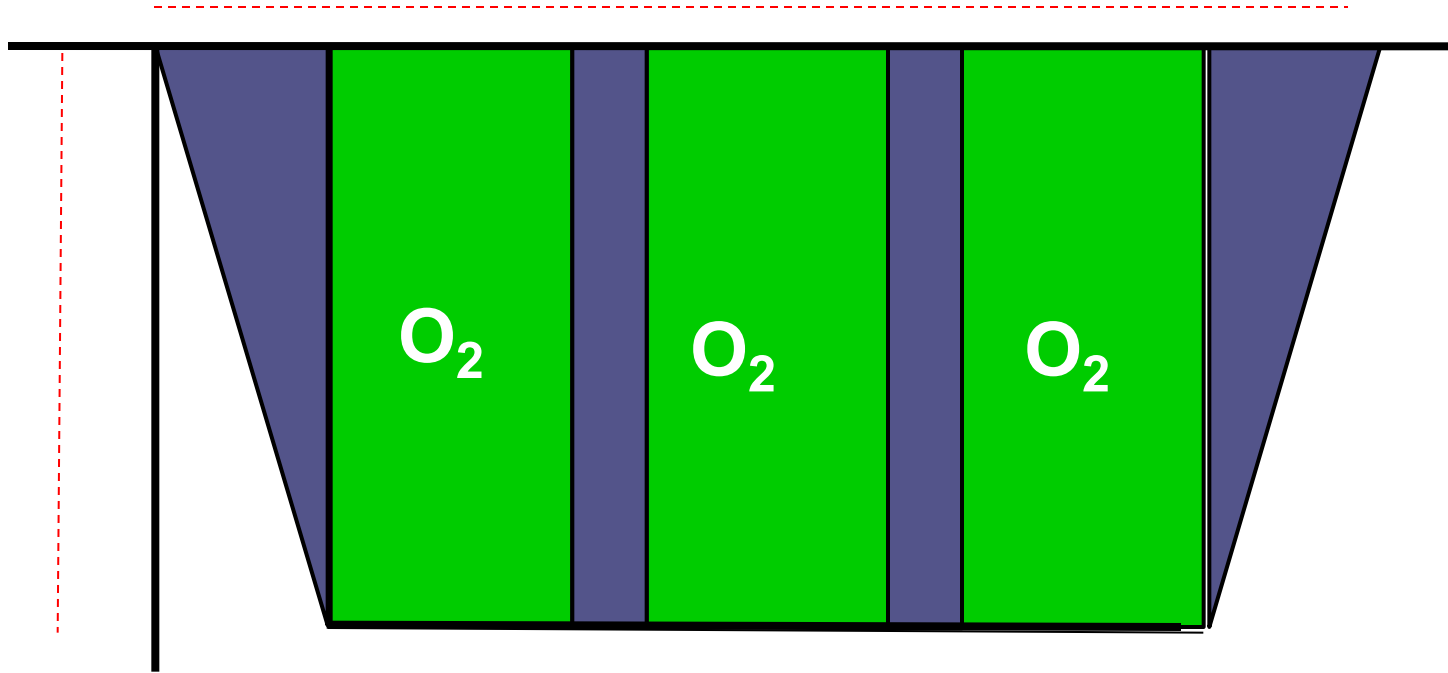


Hiperbarik Oksijen Tedavisi





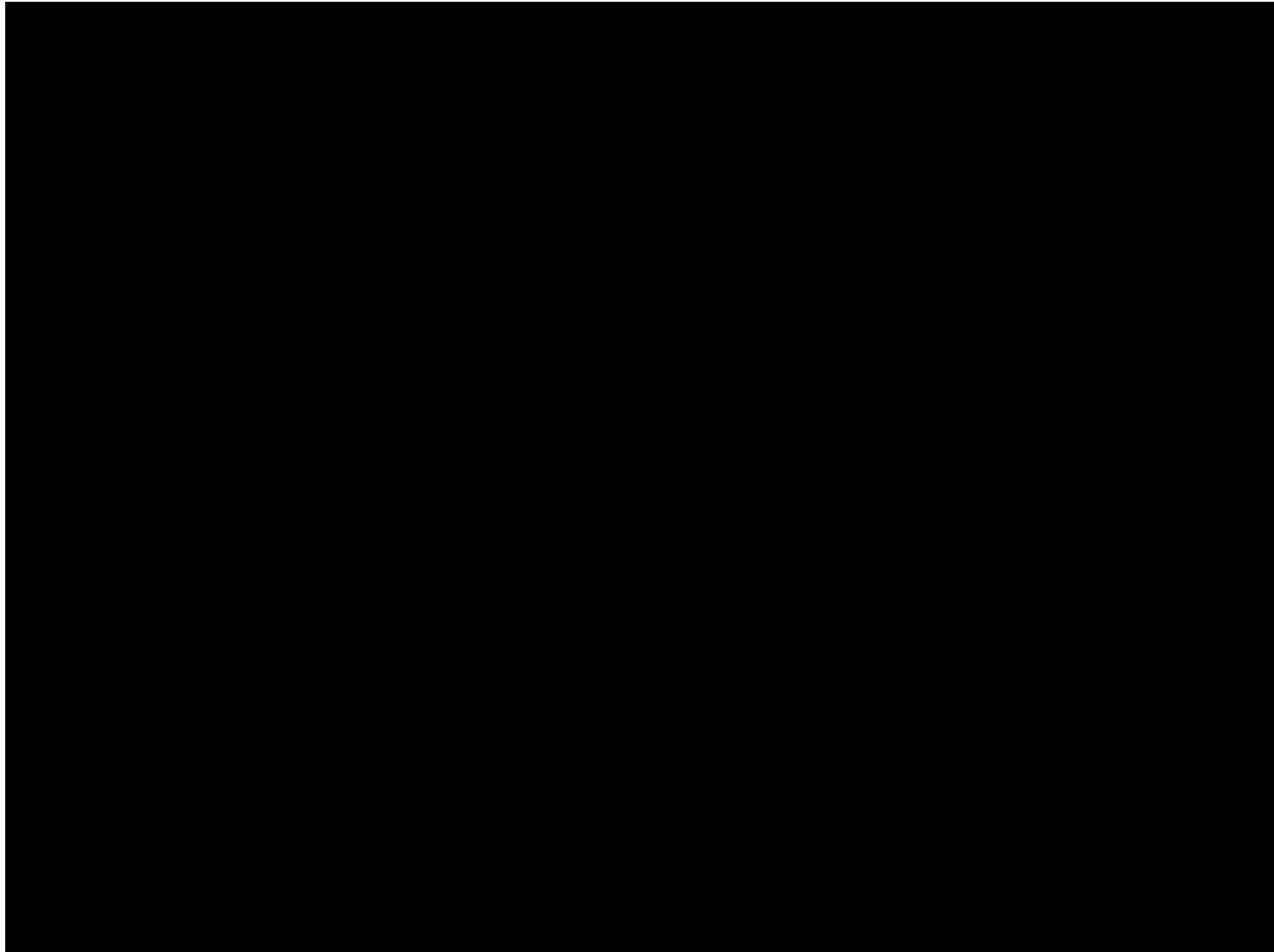
90-120 dakika



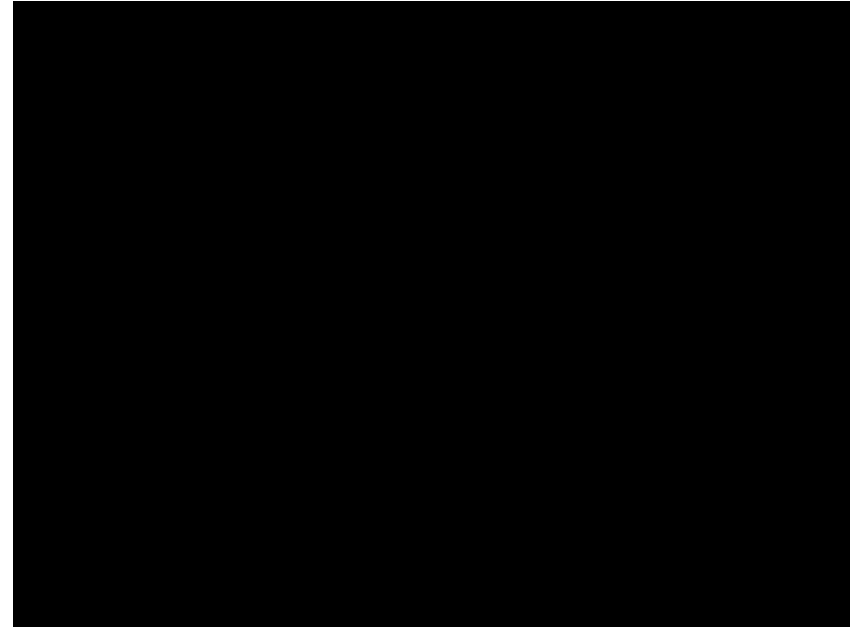
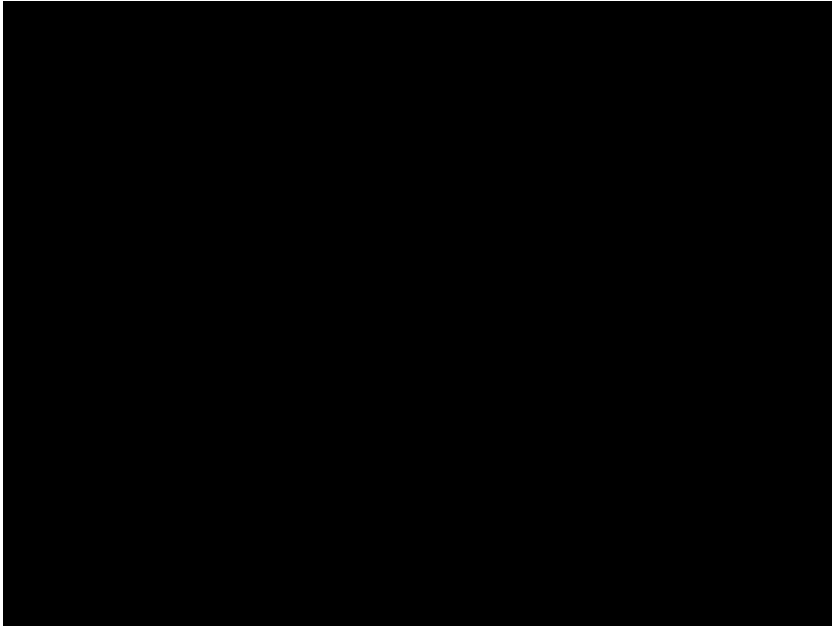
2,4 ATA

- ▶ Uzman, iç yardımcı, operatör zorunluluğu
- ▶ Acillerde de

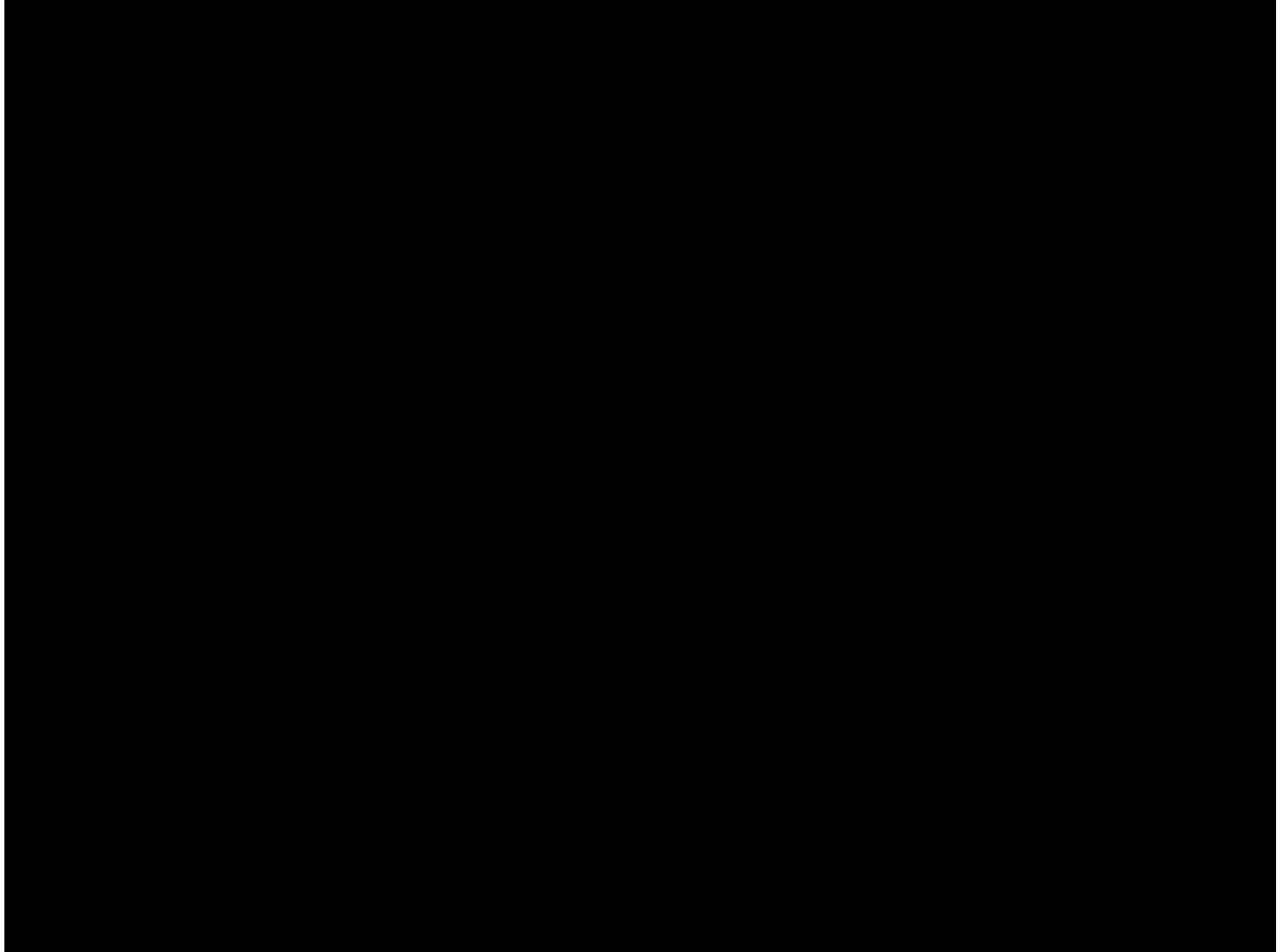
Operator



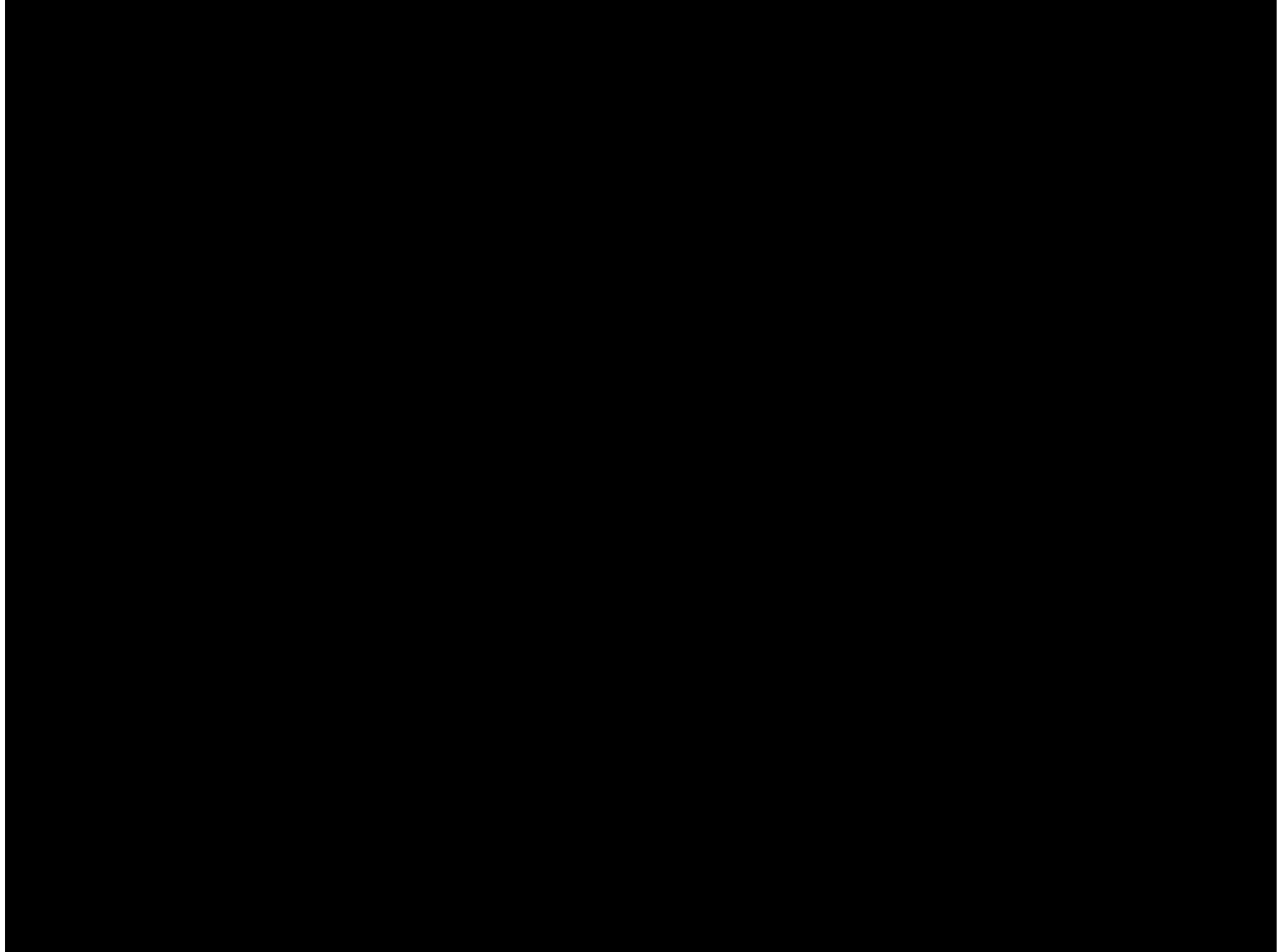
Haberleşme



Tedavi sonu

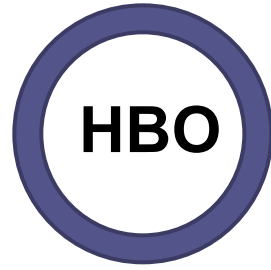


Çıkış



Endikasyonlar

- Dekompresyon hastalığı
- Hava ve gaz embolisi
- Karbonmonoksit zehirlenmesi, duman inhalasyonu
- Klostridiyal miyonekroz (gazlı gangren)
- Crush yaralanması, kompartman sendromu ve akut travmatik iskemiler
- Diğer akut periferik iskemiler
- Ani sensörinöral işitme kaybı
- Retinal arter oklüzyonları
- Hipoksik ensefalopati
- Problemlili yaralar (diyabetik, arteriyel, vb.)
- Radyasyon nekrozu
- Yumuşak dokuların nekrotizan infeksiyonları
- Kronik osteomyelit
- İdiopatik avasküler nekroz
- Problemlili greft ve flepler
- Kafa kemikleri, sternum ve vertebraların akut osteomyeliti
- Termal yanıklar
- Kraniyal abseler



HBO

Basıncın doğrudan etkisi

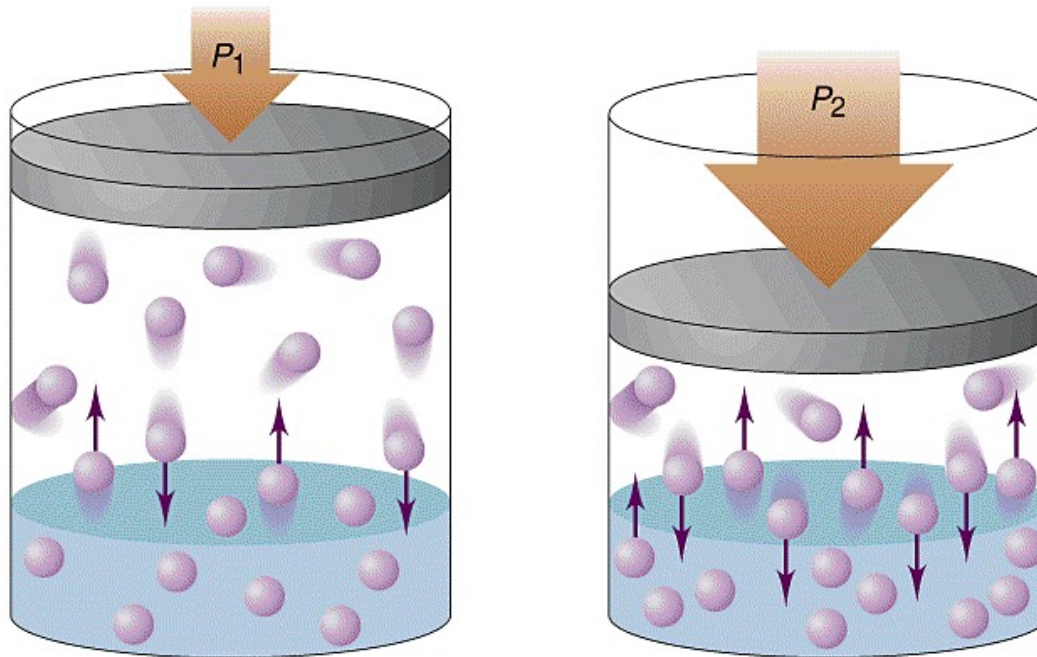
kabarcık çapında
küçülme

DH, AGE, Gazlı gangren

Parsiyel oksijen basıncı artışı

Hiperbarik Oksijen Tedavisi

- Henry kanunu



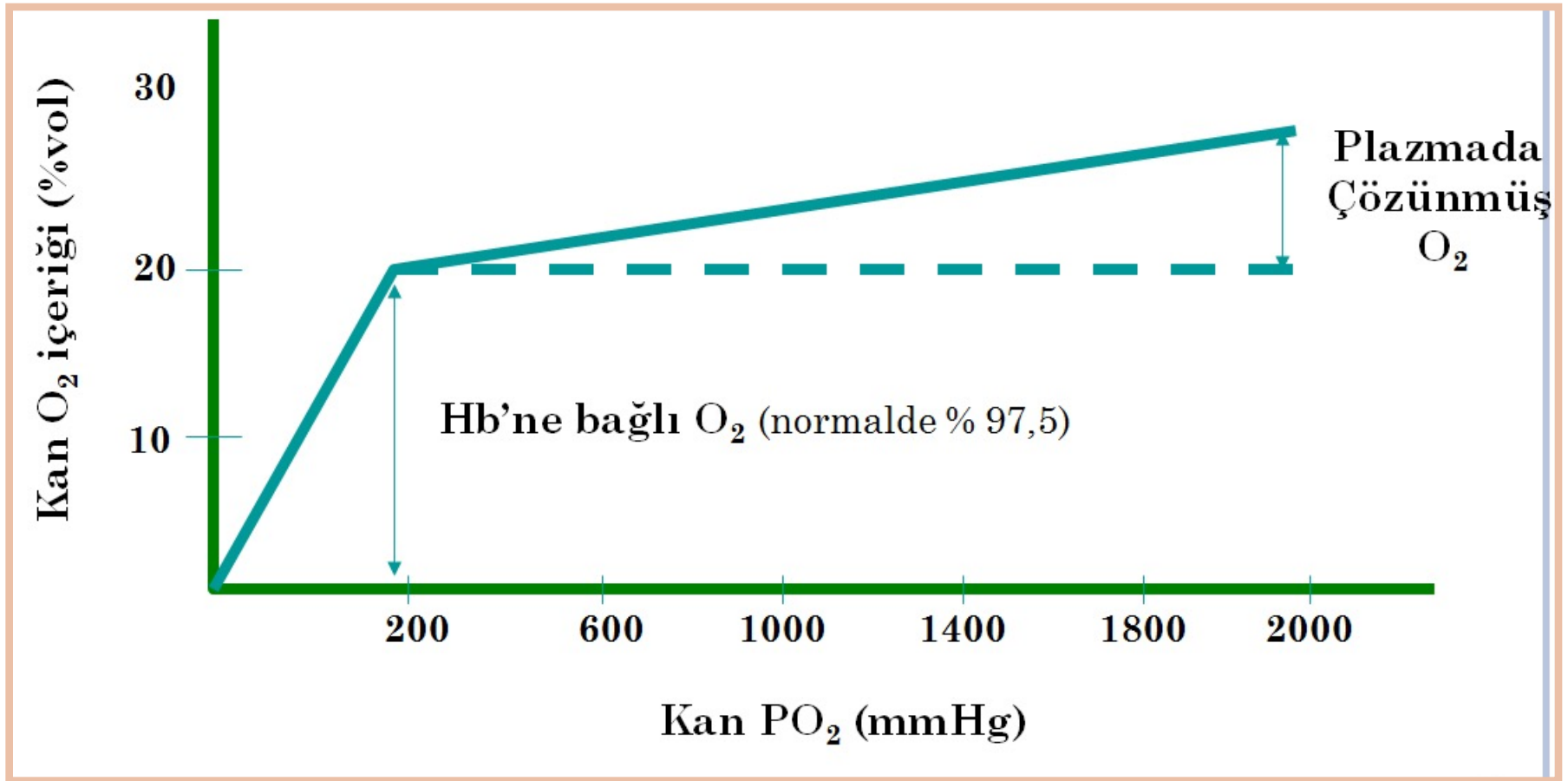
Hiperbarik Oksijen Tedavisi

Etki mekanizması

TOPLAM BASINÇ		PAO ₂ mmHg	PAO ₂ 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

Pa O₂ artışı----- kanda çözünmüş O₂ artışı

Hiperbarik Oksijen Tedavisi



Hiperbarik Oksijen Tedavisi

Etki mekanizması

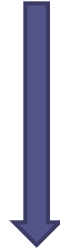
Toplam Basınç		İdeal Çözünmüş O2 Miktarı (% vol.)	
ATA	mmHg	Hava Solunumu	%100 Oksijen Solunumu
1	760	0,32	2,09
2	1520	0,81	4,44
2,5	1900	1,06	5,62
3	2280	1,31	6,80



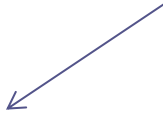
Basıncın doğrudan etkisi

bubble çapında
küçülme

DH, AGE, Gazlı gangren



Parsiyel oksijen basıncı artışı



Antihipoksi



Antitoksik



Antibakteriyel etkiler

- PMNL aktivitesi

artışı

- Toksin inhibisyonu

- Antibiyotik sinerjisi



Antiödem



Yara iyileşmesine etkiler

- Fibroblast

proliferasyonu

- Neovaskülarizasyon

- Epitelizasyon

- Kollajen sentezi

Hiperbarik Oksijen Tedavisi

	Arteriyal pO ₂	TcpO ₂	Yara pO ₂
1 ATA hava (159)	100	70-75	5-20
1 ATA O ₂ (760)	600	450-550	200-400
2,5 ATA (1900)	1800	1400-1500	800-1100

Normal ve hiperbarik şartlarda ideal pO₂ değerleri (mmHg)

Hiberbarik oksijen tedavisi

- ▶ Parsiyel oksijen basıncı & çözünmüş oksijen
 - Hiperoksi → hipoksinin giderilmesi

pO_2

Etkin diffüzyon mesafesi

100 mmHg

64 μm

2000 mmHg

246 μm



Hiberbarik oksijen tedavisi

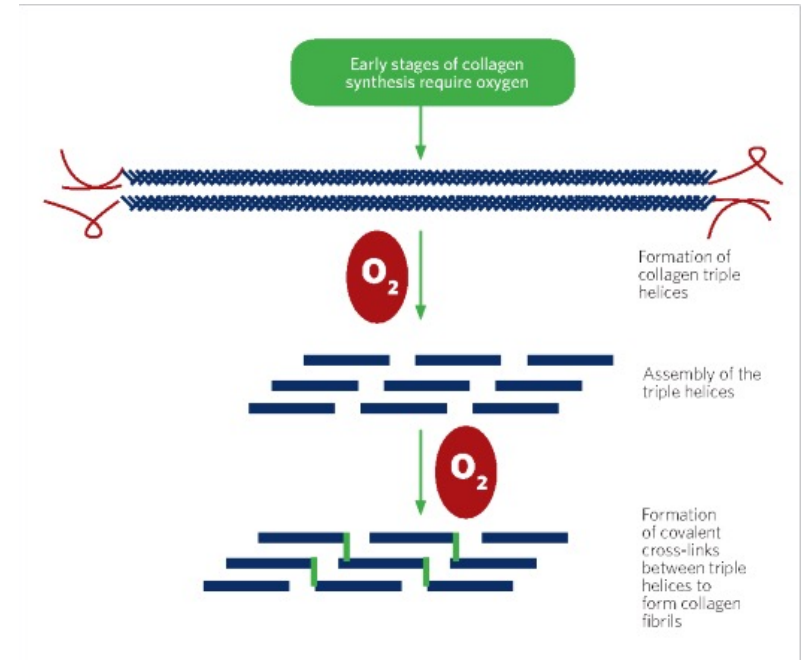
- Parsiyel oksijen basıncı & çözünmüş oksijen
 - Hiperoksi/ hipoksinin giderilmesi
 - Oksijen difüzyon mesafesi
 - Antiödem

Hiberbarik oksijen tedavisi

- Antibakteriyel
 - Polimorfonükleer lökositlerin aktivitesinde artış
 - Toksin inhibisyonu
 - Bazı antibiyotiklerle sinerji
 - Anaerobiklere doğrudan etki
- Biyofilm tabakası üzerine etkiler

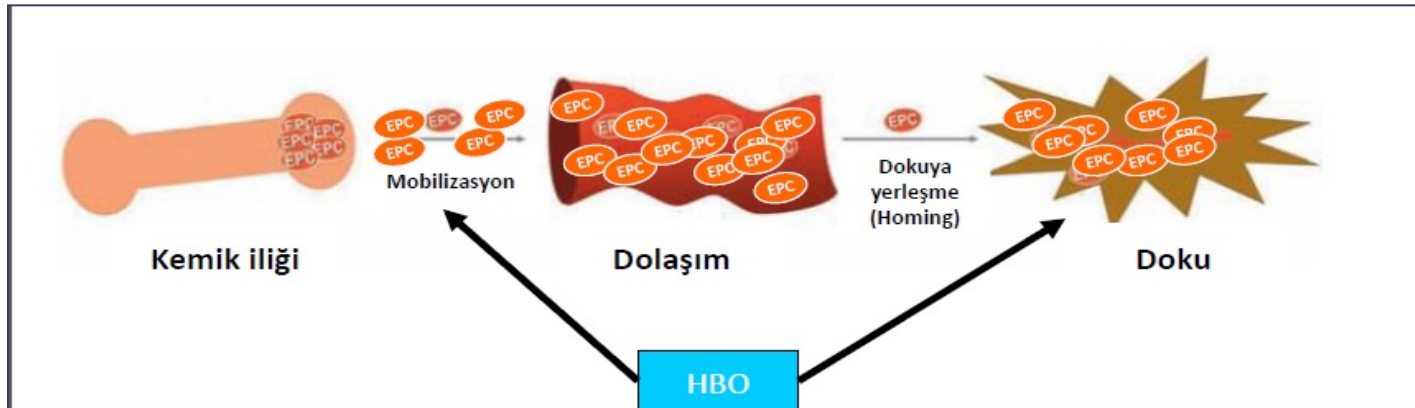
Hiperbarik oksijen tedavisi

- Yara iyileşmesine doğrudan katkı
 - Fibroblastik proliferasyon
 - Kollajen üretimi, salınımı ve köprüleşmesi
 - Neovaskülarizasyon
 - Epitelizasyon



Hiperbarik oksijen tedavisi

- Kök hücre
 - Kemik iliğinden mobilizasyon
 - Dokuya yerleşme



Hiperbarik Oksijen Tedavisi

- Büyüme faktörleri
 - İskemik yaralarda **VEGF** sentezinde artış
 - İnsan dermal fibroblastlarında **BFGF** (Basic fibroblast growth factor) ve TGF- β 1 salınımı
 - İnsan mezenkimal kök hücrelerinde **PGF** (plasental growth factor) sentezi

Hangi hastaya?

- Diyabetik ayaklar
- Periferik vasküler hastalık
- Vaskülitik
 - Pyoderma gangrenosum
 - Scleroderma
 - Buerger
- Yumuşak doku radyonekrozu
- Liste uzatılabilir...

Kime?



- Diyabetik ayak

Kime?



- Periferik damar hastalıkları / Buerger

Kime?



- Vaskülit/ Piyoderma gangrenosum

Kime?



- Yumuşak doku radyonekrozu

Kime?



- Nicolau sendromu

Kime?



- Kolesterol embolisi

Kime?



Kronik osteomyelit

Hangi hastaya?

- Seçilmiş hasta?
- Hipoksinin baskın olduğu
 - Perfüzyon sorunu
 - Enfekte
 - Kronik, uzamış enfeksiyon
 - Osteomyelit
 - Komplike

Kime değil?



Kime değil?



Kime değil?



Kime değil?



Kime değil?



Ne zaman?

Kronik yara tedavisi multidisipliner

- Metabolik kontrol
- Enfeksiyon
- Debridman
- Revaskülarizasyon
- Yükten kurtarma
- Uygun yara bakımı

HBO?

Ne zaman?



Ne zaman?



Hiperbarik oksijen tedavisi

- Bazen daha hızlı davranmak gerekir
 - Enfeksiyon baskın
 - Oksijenizasyon bozuyor
 - Mikrovasküler yetersizlik
 - Nekrotizan yumuşak doku enfeksiyonu halinde

Hiperbarik oksijen tedavisi



- 54 yaş, K
- GD bozuk,
- septik



Hiperbarik oksijen tedavisi



Hiperbarik oksijen tedavisi

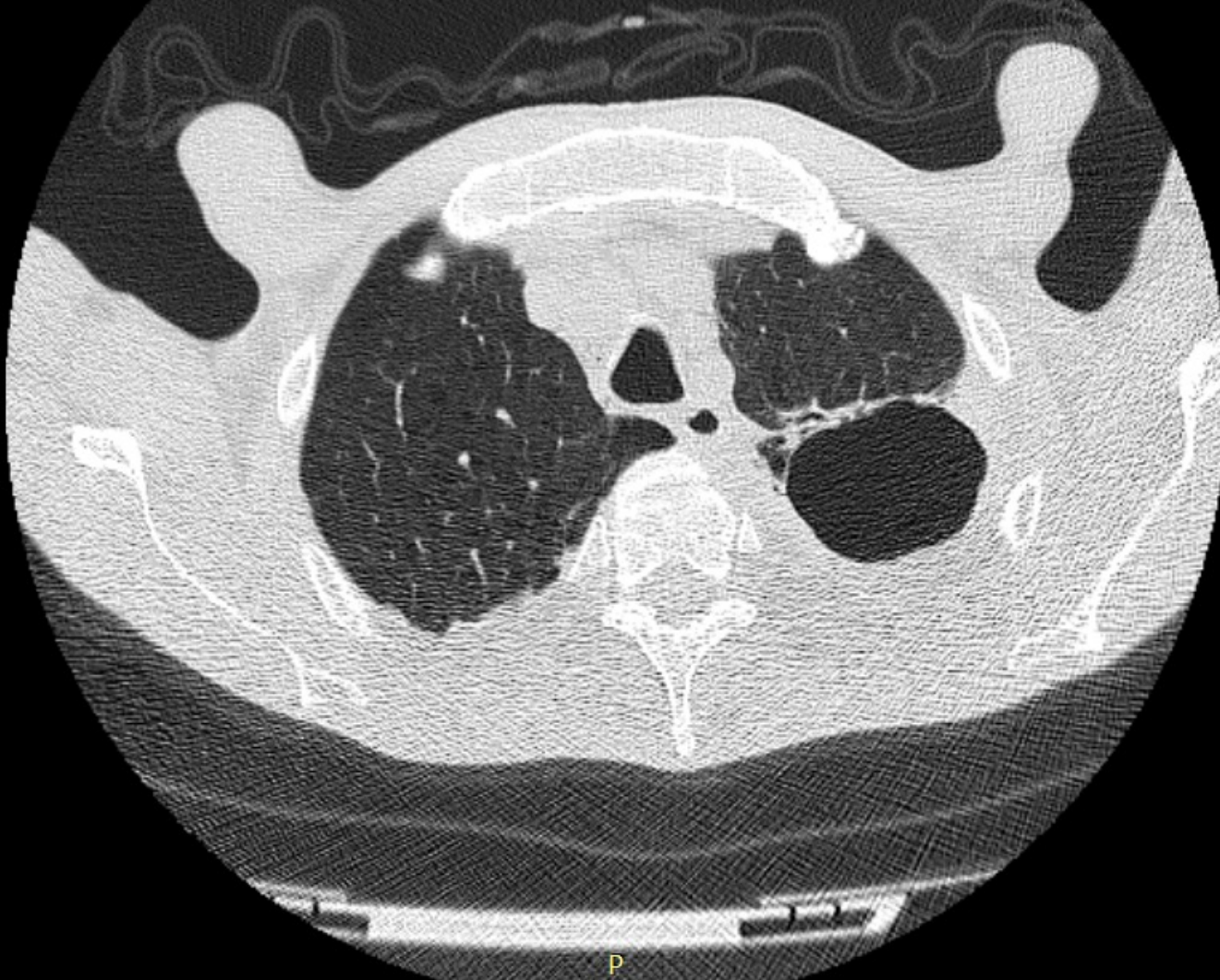


Kontrendikasyon

- Tedavi edilmemiş pnömotoraks
- Hava hapsi yaratan lezyonlar
- Ağır kardiyopulmoner yetmezlik
- Klostrofobi
- Epilepsi?
- Gebelik!!!!

A

COLORM



P

Yan etki

- Barotravmalar
 - Orta kulak
 - Sinüs
- Geçici miyopi
- Oksijen toksisitesi

Rehberler

Received: 20 July 2019 | Revised: 20 October 2019 | Accepted: 6 November 2019

DOI: 10.1002/dmrr.3283

SUPPLEMENT ARTICLE

WILEY

Guidelines on use of interventions to enhance healing of chronic foot ulcers in diabetes (IWGDF 2019 update)

Gerry Rayman¹ | Prashanth Vas² | Ketan Dhatariya³ | Vickie Driver⁴ |
Agnes Hartemann⁵ | Magnus Lundahl⁶ | Alberto Piaggese⁷ | Jan Apelqvist⁸ |
Chris Attin⁹ | ... | 10
on the Dia



Dişabetik Ayak Yarası ve İnfeksiyonunun Tanısı, Tedavisi ve Önlenmesi: Ulusal Uzlaş Raporu

Diagnosis, Treatment and Prevention of Diabetic Foot Wounds and Infections: Turkish Consensus Report

Neşe Saltoğlu¹, Önder Kılıçoğlu², Selçuk Bakıroğlu³, Zeynep Oşar-Siva⁴, Şamil Aktaş^{3,5}, Muzaffer Altındaş⁶,
Caner Arslan⁷, Turan Aslan¹, Selda Çelik⁸, Aynur Engin¹, Haluk Eraksoy¹, Önder Ergönül¹, Bülent Ertuğrul¹,
Serdar Güler⁹, Ayten Kadanalı¹, Lütüye Mülazımoğlu¹, Nermin Olgun⁸, Oral Öncül¹, Ali Öznur², İlhan Satman¹⁰,
İrfan Şencan¹¹, Özlem Tannöver¹², Özge Turhan¹, Abdullah Kemal Tuynun⁷, Hasan Tüzün⁷, Ahmet Çınar Yastı¹³, Temel Yılmaz¹⁴

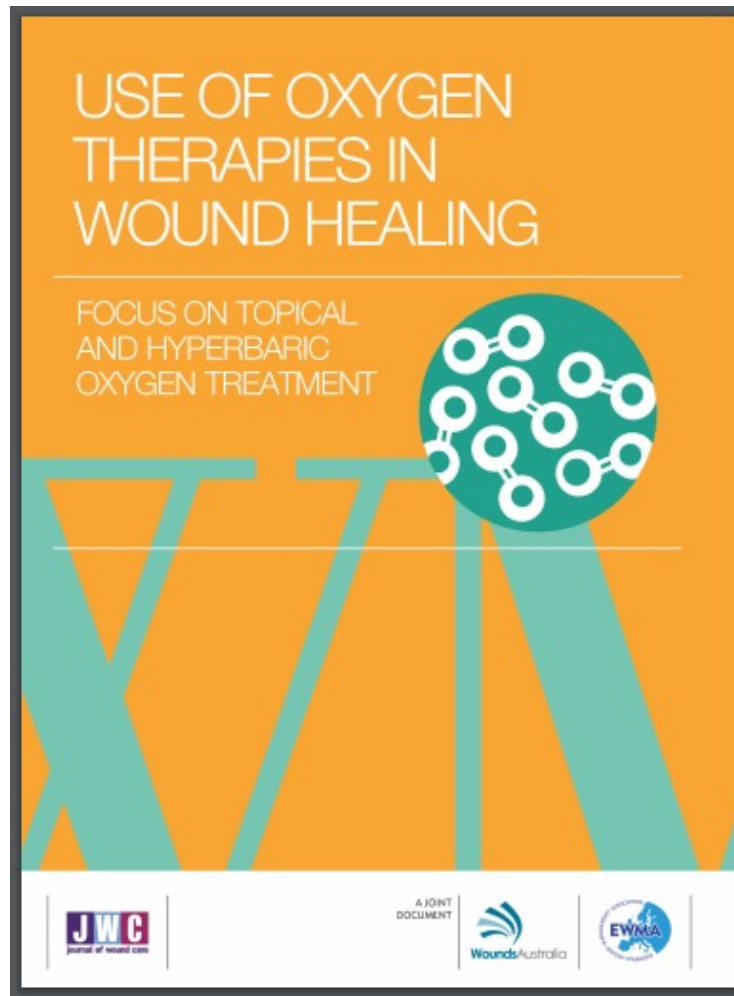
¹ Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Derneği, Dişabetik Ayak Enfeksiyonları Çalışma Grubu (İstanbul Üniversitesi, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Cumhuriyet Üniversitesi, Koç Üniversitesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Kafkas Üniversitesi / Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Marmara Üniversitesi), İstanbul, Türkiye

² Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği (İstanbul Üniversitesi), Ankara, Türkiye

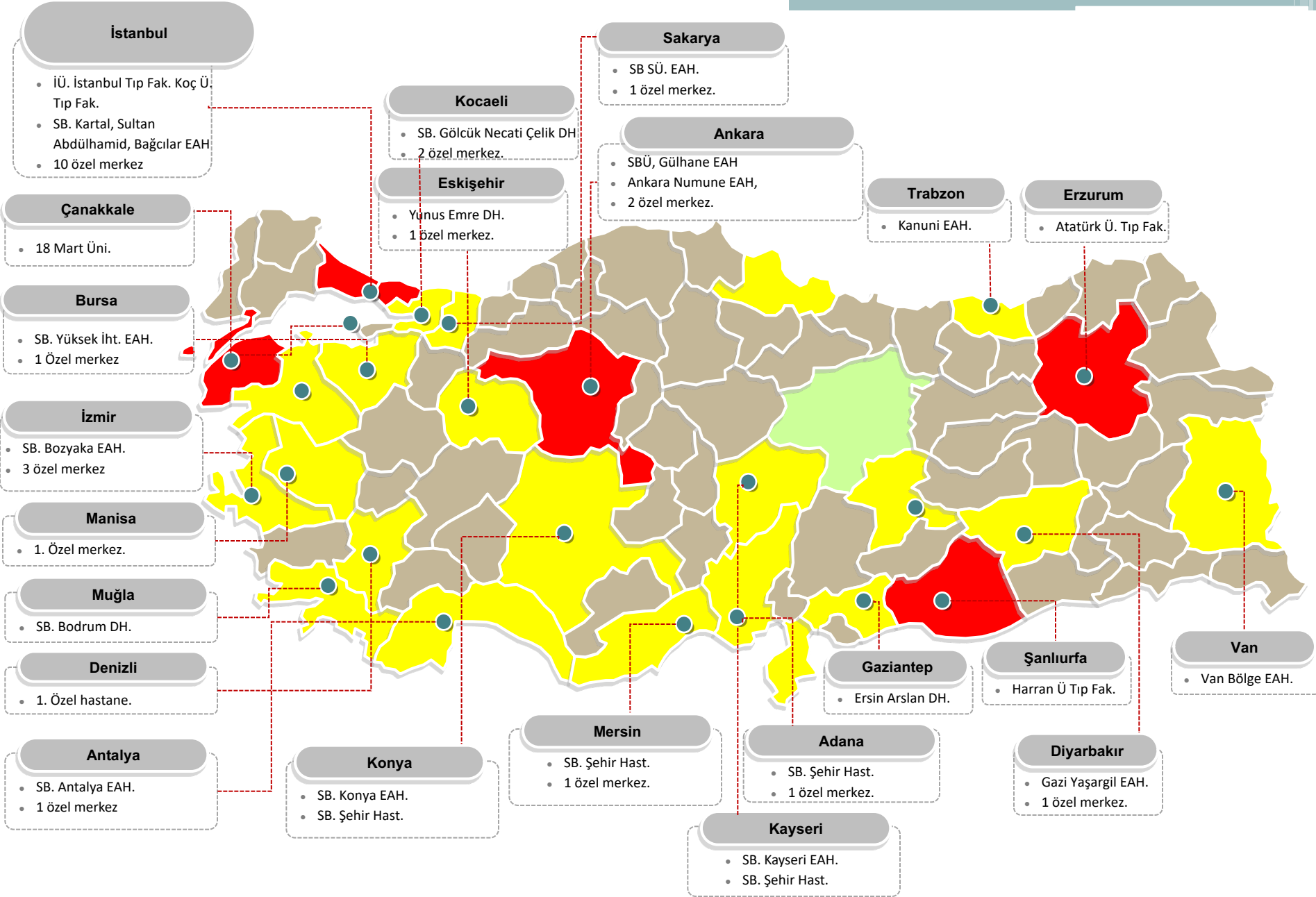
³ Yara Bakımı ve Doku Onarımı Derneği (İstanbul Üniversitesi), Ankara, Türkiye

⁴ Türk Dişabet Cemiyeti (İstanbul Üniversitesi), İstanbul, Türkiye

Ewma document



Ülkemizde HBO merkezleri



Ülkemizde Hiperbarik Oksijen

- Oldukça ucuz
- Yurtdışında 100-150 dolar
- 10-15 dolar

Sonsöz

HBO

- Yardımcı tedavidir
- Diğer tedaviler
- Uygun hastalarda
- Doğru zamanda



Teşekkürler...

