

# Veterinary HBOT Clinical Rounds and Case Studies

## Effects from Direct Pressure in HBOT

- At 2.8 atmospheres, any bubble volume reduces by almost two thirds.  
2.8 기압에서 모든 기포 부피는 거의 2/3로 감소합니다.
- Dissolution of gas in solution prevents the formation of new bubbles.  
용액에 기체가 용해되어 새로운 기포가 생성되는 것을 방지합니다.
- An inert-gas bubble will easily dissolve in 100% O<sub>2</sub> by replacing the inert (nitrogen) gas  
불활성 가스 기포는 불활성(질소) 가스를 대체하여 100% O<sub>2</sub>에 쉽게 용해됩니다.
  - \* in the bubble with oxygen, which is then rapidly metabolized by the tissues.  
산소와 함께 기포에서 조직에 의해 빠르게 대사됩니다.

## Compression in a chamber will decrease gas from

- ileus 장폐색
- bloat or severe intraluminal gas accumulation. 팽만감 또는 심한 관내 가스 축적
- useful in perioperative gastrointestinal obstruction 수술 중 위장관 폐쇄에 유용
- gas gangrene 가스 괴저
- emphysematous biliary or urinary bladder tissues 폐기종성 담즙 또는 방광 조직
- Subcutaneous emphysema 피하 기종

## Due to:

- Reduction in gas volume 가스량 감소
- Nitrogen, hydrogen, methane and CO<sub>2</sub> diffusion into tissues and blood  
질소, 수소, 메탄 및 CO<sub>2</sub> 조직 및 혈액으로 확산

- High gradient for gas removal via respiration 호흡을 통한 가스 제거를 위한 높은 기울기

**\* The decrease in pressure from gas in tissues or cavities results in less injury from vascular compromise, decreased bacterial translocation, necrosis, pain and swelling.**

조직이나 충치의 가스 압력 감소는 혈관 손상, 박테리아 전위 감소, 괴사, 통증 및 부종으로 인한 손상을 줄입니다.

### **Hyper-Oxygenation (과산소화)**

**Besides bringing oxygen to damaged tissues in a high concentration....**

**고농축으로 손상된 조직에 산소를 공급하는 것 외에도 ....**

- Tissues become more dense from pressure creating a larger overlap of oxygen rich tissues  
조직은 압력으로 인해 밀도가 높아져 산소가 풍부한 조직이 더 많이 겹칩니다.
- Oxygen tensions remain elevated up to 4 hours after therapy, results last longer  
치료 후 최대 4시간까지 산소 긴장도가 높아져 효과가 더 오래 지속됩니다.

### **Oxygen induces vasoconstriction without causing hypoxia**

**산소는 저산소증을 유발하지 않고 혈관 수축을 유도합니다.**

- Oxygen induces smooth muscle contraction in all muscularized vessels (arterial and venous) not capillaries or lymphatics  
산소는 모세혈관이나 림프관이 아닌 모든 근육화된 혈관(동맥 및 정맥)에서 평활근 수축을 유도합니다.
- This decreases bleeding/oozing from vessels  
이것은 혈관에서 출혈/삼출액을 감소시킵니다.
- Several animal models of hyperoxic vasoconstriction suggest that O<sub>2</sub> tension may influence one or more of the endothelium-derived factors, such as NO, endothelin, and vasoactive PG.

과산소 혈관 수축에 대한 몇몇 동물 모델은 O<sub>2</sub> 긴장이 NO, 엔도텔린 및 혈관 활성 PG와 같은 내피 유래 인자 중 하나 이상에 영향을 미칠 수 있음을 시사합니다.

- It has been demonstrated that both hyperoxia and oxidative stress may stimulate increased production of the endothelium-derived vasoconstrictor endothelin.

과산소와 산화 스트레스 모두 내피 유래 혈관수축제 엔도텔린의 생성 증가를 자극할 수 있음이 입증되었습니다.

### **Reduction of swelling and edema 부종 및 부종의 감소**

- **HBOT decreases filtration of fluid from the capillary to the extracellular space due to vasoconstriction while reabsorption of fluid at the capillary level and into lymphatics is maintained. Enhanced diffusion of fluid into lymphatics and capillaries.**

HBOT는 모세관 수준에서 림프관으로의 체액 재흡수가 유지되는 동안 혈관 수축으로 인해 모세관에서 세포외 공간으로의 체액 여과를 감소시킵니다. 림프관과 모세혈관으로의 유체 확산 강화.

- Reducing edema decreases capillary diffusion distances, increasing oxygen perfusion.

부종 감소는 모세관 확산 거리를 감소시켜 산소 관류를 증가시킵니다.

- Fluid reabsorption helps inflammatory cells remove cell debris and micro-organisms

체액 재흡수는 염증 세포가 세포 파편과 미생물을 제거하는 데 도움이 됩니다.

**The decrease in pressure from edema reduction results in less injury from vascular compromise, decreased bacterial translocation, necrosis, pain and swelling.**

부종 감소로 인한 압력 감소는 혈관 손상, 박테리아 전위 감소, 괴사, 통증 및 부종으로 인한 손상을 줄입니다.

## Edema and inflammation Reduction 부종 및 염증 감소



Immediate post-op debridement of necrotic pancreatic tissue; had reaction to plasma transfusion. No steroids given.

과사 췌장 조직의 즉각적인 수술 후 과사 조직 절제술; 혈장 수혈에 대한 반응을 보였다. 스테로이드를 투여하지 않습니다.

## One Hour Post HBOT: (1 Hour, 2 ATA) HBOT 후 1시간: (1시간, 2 ATA)



Effects of HBOT are prolonged. Gas and tissue levels of O<sub>2</sub> decrease rapidly after HBOT, but are

still elevated for at least 4 hours. Many effects last much longer.

HBOT의 효과가 연장됩니다. O<sub>2</sub>의 가스 및 조직 수준은 HBOT 후에 빠르게 감소하지만 적어도 4시간 동안 여전히 상승합니다. 많은 효과가 훨씬 더 오래 지속됩니다.

### Diane's Mantra for hyperbaric oxygen therapy

The decrease in pressure from reduction of gas in tissues or cavities and reduction of edema results in less injury from vascular compromise, decreased bacterial translocation, necrosis, pain and swelling.

조직이나 충치의 가스 감소와 부종의 감소로 인한 압력 감소는 혈관 손상, 박테리아 전위 감소, 괴사, 통증 및 부종으로 인한 손상을 줄입니다.



### Pancreatitis/Peritonitis 췌장염/복막염



- Reduction of reactive oxygen species 활성산소의 감소
  - Decreased inflammation-decreases likelihood 염증 감소 - 가능성 감소
  - of thrombosis by protection of microcirculation 미세순환 보호에 의한 혈전증
  - Significant rapid decrease in discomfort 불편함의 현저한 급격한 감소
  - Reduced time to eating again and hospitalization 다시 먹고 입원하는 시간 단축
  - Reduction in pancreatic edema/size on ultrasound 초음파에서 췌장 부종/크기 감소
  - Treat for 1-3 days unless severe necrotizing pancreatitis
- 심한 괴사성 췌장염이 아니면 1-3일간 치료

### **"Chance" Grieco 10 yr. MI Boston Terrier**

Urinating blood, Lethargic 6/2/17, DIC, Hyperthermia causing necrotizing pancreatitis with septic peritonitis and multiple organ failure (kidneys, liver) E.coli4+ (abdomen)

소변 혈액, 무기력 6/2/17, DIC, 패혈성 복막염 및 다발성 장기 부전을 동반한 괴사성 췌장염을 유발하는 고열 E.coli4+(복부)

Treatment: ICU, Fresh frozen plasma, PRP, Hetastarch, IV Unasyn and Baytril, Fentanyl, HBOT 1.5 ATA 30 min

치료: ICU, 신선 냉동 혈장, PRP, Hetastarch, IV Unasyn and Baytril, Fentanyl, HBOT 1.5 ATA 30분



## "Chance" Grieco 10 yr. MI Boston Terrier

6/6/17

"Chance"

Released Home!! 5 DAYS!!

All biochemical abnormalities –nearly normal

Clotting factors –normal

HBOT5 sessions

6/2,6/3,6/3,6/4,6/5

17년 6월 6일

"가능성"

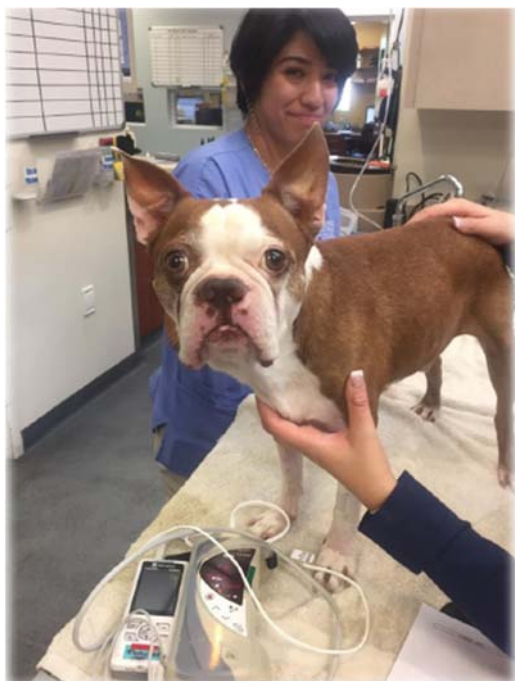
집으로 보냄!! 5 일!!

모든 생화학적 이상 – 거의 정상

응고 인자 - 정상

HBOT5 세션

6/2,6/3,6/3,6/4,6/5



**“Patrick” Perry**

**String Foreign Body 이물질 묶음**

3 yr MN DSH

June 16, 2017

5 day history of vomiting and anorexia, severe dehydration and seizures

3년 미네소타 DSH

2017년 6월 16일

구토 및 식욕 부진, 심한 탈수 및 발작의 5일 병력

**Intestinal perforations with septic peritonitis. Four enterotomies and 21 perforation repairs. Patient began HBOT immediately post-op after recovery.**

패혈성 복막염이 있는 장 천공. 4개의 엔테로토미에 샌드 21 천공 수리. 환자는 회복 후 수술 직후 HBOT을 시작했습니다.



## **String Foreign Body 이물질 묶음**

### **3 DAYS LATER**

Eating well

Released to Mom!

3일 후

잘먹는다

엄마에게 공개!

**HBOT 2.0 ATA 30 min.**

**5 Sessions beginning immediately post-op**

**Every 12 hours**

HBOT 2.0 ATA 30분

수술 직후 시작되는 5개의 세션

12시간마다



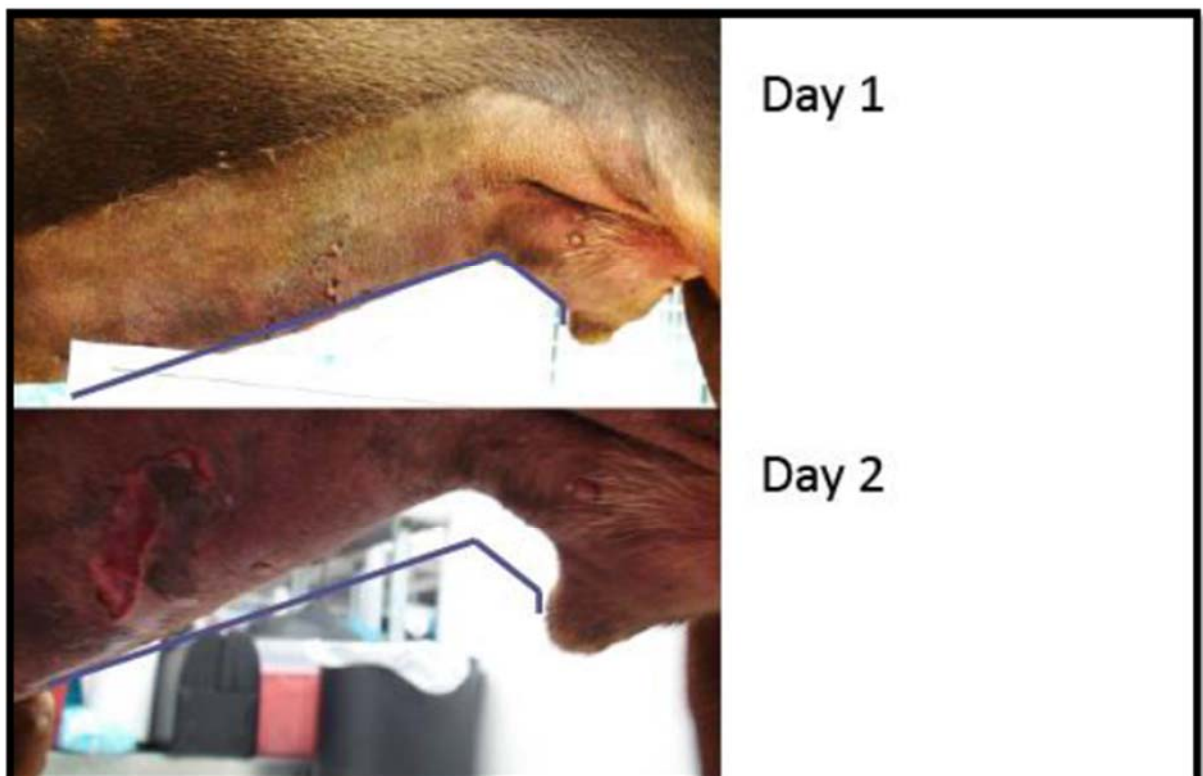
### Necrotizing Fasciitis (Day 1, Presentation) 괴사성 근막염(1일차, 발표)



Severe pain, swelling, induration, poorly defined margins, fever, severe necrosis and sloughing of tissues.

심한 통증, 부기, 경화, 경계가 불분명하게 정의됨, 발열, 심한 괴사 및 조직 박리.

### Necrotizing Fasciitis (Day 1 and 2) 괴사성 근막염(1일차 및 2일차)



**Mantra: The decrease in pressure from reduction of gas in tissues or cavities and reduction of edema results in less injury from vascular compromise, decreased bacterial translocation, necrosis, pain and swelling.**

만트라: 조직이나 충치의 가스 감소와 부종의 감소로 인한 압력 감소는 혈관 손상, 박테리아 전위 감소, 괴사, 통증 및 부종으로 인한 손상을 줄입니다.

### **Necrotizing Fasciitis (Day 2) 괴사성 근막염(2일차)**



Pasturella-facultative anaerobe. Dead tissue: Great place for bacteria to flourish.

파스퇴렐라 통성 혐기성균. 죽은 조직: 박테리아가 번성하기 좋은 곳.

#### **With HBOT**

- Edema reduced 50%. 부종이 50% 감소했습니다.
- Marked reduction in swelling. 붓기의 현저한 감소.
- Fever resolved. 열이 해결되었습니다.
- Tissue necrosis stabilized, margins are defined. 조직 괴사가 안정화되고 마진이 정의됩니다.
- Increased blood flow and O<sub>2</sub> to tissues. 증가된 혈류 및 O<sub>2</sub> to 조직.

- Stopped bacterial growth 박테리아 성장 중지
- Pain diminished 통증 감소

### Necrotizing Fasciitis (Day 3) 괴사성 근막염(3일차)



- Hyper-oxygenation 과산소화
  - Vasoconstriction 혈관 수축
  - Edema reduction 부종 감소
- HBOT Enhances efficacy of leukocytes HBOT은 백혈구의 효능을 향상시킵니다.
- Reduces intravascular leukocyte adherence 혈관내 백혈구 부착 감소
- Direct antibacterial and antifungal 직접적인 항균 및 항진균
- Antibiotic synergism 항생제 시너지
- Toxin inhibition 독소 억제
- Facilitates healing 치유 촉진
- Reperfusion attenuation 재관류 감소

**" Charlie Brown" Thompson**

**6 yr MI Dachshund Mix    6세 MI 닥스훈트 믹스**



**October 31, 2015 BDLD    2015년 10월 31일 BDLD**



**He received daily HBOT 1.5 ATA 30 min. 4 treatments then every other day along with wet to dry wound bandages. Wound surgically closed after 10 days.**

**그는 매일 HBOT 1.5 ATA 30분을 받았습니다. 4회 치료 후 습윤-건조 상처 붕대와 함께 격일로 합니다. 상처는 10일 후에 외과적으로 봉합되었습니다.**

**November 9, 2015**



November 13, 2015



November 23, 2015

Complete wound healing 10 HBOT sessions within first 14 days.

처음 14일 이내에 상처 치유 HBOT 10회 세션을 완료

"Alfie" Dorta-Duque 4 yr FS Jack

**Russell Terrier**  
**July 18, 2017**

**BDLD**



HBOT Immediately Post-Op  
1.5 ATA 30 min.



## “Alfie” Dorta-Duque

July 20, 2017



HBOT Daily 1.5 ATA 30 min  
combine with LASER Therapy



## “Alfie” Dorta-Duque

July 27, 2017



July 31, 2017 (Presented July 18)



## Hypertensive Stroke Suspected 고혈압 뇌졸중 의심

Episode of acute onset forelimb paresis occurred night before.

Blood pressure: >260 systolic. Petechial hemorrhages in retina pre-treatment.

급성 발병 앞다리 마비의 에피소드는 전날 밤에 발생했습니다.

혈압: >260 수축기. 망막 전처리의 점상출혈.



After diagnosis, 1 hour post first dose of amlodipine. This video is immediate post first treatment with HBOT. 1 hour, 1.5 ATA

진단 후, 암로디핀의 첫 번째 투여 후 1시간. 이 비디오는 HBOT으로 첫 번째 치료 직후입니다. 1시간, 1.5ATA

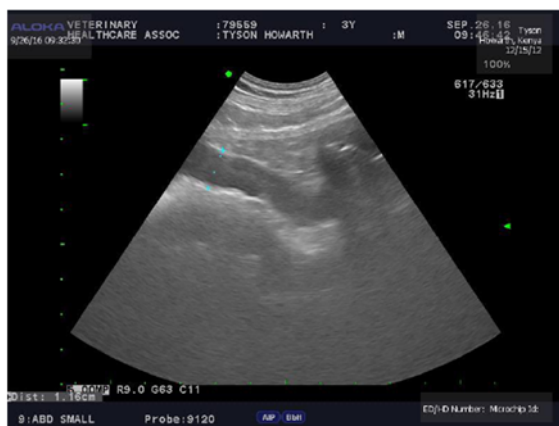


Episode occurred 4 nights prior; 1st tx was 3 days ago (Friday), 2nd tx, 2 days ago (Sat), 3rd tx today (Monday). Each treatment: 1 hour at 1.5 ATA.

에피소드는 4일 전에 발생했습니다. 1st tx는 3일 전(금요일), 2nd tx, 2일 전(토), 3rd tx today(월요일)입니다. 각각 치료: 1.5 ATA에서 1시간.



“Tyson” Howarth



4 yr. MN Boxer

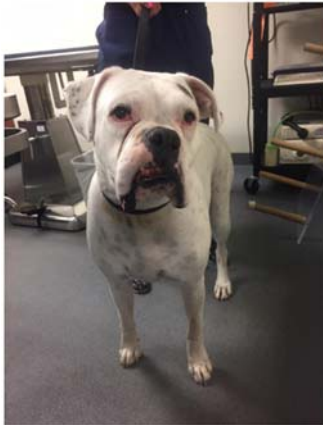
9/26/16 Presentation: Lethargy, inappetence frank bloody diarrhea

Diagnosis: Intestinal Pythium

4년 미네소타 복서

9/26/16 발표: 무기력, 식욕 부진 솔직한 혈변

진단: 장 비단



## Pythium insidiosum

### Critical Clinical Points    중요 임상 포인트

- **Oomycetes** organism found throughout the south 남부 전역에서 발견되는 난균류 유기체
- Closely related to **algae**, diatoms and seaweed. 조류, 규조류 및 해조류와 밀접한 관련이 있습니다.
- Antifungals and antibiotics largely ineffective 항진균제와 항생제는 대체로 효과가 없음
- Subcutaneous and gastrointestinal forms causing severe locally invasive **granulomatous/eosinophilic masses**

심각한 국소 침윤성 육아종/호산구성 종괴를 유발하는 피하 및 위장 형태

- Significant morbidity and **mortality**

상당한 이환율 및 사망률

### Treatment Options:

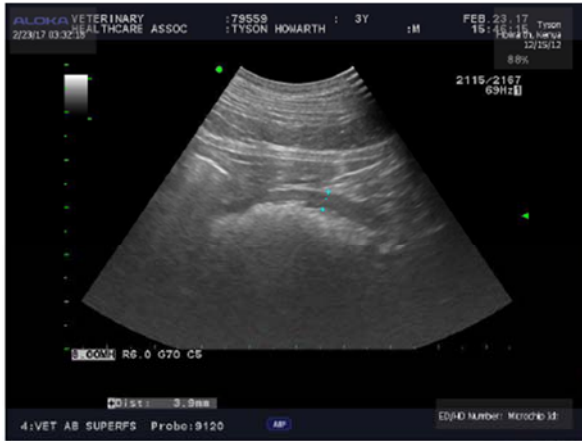
- Wide surgical resection if possible 가능하면 광범위한 수술적 절제
- **Minocycline** 미노사이클린
- **Mefenoxam** (herbicide used to treat crops) 메페녹삼(작물을 처리하는 데 사용되는 제초제)
- **Prednisone** 프레드니손
- **HBOT** sessions week 1, 2 sessions week 2, 1 session weeks 3 and 4

HBOT3 세션 1주차, 2개 세션 2주차, 1개 세션 3주 및 4주차



### **Treatment Protocol: 11/7/2016 Initiated**

- Minocycline** 10 mg/kg PO SID x 2 months
  - Mefenoxam** 8 mg/kg PO SID x 3 months
  - Prednisone** 1 mg/kg PO SID x 1 month
  - HBOT 1.5 ATA 30 min 17 sessions**
    - 3 x per week (weeks 1 & 2)
    - 2 x per week (weeks 3,4,5,6)
    - 1 x per week (weeks 9,10,11)
  - LASER** Therapy (photobiomodulation) accompanied each HBOT session
- 각 HBOT 세션에 수반되는 레이저 요법(광생물 조절)



Feb. 23, 2017 Seroconverted–Negative

No clinical signs or US findings of disease.

2017년 2월 23일 혈청전환-음성

질병의 임상 징후 또는 미국발견 소견 없음.

## Pythium



## Oncology 종양학

### Oncology:

- Post-operative healing 수술 후 치유
- Pre and post radiation therapy 방사선 치료 전후
- Palliative care for neoplasia, pain and swelling 신생물, 통증 및 부종에 대한 완화 치료
- Radiation burns/necrosis 방사선 화상/괴사
- Osteoradionecrosis 골방사선 괴사
- Soft tissue radionecrosis 연조직 방사선 괴사
- Doxorubicin extravasation 독소루비신 유출
- Metabolic Therapeutics 대사 치료제

### Effects of doxorubicin extravasation 독소루비신 유출의 효과



Only treatments are dexrazoxane (Zinecard), sargramostim, and hyperbaric oxygen for doxorubicin extravasations.

유일한 치료법은 독소루비신 유출에 대한 dexrazoxane(Zinecard), sargramostim 및 고압 산소입니다.

**EinNichols lymphoma: Jan 17th2013 got Adriamycin**

**아인니콜스 림프종: 2013년 1월 17일 아드리아마이신 투여**



- Jan 17:got Dexrazoxane-10 times adriamycindose
- Jan 18:got Dexrazoxane-5 times Adriamycin dose
- Jan 28 one treatment with HBOT
- Seemed better but worsened over next 30 days
- Started BID HBOT on 3/5 (7 weeks later)
- 1월 17일: Dexrazoxane-10배 아드리아마이신 복용
- 1월 18일: Dexrazoxane-5배 Adriamycin 복용량 섭취
- 1월 28일 HBOT으로 1회 치료
- 좋아진 것 같았지만 다음 30일 동안 악화됨
- 3/5(7주 후) BID HBOT 시작

The day we began: 7 weeks post chemo



He wore his nails from knuckling due to nerve entrapment/ compartment syndrome. Knuckling has stopped.

He wore his nails from knuckling due to nerve entrapment/ compartment syndrome. Knuckling has stopped.

그는 신경 포착/구획 증후군으로 인해 손가락 관절로 인해 손톱이 마모되었습니다. 너클링이 멈췄습니다.



**More of Ein-** with HBOT: We switched to mitoxantrone instead of doxorubicin Survived 22 months after diagnosed with LSA

Still some induration in the armpit but no pain

Day 34 treatment 37

여전히 겨드랑이에 약간의 경결이 있지만 통증은 없습니다

34일째 치료 37

More of Ein-with HBOT: We switched to mitoxantrone instead of doxorubicin Survived 22 months after diagnosed with LSA

HBOT 치료 시: 독소루비신 대신 미톡산트론으로 전환 LSA 진단 후 22개월 생존

## Snake and Spider envenomation 뱀과 거미의 독 증독증

### Snake and Spider envenomation

#### Envenomation- Brown Recluse Spider



#### Brown Recluse spider bite without HBOT intervention



This patient caused significant self-mutilation damage

이 환자는 심각한 자해 피해를 입었습니다.





## Canebrake Rattle Snake bite (BAMFers)



A trio of dogs attacked a 5 foot Canebrake rattlesnake. The snake fought back. All three presented with neurological signs and this one also had bad soft tissue swelling. These snakes have both a neurotoxin, hemotoxin and myotoxin that cause severe tissue necrosis, sloughing, DIC and death.

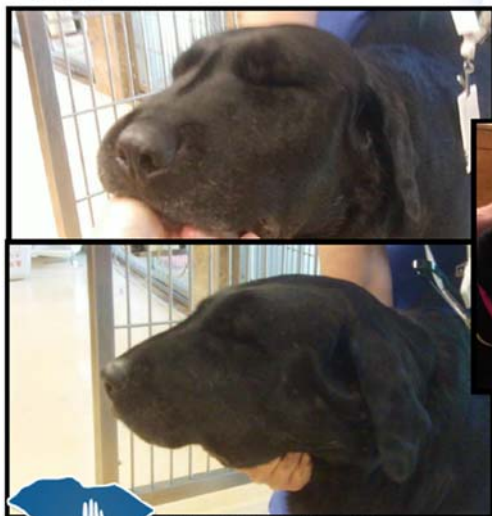
Peter Brofman, DVM, MS, ACVIM (neurology and internal medicine)  
Veterinary Specialty Care South Carolina

A trio of dogs attacked a 5 foot Canebrake rattlesnake. The snake fought back. All three presented with neurological signs and this one also had bad soft tissue swelling. These snakes have both a neurotoxin, hemotoxin and myotoxin that cause severe tissue necrosis, sloughing, DIC and death.

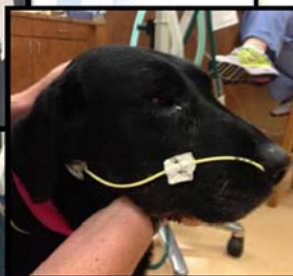
3마리의 개가 5피트 케인브레이크 방울뱀을 공격했습니다. 뱀이 반격했습니다. 3마리 모두 신경학적 징후를 보였고 이 역시 연조직 부종이 심했다. 이 뱀은 신경독, 헤모톡신 및 근독을 모두 가지고 있으며 심각한 조직 괴사, 탈락, DIC 및 사망의 경우에 해당합니다.

The pictures are at presentation then 24 hours after HBOT (only 2-3 treatments 2.0ATA 45min). Without antivenin this is very rapid and impressive improvement.

Day 1



Day 2



VETERINARY  
Specialty Care

Peter Brofman, DVM, MS, ACVIM (neurology and internal medicine)  
Veterinary Specialty Care South Carolina

The pictures are at presentation them 24 hours after HBOT (only 2-3 treatments 2.0 ATA 45min).

Without antivenin this is very rapid and impressive improvement.

사진은 HBOT(2.0 ATA 45분 2-3회 처리만) 후 24시간 후의 상태를 보여줍니다.

항상독소의 사용없이, 이것은 매우 빠르고 인상적인 상태 개선입니다.



Suspected snake bite but not witnessed: 4 treatments were given within 2 1/2 days

뱀에 물린 것으로 의심되지만 목격되지 않은 경우: 2 1/2일 이내에 4회의 치료를 받았습니다.

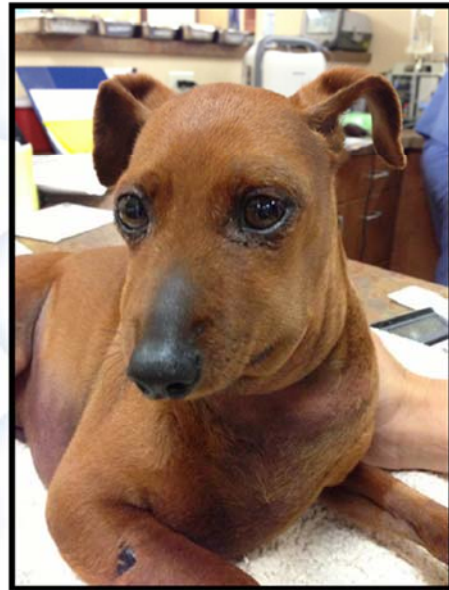
In this case he was obviously more comfortable after the first treatment, and each subsequent treatment.

이 경우 그는 첫 번째 치료와 이후의 각 치료 후에 분명히 더 편안해졌습니다.



## Just 2 days later...

- **Left untreated they will continue to swell severely likely causing airway obstruction and severe necrosis in other swollen areas. The process is immediately reversed here.**



VETERINARY  
Specialty Care

Peter Brofman, DVM, MS, ACVIM (neurology and internal medicine)  
Veterinary Specialty Care South Carolina

Left untreated they will continue to swell severely likely causing airway obstruction and severe necrosis in other swollen areas. The process is immediately reversed here.

치료하지 않고 방치하면 계속 심하게 부어 기도 폐쇄와 다른 부어오른 부위에 심한 괴사를 일으킬 수 있습니다. 프로세스는 여기에서 즉시 역전됩니다.

## Renal Diseases 신장 질환

Inflammatory, infectious and immune mediated diseases 염증, 감염 및 면역 매개 질병

### Renal diseases

#### Renal Diseases

- Nephrotic syndrome
- Ischemia reperfusion
- Inflammation
- **Acute Renal Failure**
- Possible PLN in conjunction with therapy for underlying disease
- Lyme nephritis



Embolic nephritis from endocarditis

### Inflammatory/infectious

#### Inflammatory, infectious and immune mediated diseases

- Allergic reactions/anaphylaxis
- **GME**
- RMSF induced vasculitis/meningitis/arthritis
- Immune mediated polyarthritis
- **IMHA / ITP**
- Osteomyelitis
- Septic arthritis
- **Septicemia**
- Endotoxemia
- **Hyperthermia**
- Aspergillosis, Mucormycosis,
- **DIC**
- Lyme disease
- Anaerobic infections: Actinomyces, clostridium (gas gangrene), etc
- Intracranial and abdominal abscess



vasculitis

## Renal Diseases 신장 질환

- Nephrotic syndrome 신증후군
- Ischemia reperfusion 허혈 재관류
- Inflammation 염증
- **Acute Renal Failure 급성 신부전**
- Possible PLN in conjunction with therapy for underlying disease  
기저질환 치료와 함께 PLN 가능
- Lyme nephritis 라임신염

## **Inflammatory, infectious and immune mediates diseases** 염증, 감염 및 면역 매개 질병

- Allergic reactions/anaphylaxis 알레르기 반응/아나필락시스
- GME
- RMSF induced vasculitis/ meningitis/arthritis RMSF 유발 혈관염/뇌수막염/관절염
- Immune mediated polyarthritis 면역매개성 다발성관절염
- IMHA/ ITP
- Osteomyelitis 골수염
- Septic arthritis 패혈성 관절염
- Septicemia 패혈증
- Endotoxemia 내독소혈증
- Hyperthermia 고열
- Aspergillosis, Mucormycosis, 아스페르길루스증, 점막염,
- DIC
- Lyme disease 라임 병
- Anaerobic infections: 혐기성 감염:
- Actinomyces, clostridium(gas gangrene), etc. 방선균, 클로스트리디움(가스 괴저) 등
- Intracranial and abdominal abscess 두개내 및 복부 농양



## **"Joe" Bowen 4 yr. MN Border Collie Presentation:** **ADR 12/9/16 Acute Renal Failure**

	12/9	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16
<b>BUN</b> (9.0-29.0)	18.1	83.2	131.2	123.8	77.1	52.9	42.5
<b>Cr</b> (0.4-1.4)	0.9	6.7	8.6	8.0	3.6	3.6	1.9
<b>Phos</b> (1.9-5.0)	2.8	6.1	10.2	10.0	6.7	5.9	5.0



**On 12/13 Initiated  
 HBOT 2 ATA 30 min  
 once daily for 4  
 sessions**

Acute Renal Failure 급성 신부전

**On 12/13 Initiated HBOT 2 ATA 30 min once daily for 4 sessions**

12/13에 시작 HBOT 2 ATA 30분씩 매일 1회 4세션



## **"Joe" Bowen 4 yr. MN Border Collie Presentation:** **ADR 12/9/16 Acute Renal Failure**

	12/16	12/17	12/21	1/19	1/27	2/10	3/17	8/15
<b>BUN</b> (9.0-29.0)	42.5	29.1	27.4	37.0	31.7	17.6	14.3	19.1
<b>Cr</b> (0.4-1.4)	1.9	1.7	2.9	2.3	2.7	1.7	1.4	2.5
<b>Phos</b> (1.9-5.0)	5.0	4.4	4.3	4.3	3.7	3.2	3.8	3.2

**January 19, 2017  
 3 HBOT sessions  
 every other day**



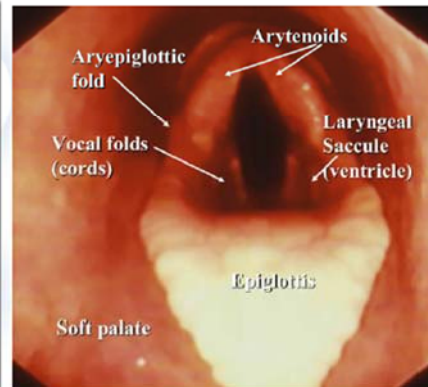
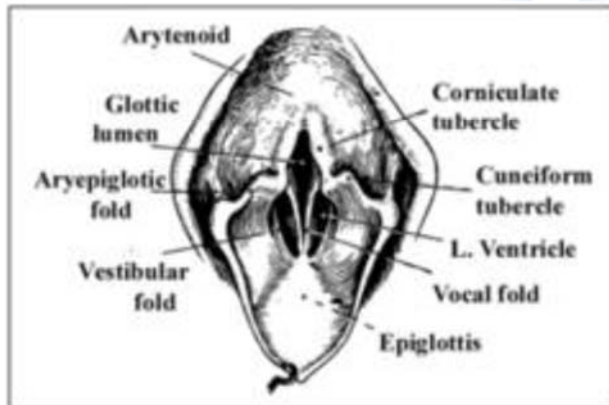
January 19, 2017 3 HBOT sessions every other day

2017년 1월 19일 격일로 3개의 HBOT 세션

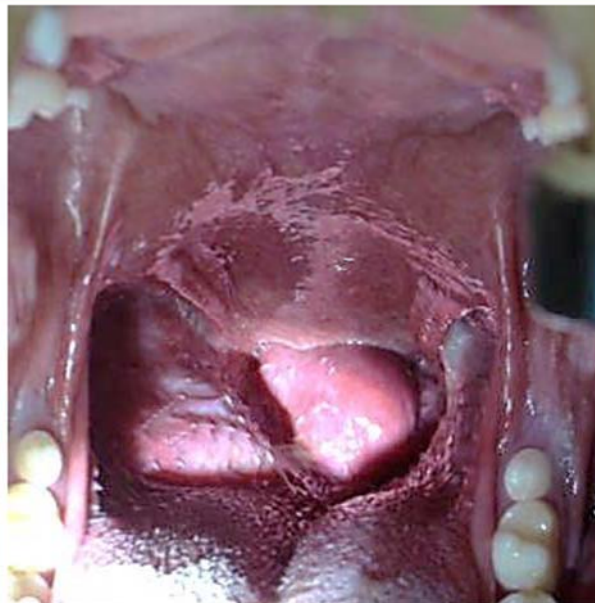
## Caustic ingestion / bee or spider 부식성 섭취 / 벌 또는 거미



### Caustic ingestion/bee or spider



Normal



One day after presentation



## Our patient on presentation



**When air cannot move through – needed tracheostomy to survive....**

When air cannot move through –needed tracheostomy to survive....

공기가 통과할 수 없을 때 - 생존을 위해 기관절개술이 필요합니다...



## When stable next day... HBOT



**Post first HBOT tx**



**Post first HBOT tx**



2 days after presentation- abs and HBOT only



**Breathing through mouth and nose now**

Breathing through mouth and nose now 이제 입과 코로 숨쉬기함