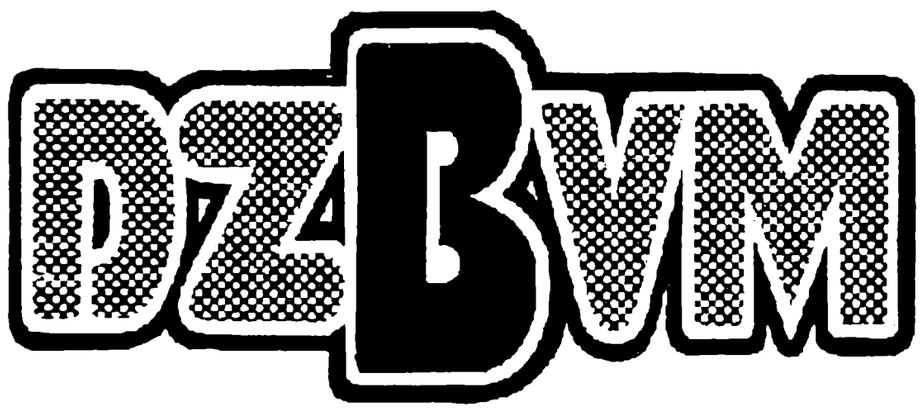
Postvertriebsstück P 8015 F Gebühr bezahlt
Karl F. Haug Verlag GmbH & Co., Postfach 102840, 6900 Heidelberg 1

P 8015 F

Deutsche Zeitschrift für

Biologische Veterinär-Medizin



Zeitschrift
für ganzheitliche
Tiermedizin

Hauptschriftleiter: Dr. med. vet. A. Lambardt

Organ der Deutschen Gesellschaft für Biologische Veterinär-Medizin e.V.

In diesem Heft:

Therapeutische Möglichkeiten der Großtierakupunktur

Die Ozontherapie in der tierärztlichen Praxis

Einführung in die Ohrakupunktur

HAUG
Biol. Vet.-Med.
ISSN 0179-714X
Karl F. Haug Verlag GmbH & Co., Heidelberg

Heft 3
September 1986
1. Jahrgang

Die Ozontherapie in der tierärztlichen Praxis*

S. Schulz

Zusammenfassung

Der Verfasser gibt zunächst einen Überblick über Geschichte und Grundlagen der Ozon-Sauerstoff-Therapie, einschließlich der toxikologischen Wirkung der Inhaltsstoffe.
Dann werden die unterschiedlichen Indikationen der O_3/-O_2-Therapie in der Human- und Veterinärmedizin herausgestellt. Ein Indikationsverzeichnis für die tierärztliche Kleintierpraxis bei Hund und Katze ist beigefügt.

Dieser 1. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Biologische Veterinärmedizin ist geradezu geeignet, um über die sog. Ozontherapie in der Veterinärmedizin zu sprechen. Was ist nun Ozon, welche Eigenschaften hat dieses Ozon und warum, was und wie soll mit diesem Gas therapiert werden? Diese Fragen und ihre Antworten sind wichtig zum Verständnis dieser Therapie.
Ozon ist ein Giftgas. Dieses Gas ist älter als alle uns bekannten Gifte seit Menschengedenken. Seit der Entwicklung von Mensch und Tier umhüllt Ozon die Erde und machte die Evolution des Lebens überhaupt erst möglich, denn das giftige Ozongas schützt alle Lebewesen vor tödlichen UV-Strahlungen.
Der in der Atemluft vorhandene Sauerstoff erhält das Leben. Nach Aussagen eines sowjetischen Wissenschaftlers ermöglichte der atmosphärische Sauerstoff überhaupt erst die Skelettbildung. Dadurch konnten die ursprünglichen Meeresbewohner das Meer verlassen, und Landtiere und das Landleben konnten sich entwickeln. Ein gleichzeitiger Schutz vor den tödlichen UV-Strahlungen war daher nötig. Eine protektive Ozonschicht („Ozonsperrschicht") entstand in der Hochatmosphäre und diese besteht heute noch. Der Mensch und die Säugetiere haben somit ihre Existenz u. a. den beiden Gasen, dem Sauerstoff und dem Ozon, einem „aktivierten" Sauerstoff zu verdanken. Die sog. Ozontherapie, über die an dieser Stelle gesprochen werden soll, ist immer eine Therapie mit dem Gasgemisch von Sauerstoff und Ozon, bzw. eine Therapie mit ozonisiertem Sauerstoff.
Wie sie nun gehört haben, schützt Ozon und erhält Sauerstoff das tierische und menschliche Leben durch indirekte und direkte Wirkung. Andererseits wirken beide Gase auch toxisch und letal. Der reine Sauerstoff (100%) wirkt toxisch und letal, gleichzeitig wirkt er auch protektiv bei letalen Dosen und letztendlich therapeutisch bei hypoxischen Zuständen. Wie nun O_2 wirkt, ist eine Frage der Kontaktzeit, bzw. Expositionszeit und der Konzentration (Vol. %). Im Prinzip gilt dies auch für den ozonisierten Sauerstoff. Mit diesem scheinbar Widersprüchlichen wollen wir eine Synthese zum Nutzen der uns anvertrauten Kreatur finden, was auch sicherlich ganz im Sinne dieser Gesellschaft ist.
Justus von Liebig schrieb schon 1865 in seinem 15. Chemischen Brief zum Thema „ozonisierter Sauerstoff":
„Unsere gewöhnlichen Erklärungen über diese merkwürdigen Zustände haben durch die Entdeckung des ozonisierten Sauerstoffs von *Schönbein* allen Boden verloren, und es hat das Bestehen desselben uns wieder zum Bewußtsein gebracht, wie wenig wir über die Natur der Materie und den Grund ihrer Eigenschaften wissen . . . Der Sauerstoff, der Phosphor sowie viele andere Körper, die für einfach gelten, haben für uns doppelte Gesichter". Das therapeutische und das toxikologische Gesicht sollen Sie nun etwas näher kennenlernen.
Um die Ozon-Sauerstoff-Therapie besser verstehen zu können, müssen Sie das therapeutische Gas, den Sauerstoff, zuerst kennenlernen. Zu den weiteren therapeutischen Gasen gehören das Kohlendioxid und das Helium. Eine sog. Ozongastherapie ist immer im Zusammenhang mit dem Sauerstoff zu verstehen, da das applizierte Gasgemisch mit 1—5 Vol. % Ozon und 99—95 Vol.% Sauerstoff beteiligt ist. Auf Grund dieser Tatsache muß Ihnen zuerst die Therapie und Toxikologie des Sauerstoffs bekannt sein. Die therapeutische Anwendung des Sauerstoffs (bzw. ozonisierten Sauerstoffs) ist nur dann gefahrlos durchzuführen, wenn Sie auch die toxikologischen Wirkungen, bzw. unerwünschten Nebenwirkungen kennen. Diese Voraussetzung gilt auch für alle sich im Handel befindlichen Arzneimittel.
Der Sauerstoff ist neben Wasser und Nahrung fundamental für jegliches Leben. Nach *Priestleys* Entdeckung von Sauerstoff, 1772, und *Lavoisiers* Entdeckung zur Bedeutung seiner Rolle im Atemtrakt, wurde die Sauerstofftherapie in England von *Beddoes* eingeführt. Durch seine Publikation „Considerations on the Medicinal Use and Production of Factitiouse Airs" 1794, wurde der Beginn der Inhalationstherapie eingeläutet. *Beddoes* hatte mit größtem

*) *Vortrag gehalten auf dem 1. Kongreß der DGBVM in Kassel*

Enthusiasmus alle Arten von Krankheiten mit Sauerstoff behandelt, z. B. Skrofulose, Lepra und Paralyse. Dieser grenzenlose therapeutische Einsatz zu fast allen Krankheitsindikationen führte zwangsläufig auch zu Mißerfolgen, und *Beddoes* starb als enttäuschter Mann.

Diesen Fehler, nun Ozon bzw. die Ozon-O_2-Therapie in fast allen Krankheitsbereichen anwenden zu wollen, dürfen wir jedenfalls nicht machen.

In den folgenden Jahren wurde die Sauerstofftherapie von *Haldane, Hill, Barcroft, Krogh* und *Henderson* weiterhin etabliert. Wann wird nun mit Sauerstoff therapiert?

Ich möchte Ihnen zuerst einige Beispiele für den Sauerstoffmangel differenziert darlegen. Der Begriff der Hypoxie ist wohl jedem bekannt. Es gibt also 5 Kategorien für Hypoxie:

a) inadäquater Sauerstoffgehalt der Luft (z. B. durch die Höhe); in diesem Fall ist die pulmonäre Funktion normal, der Sauerstoffdruck ist jedoch zu niedrig;
b) inadäquate Zufuhr von inspiriertem Gas zur Lunge. Hier ist der O_2-Druck normal, es besteht eine Obstruktion im Respirationstrakt (z. B. muskuläre Schwäche bei der Poliomyelitis des Menschen oder nach Arzneimitteln (z. B. neuromuskuläre Blocker), oder nach ZNS-Erkrankungen oder zentralwirkenden respiratorisch-depressiven Agentien, z. B. Opiate und Barbiturate).
c) inadäquate Oxygenierung des Blutes durch abnormalen pulmonären Gasaustausch. Ein Defekt in der Lungenfunktion verhindert die normale Blutoxygenierung (z. B. durch einen Diffusionsblock, verursacht durch Verdickung der alveolären-kapillären Membranen nach venösem-arteriellem Rechts-Links-Shunt oder nach akut-chronischer Lungenerkrankung.
d) inadäquater O_2-Transport in die Zirkulation, arterielles Blut liefert zu wenig O_2 ins Gewebe; Ursache: Herzinsuffizienz, Schock, Thrombose, Anämie o. abnormale Hämoglobinfunktion (2,3-DPG-Defizit).
e) inadäquate Gewebsutilisation von O_2, bei Störung des zellulären Enzymsystems (z. B. Zyanidvergiftung) oder einer metabolischen Störung (Thyreotoxikose, Hyperpyrexie).

Die Effekte der Hypoxie sind variabel (Zyanose, respiratorische, kardiovaskuläre und ZNS-Veränderungen, Organveränderungen, metabolische Störungen, blaue Zunge, verstärkte Atmung und erhöhter Herzschlag bis zum analgetischen Zustand und Bewußtlosigkeit). Das Hirn ist gewöhnlich das erste Organ, das hypoxischem Schaden ausgesetzt ist. Das Myokard, die Leber und Nieren folgen. Der Muskel kann über mehrere Stunden ein O_2-Defizit durch den anaeroben Metabolismus kompensieren. Die Hyperglykämie und die erhöhte Laktatsäurebildung stehen weiterhin im Vordergrund.

Einige Effekte der Hyperoxie:

Luft enthält bekanntlich 20,93% O_2, der im Blut hauptsächlich als Oxyhämoglobin transportiert wird. Die Inhalation von O_2 bei 1 oder > 1 atmosphärischem Druck erhöht den arteriellen P O_2-Druck. Die Inhalation von 100% O_2 führt bei Normalpersonen zu milden respiratorischen Depressionen. Die Herzfrequenz fällt nach der Inhalation von reinem O_2 ab. Das Herzzeitvolumen ist reduziert (8—20%). Beim Hund ist der koronare Blutfluß durch O_2 reduziert, der pulmonäre arterielle Druck nimmt ab.

Die Sauerstoff-Inhalation relaxiert die pulmonäre Vaskulatur bei pulmonärer Hypertension sowie bei hypoxischen Tieren und Menschen. Die zellulären Grundlagen der Sauerstofftoxizität sind bisher noch nicht genau geklärt. Es werden aber indirekte toxische Wirkungen infolge einer beschleunigten freien Radikalbildung diskutiert, ähnlich der Diskussion über toxisches Ozon. Einige pulmonäre Wirkungen haben wir schon nach der Inhalationstherapie mit O_2 kennengelernt.

Welche Wirkungen, bzw. Nebenwirkungen von inhaliertem Sauerstoff sind nun bei anderen Organen bzw. ihren Systemen bekannt?

Am Zirkulationssystem kann bei Frühgeburten nach reiner Sauerstoffbeatmung das Bild der sog. *retrolentären Fibroplasie* entstehen, ein humanmedizinisches Krankheitsbild, das bei Tieren kaum eine Rolle spielt, bzw. in diesem Zusammenhang nicht bekannt ist. Am Gastrointestinaltrakt, am Urogenitaltrakt, Bewegungssystem und endokrinen System sowie Hautsystem sind bei der Inhalationstherapie mit O_2 bei Mensch und Tier bisher keine Nebenwirkungen bekannt. Am Nervensystem können nach einer langen Einatmungszeit (mehrere Stunden) von O_2 toxische Reaktionen auftreten (Übelkeit, Parästhesien, Krampfanfälle, ähnlich der idiopathischen Epilepsie). Die Beatmung von reinem Sauerstoff während der Schwangerschaft hat keinen negativen Einfluß auf den Fetus. Fetalschäden durch mütterliche O_2-Beatmung sind unwahrscheinlich. Es wird jedoch eher die Frage der Teratogenese durch O_2-Mangel diskutiert.

Zusammenfassung der unerwünschten Effekte nach Sauerstoff-Inhalationen, besonders nach hyperbarer (> 1 bar) O_2-Therapie:

a) *pulmonäre Atelektase:* alveolärer Kollaps, wenn die Lungenalveoli mit 100% O_2 gefüllt sind (Luftwegsobstruktion);
b) *O_2-Apnoea:* zuviel O_2 unterdrückt das Repirationszentrum; Abfall von Kohlendioxyd;
c) *retrolentäre Fibroplasie:* bei Säuglingen mit hoher O_2-Konzentration bei der Geburt, retinale Veränderungen in 3.—6. Lebenswoche, kann reversibel sein und zur Blindheit führen. Die Gefahr ist vermindert bei einer O_2-Konzentration von nur 35—40% statt 100%; bei Erwachsenen kann eine 100% O_2-Inhalation und ein atmosphärischer Druck > 1 zu Netzhautschäden führen.
d) *Sauerstoff-Vergiftung:* Effekte am Repirationstrakt nach der Inhalation von 80% O_2 bei atmosph. Druck von mehr als 12 Std. kann zum Symptomenkomplex: Irritation des Respirationstraktes, progressiver Vitalitätsverlust, Husten, Halsschmerzen, substernale Schmerzen, Tracheobronchitis, Transsuda-

tion und Exudation bis Atelektasis und Lungenödem führen.
Bei 50%iger Einatmung oder 100% O_2 und 1/2 atmosph. Druck bei 24 Std. und länger ist dieser Symptomenkomplex nicht zu sehen. Daher ist die Ursache der erhöhte PO_2-Druck und nicht die O_2-Konzentration des inhalierten Gases. Bei PO_2 größer als 2 Atmosphären, ist mit ZNS Toxizität (Muskelzittern, Nausea, Parästhesien, Bewußtlosigkeit, generalisierten Konvulsionen (abhängig von Expositionsdauer und PO_2) zu rechnen. Der Mechanismus der O_2-Vergiftung ist unbekannt (Hemmung von Substanzen, die mit dem oxidativen Metabolismus einhergehen; Schädigungen der Sulfhydryl-enthaltenden Enzyme und Kofaktoren oder zellulären Membranschädigungen durch Lipidperoxidasen, Glutathion und Askorbinsäure).

Indikationen zur O_2/O_3-Therapie

Da Sie nun schon einige wichtige Effekte und Kategorien des Sauerstoffmangels kennengelernt haben, sollten Sie nun die Indikationen für den therapeutischen Einsatz von Sauerstoff kennenlernen:
Hypoxie, nicht bei Dyspnoe; bei hypoxischer Dyspnoe ist O_2 zu geben, Sauerstoffmangel in der Luft, Obstruktion der Atmung bei Bronchokonstriktion, pulmonärer Fibrose oder pulmonärem Ödem (Diffusionsbehinderung), Lungenatelektasen; Pneumonie, Lungenemphysem und Lungenfibrose; Hämoglobin-Defizit, Kohlenmonoxyd-Vergiftung, Anämie, Schock (myokardiale Oxygenierung), koronare Okklusion (Herzinfarkt), zerebrovaskuläre Unfälle, Hyperthermie, Thyreotoxikose (Gewebsdurchblutung).
Die Indikationen für die hyperbare Sauerstofftherapie bei mehr als 1 atmosph. Druck:
Behandlung von Clostridium perfringens-Infektionen, Anaerobier-Infektionen mit Gasgangrän; erhöhter Sauerstoffgewebsdruck hat inhibitorischen Effekt auf das Enzymsystem von Bakterien; hyperbarer O_2 auch bei anderen anaeroben Infektionen (Bacteroides und anaeroben Streptokokken, bzw. Aktinomykose), die gegen andere Therapien resistent sind; bei Gasembolie werden die Gasbläschen mit O_2 angereichert und können dadurch besser resorbiert werden; Kohlenmonoxyd-Vergiftung bei der Tumor-Therapie (viele Tumorzellen sind hypoxisch, und hypoxische Zellen haben einen größeren Widerstand bei Bestrahlung).
Weitere extrapulmonäre Anwendungen von Sauerstoff:

Bei abdominaler Distension (Blähungen), intestinaler Obstruktion, Ileus und postoperativer Distension (Atonie); die Gasapplikation erfolgt hauptsächlich über den Darmtrakt.
Wie Sie in diesem kurzen Überblick gesehen haben, gibt es viele lebenswichtige Indikationen für eine sinnvolle Sauerstofftherapie als Inhalationstherapie, die jedenfalls in der Medizin einen wichtigen Stammplatz besitzt.
Nach dieser kurzen Einleitung zum toxischen und therapeutischen Sauerstoff nun zur sog. Ozontherapie, einer Therapie mit ozonisiertem Sauerstoff. Der Beginn der Ozon-Sauerstofftherapie ist nach Entdeckung des Ozons durch *Schönbein* 1840 nur schwer zu datieren. *P. Aubourg* (1939) schrieb erstmals in „L'ozone en chirurgie" über die Anwendung von Ozon in der Veterinärchirurgie. Der Pariser Veterinär *F. Mery* berichtete bei der „Academie vétérinaire de France" über die erfolgreiche Anwendung von Ozon bei Wunden, Eiterungen und Fisteln von Hunden und Katzen. In der Humanmedizin hat sich der deutsche Chirurg *E. Payr* mit der Ozontherapie beschäftigt. 1935 erschien seine Arbeit „Über Ozonbehandlung in der Chirurgie". Leider haben sich mehr sog. Außenseiter der Medizin als Schulmediziner mit dieser Therapie beschäftigt. Die Liste der Indikationen von Krankheiten für die Ozontherapie wurde oft ungeprüft und kritiklos erweitert, so daß berechtigtes Mißtrauen entstehen konnte. Schlagzeilen über Erfolge in der Krebsbehandlung und über Zwischenfälle mit tödlichem Ausgang haben den Zwiespalt größer werden lassen. Zwischenfälle entstanden besonders nach intravenösen Anwendungen bei hauptsächlich geriatrischen Problemerkrankungen. Die intravenöse Anwendung von O_3/O_2 kann bei bereits vorgestörtem Gefäßsystem älterer Menschen mit Gehirn- und Rückenmarksschäden und bereits vorhandenen arteriosklerotischen Thromben diese aktivieren, was zu fatalen Folgen führen kann. Bei unsachgemäßer Anwendung kann nach i. v. Injektionen von Ozon/O_2 eine sekundäre Emboliegefahr bestehen, die bei sachgemäßer Anwendung auszuschließen ist. Die Emboliegefahr kann vermieden werden, wenn prinzipiell auf die direkte intravenöse Ozon/O_2-Applikation verzichtet wird.
Worin liegt nun der wesentliche Unterschied zwischen der Sauerstoff- und der Ozon-Sauerstofftherapie?

a) Die Ozon-Sauerstoff-Therapie ist eine extrapulmonäre Anwendung des Gasgemisches (z. B. durch Darminsufflationen, intraluminale und intravasale Applikationen).
   Der ozonierte Sauerstoff wird im Gegensatz zur O_2-Therapie niemals inhaliert.
b) Bei der Ozon-Sauerstofftherapie wird eine definierte Gasmenge (µg/ml: O_3/O_2) appliziert. Die Kontaktzeiten sind extrem kurz (Bolusinjektion), im Vergleich zu den toxikologischen Studien mit inhalierter Ozon-O_2-Luft.
c) Ein inhalationstherapeutischer Vergleich von Sauerstoff und Ozon/Sauerstoff ist bisher nicht möglich.

Die Konzentration (ppm) von therapeutischem Ozon ist sehr hoch im Vergleich zu toxikologischen O_3-Inhalationsstudien.

Unterschiede zwischen Human- und Veterinärmedizin

Es gibt einige wesentliche Unterschiede zur Ozon-O_2-Therapie in der Humanmedizin und Veterinärmedizin. Geriatrische Probleme, Durchblutungsstörungen (Raucherbein, Diabetes mellitus etc.) mit möglichen Alternativen zur Amputation sind ein viel-

fach kritisiertes aber erfolgreiches Anwendungsgebiet von ozonisiertem Sauerstoff in der Humanmedizin. In der Veterinärmedizin wird sich der Anwendungsbereich des ozonisierten O_2 ursächlich mehr nach den Eigenschaften des Ozons und Sauerstoffs richten. Die medizinisch nutzbare und bekannte Eigenschaft des Ozons ist die biozide (bakterizid, fungizid, viruzid und vermizid) Wirkung. Die therapeutische Anwendung und der damit verbundene Nutzen von ozonisiertem Sauerstoff ist auf Grund tierexperimenteller und empirischer Daten erstmals für folgende Krankheitsbereiche ermittelt worden (s. Indikationsliste).

Die Anwendungsart ist hierbei abhängig vom Anwendungsbereich. Lokalapplikationen stehen bei der Therapie mit ozonisiertem O_2 immer im Vordergrund, da eine direkte Lokalwirkung des reaktionsfreudigen Ozons bei lokalen Infektionen am sinnvollsten und effektivsten ist. Die Direktwirkung von Ozon/O_2 als alleinige oder additive Therapie steht immer im Mittelpunkt von therapeutischen Überlegungen.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

a) Die inhalatorische Therapie mit Ozon/O_2 ist aus toxikologischen Gründen kontraindiziert.

b) Eine intravasale Ozon-O_2-Therapie ist bei Tieren auf Grund des sehr komplexen Reaktionsgeschehens (Ozon-Blut) und der Bildung von noch unbekannten Blut-Ozoniden (therapeutisch-toxisch?) im hämatologisch-extrahämatologischen Bereich noch abzulehnen. Für intravasale Ozon-O_2-Injektionen bei Tieren gibt es bisher noch keine zwingende Indikation. Die empirische Anwendung von intravasalem O_3/O_2 bei chronischen und/oder therapieresistenten Erkrankungen wäre sicherlich geeignet, um einen Beitrag zur weiteren Erforschung direkter bzw. indirekter Ozoneffekte, den sog. extrapulmonäre-Ozoneffekte zu leisten. Die Erforschung der indirekten Wirkungen von Ozon und Arachidonsäure durch hormonähnliche Prostaglandine PGG_2, PGG_3 oder TxA_2) am Tier dürften sicherlich viel mehr zum Wert und Unwert einer intravasalen Ozon/O_2-Therapie beitragen. Es gibt jedoch schon jetzt einige wissenschaftliche Ansätze, die eine intravasale Therapie in definierten Krankheitsfällen rechtfertigen würden. Bisher muß jedenfalls der therapeutische Einsatz von intravasalem (extrakorporalen) Ozon/Sauerstoff noch durch klinisch-kontrollierte Studien am Tier bestätigt werden. Die extrakorporale Ozon-O_2-Anwendung entspricht hier einer sog. Blutwäsche.

c) Die intraluminale (Darm, Harnblase, Uterus und andere Körperhöhlen) und damit extrapulmonäre und extravasale Anwendung von Ozon/O_2 ist die bisher wissenschaftlich vertretbarste, effektivste und ungefährlichste Anwendungsform des ozonisierten Sauerstoffs in der Veterinärmedizin. Die bakterizide, viruzide, fungizide und möglicherweise vermizide Wirkung (Biozidie) von Ozon, bzw. den Ozoniden, ist das bisherige Hauptargument für eine sinnvolle Ozon-O_2-Therapie überhaupt. Die Darminsufflation bei akuten und chronischen infektiösen Durchfallerkrankungen ist die wichtigste extravasale Anwendungsart bei der Therapie mit O_3/O_2.

d) Alle anderen Applikationsformen (z. B. s.c., i.m.) von ozonisiertem Sauerstoffgas, die nicht mit der direkten Wirkung (Lokalwirkung) von Ozon im Zusammenhang stehen, sollten in der Veterinärmedizin vorerst zurückgestellt und als vorerst uneffektive therapeutische Maßnahme abgelehnt werden. Es ist nicht anzunehmen, daß ein i.m. verabreichtes Ozon-O_2-Gasgemisch O_3 mit der hochreaktiven Komponente eine effektive systemische Fernwirkung hat. Eine erfolgreich systemische Therapie ist bei extravasaler (i.m., s.c.) Applikation von Ozon/O_2 noch weniger wahrscheinlich als eine intravasale Applikation, da das primäre Ozon auf Grund seiner großen Reaktionsfähigkeit am wenigsten in das Blutgefäßsystem eintritt*).

Ethisch ist jedoch jede empirische O_3/O_2-Therapie dort gerechtfertigt, wo eine Therapieresistenz bzw. die Erfolglosigkeit einer Heilung (Chronizität) besteht.

Ozon-Sauerstoff-Therapie

Indikationen bei Hund und Katze	Applikation
Darmerkrankungen	Darminsufflation
Diarrhö	Darminsufflation
Kolitis	
Pseudomembranöse Kolitis (Clindamycin assoziierte Kolitis)	Darminsufflation
Hämorrhagische Enteritis (Parvovirose)	Darminsufflation intravasale Injektion
Knochensystem	
akute Arthritis	intraartikuläre Injektion
Dackellähme	lokale Injektion
Hautsystem	
Fisteln: Zahn-, Wund-, Naht-, Anal-	lokale Injektion
Phlegmone	lokale Injektion
Abszesse	lokale Injektion
Harnsystem	
akute und chronische Zystitis	mit Katheter in die Harnblase
Geschwulsterkrankungen	
vor und nach Extirpationen	peri- und intratumoral
Heiminthiasis	
Askaridose	Darminsufflation

*) Anm. d. Red.: Diese Annahme des Verf. wird durch die Erfolge der i. m. Ozonanwendung in der Humanmedizin widerlegt (*Varro*, *Werkmeister*, *Windstosser* u. a.).

(Anschrift des Verfassers: Dr. med. vet. *Siegfried Schulz*, Bahnhofstraße, 3556 Niederwalgern, Kreis Marburg)