

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 98 (1956)

Heft: 3

Artikel: Zur Verwendung der Kohlensäure in Form des Sprays in der Veterinärmedizin

Autor: Glättli, H.R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590674>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

tion). On a pu établir que sur une concentration de Cu à 1% dans le mucus de la panse filtré, le $\frac{3}{1000}$ au maximum est dialysable. Pour une inhibition prononcée de la fermentation gazeuse, une concentration cuprique d'environ 0,1‰ est nécessaire. Mais il n'est pas prouvé que la part de Cu fixée (à des ferments, des bactéries, etc.) ou le reste dialysable sont responsables de ce résultat. Le spasme du pilier de la panse encore vivant est certainement causé par le Cu^{++} , puisque les autres anions n'agissent pas.

Riassunto

I sali cuprici presi per via orale possono causare dei fenomeni di avvelenamento solo se arrivano allo stato sciolto nel punto in cui vengono assorbiti. Essi non devono cambiare la permeabilità della membrana confinante (il che invece succede per es. con i composti cuprici più elevati [II] che provocano una coagulazione). È stato dimostrato che di una concentrazione cuprica dell'1% nel succo colato del panzone al massimo sono dializzabili i $\frac{3}{1000}$ circa. Per impedire in modo evidente la fermentazione gassosa, occorre una concentrazione cuprica di circa 0,1 per mille. Al riguardo non è sicuro se per il risultato ne è responsabile la parte legata (a fermenti, batteri ecc.), oppure il resto dializzabile. L'effetto sulle strisce del panzone – sotto forma di crampo – è causato senz'altro dal rame $^{++}$, poichè gli anioni sono inattivi.

Summary

Copper salts taken by mouth can only be poisonous if they reach the surface of the mucosa in a dissolved state. The permeability of the limiting membrane should not be altered (which may happen with higher copper-II-compounds by coagulation). Of a 1% Cu concentration in percolated ruminal liquid only $\frac{3}{1000}$ are dialysable. A distinct inhibition of gaseous fermentation requires a Cu concentration of ca. 0,1‰.

It is not certain whether the fixed part of copper (to enzymes, microbes etc.) is responsible for this effect or the dialysable rest. Spasmic contractions of ruminal stripes are due to Cu^{++} . The anions are without any effect.

Die *Literatur* kann vom Institut angefordert werden.

Zur Verwendung der Kohlensäure in Form des Sprays in der Veterinärmedizin

Von H. R. Glättli, Schleithelm SH

Die Verwendung der Kohlensäure zu therapeutischen Zwecken scheint auf das vorige Jahrhundert zurückzugehen. Schon 1833 berichtete der deutsche Arzt Steinmetz über die Behandlung von Wunden mit gasförmigem CO_2 . Das Verfahren geriet dann wieder in Vergessenheit und wurde erst 1929 von zwei Ärzten neu aufgegriffen.

Seither hat die Kohlensäure namentlich in Form des Sprays in Medizin und Zahnheilkunde ein großes Anwendungsgebiet gefunden. In der Veterinärmedizin blieb die Anwendung der Kohlensäure auf einige Einzelfälle

beschränkt. Meines Wissens war der Amerikaner W. W. Williams der erste Veterinärmediziner, der die Kohlensäure praktisch zur Anwendung brachte, allerdings nur zu diagnostischen Zwecken.

Im Jahre 1953 wurde ich durch einen Zahnarzt auf den Kohlensäure-Spray aufmerksam. Jedoch erst der persönliche Kontakt mit Herrn Dr. Holzach von der Fricar AG in Zürich führte zur praktischen Anwendbarkeit und zur Konstruktion von für die Veterinärmedizin geeigneten Apparaten und Instrumenten.

Chemie, Pharmakologie und Physiologie der Kohlensäure

Rein chemisch ist prinzipiell zu unterscheiden zwischen dem Kohlendioxyd CO_2 und der Kohlensäure H_2CO_3 . CO_2 an sich hat keinen Säurecharakter. Dagegen ist H_2CO_3 , die in Berührung von CO_2 mit Wasser entsteht, etwa doppelt so stark wie Ameisensäure. Als stark werden Säuren bezeichnet, welche in verdünnter Lösung vollständig in ihre Ionen dissoziiert sind. Bei gleichem Dissoziationsgrad wäre also die H_2CO_3 etwa doppelt so stark als Ameisensäure, da die Konzentration des H-Ions doppelt so stark wäre. Die Schwäche der Kohlensäure wird dadurch vorgetäuscht, daß nur 1% des in Wasser gelösten CO_2 als H_2CO_3 enthalten ist, 99% in Form des inaktiven CO_2 .

Im Blute findet sich Kohlensäure in drei verschiedenen Formen: $\frac{1}{50}$ der Gesamtmenge ist physikalisch gelöst, ein anderer Teil ist an Alkali gebunden als doppelkohlensaures Alkali, der Rest ist in Form von leicht dissoziierenden Verbindungen chemisch locker, und zwar hauptsächlich an Eiweiß gebunden. Bekannt ist die Wirkung der Kohlensäure als Puffer, als sogenannter Reaktionsregulator im Blut. Sie trägt dazu bei, daß die Reaktion der Körpersäfte stets erhalten bleibt, auch wenn im Verlauf der Stoffwechselvorgänge OH-Ionen in größerer Konzentration gebildet werden und in die Körpersäfte übergehen. Als einwertige Oxycarbonsäure (Eintritt eines Hydroxyls in ein Säuremolekül) hat sie sowohl Alkohol- wie Säure-Eigenschaften. Sie wird deshalb löslicher und reaktionsfähiger. Von den anderen für diese Pufferwirkungen in Frage kommenden Säuren unterscheidet sich die Kohlensäure zudem wesentlich durch ihre leichte Überführbarkeit in den Gaszustand und durch ihre Ausscheidung auf dem Atemwege (zit. C. Müller).

Das Diffusionsvermögen des Kohlendioxyds in den Geweben ist außerordentlich groß. Dabei wählt das CO_2 nicht den Umweg um die Zelle herum, sondern diffundiert auch direkt durch sie hindurch. Dieses beachtliche Diffusionsvermögen steht in Zusammenhang mit einer weiteren Eigenschaft: der starken Lipoidlöslichkeit der Kohlensäure. Nach Krogh übersteigt die Diffusionskonstante der Kohlensäure die des Sauerstoffs um das Dreißigfache.

Die Durchlässigkeit der menschlichen Haut und noch mehr der Schleimhäute für CO_2 ist in der Balneologie eine altbekannte Tatsache. Die charakteristische Wirkung des wässrigen CO_2 -Bades besteht in der Blutgefäßerweiterung, Blutdrucksenkung und Vermehrung des Atmungsvolumens. Zudem beeinflußt CO_2 die Diffusionsfähigkeit anderer Stoffe. So wird durch Kohlensäure die Resorption von Wasser, gelösten Salzen, Zucker, Pepton, Alkohol usw. im Magen-Darm-Kanal beschleunigt (zit. C. Müller).

CO_2 nimmt auch an der Kreislaufregulierung wesentlichen Anteil. In schwacher Konzentration bewirkt es Erweiterung, in starker Verengung der Gefäße. Diese Wirkung ist einzig und allein dem Säurecharakter des CO_2 zuzuschreiben. Die regulierende Wirkung der Kohlensäure scheint in sinnvoller Abstufung den lokalen Zirkulationsbedürfnissen angepaßt zu sein. Der Nachweis, daß Erregung des Vasomotorenzentrums durch Kohlensäure in genügend durchbluteten Gefäßgebieten Vasokonstriktion bewirkt, in anoxämischen Gebieten hingegen Vasodilatation, ist ein Verdienst Rein's.

Auch die Kapillaren unterstehen in erheblichem Maße dem regulierenden Einfluß der Kohlensäure.

Die lähmende Wirkung gasförmiger erwärmter Kohlensäure auf sensible Nervenfasern hat in der Zahnheilkunde längst ihre praktische Anwendung gefunden.

Die Kohlensäure ist also nicht nur Stoffwechsel-Abfallprodukt, sondern tritt im Organismus, bevor sie aus diesem ausgeschieden wird, noch als außerordentlich wichtiger und vielseitiger Regulator auf. Sie ist, um die Worte des großen Physiologen A. Bier zu gebrauchen: ein kapillarenerweiterndes und die O_2 -Atmung anregendes Hormon (zit. C. Müller).

Kohlensäure als Spray

«Spray» bedeutet Zerstäubung von Flüssigkeit unter Druck durch komprimiertes Gas und ist an sich ein altes Verfahren. Bei der Zerstäubung von Flüssigkeiten unter Druck, durch chemisch indifferente Gase, wie zum Beispiel Sauerstoff, Stickstoff oder Luft, beruht die reinigende Wirkung ausschließlich auf der kinetischen Energie der Wasserpartikel und der rein mechanischen Ablösung von Verunreinigungen. Kohlensäure hat jedoch dank ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften gegenüber allen anderen Gasen einige weitere enorme Vorteile. Da die Kohlensäure im Wasser ein großes Lösungsvermögen besitzt, findet bei der Zerstäubung eine Sättigung mit Gas bei erhöhtem Druck statt, darauf folgt starke Gasentbindung direkt am Gewebe. Diese Gasentwicklung ist für die mechanische Reinigung von größter Bedeutung. Da nur der geringere Teil des CO_2 -Gases in Lösung geht, der Rest bei der Entleerung in das Gewebe frei wird, bildet sich bei der Vermengung mit dem Sekret oder Transsudat Schaum, und die CO_2 -Bläschen kommen in intimsten Kontakt mit dem Gewebe. Zu dieser optimalen mechanischen Wirkung kommen die erwähnten physiologischen und pharmakologischen Eigenschaften des CO_2 , wie Kapillaraktivität und adstringierende Säurewirkung. In wenigen Sekunden diffundiert das CO_2 in die Submukosa, erweitert die Kapillaren, beschleunigt die Blutströmung, beseitigt venöse Stasen, wirkt so antiphlogistisch. Die im Spray gelöste H_2CO_3 wirkt milde adstringierend und transsudationshemmend. Durch ihre Säurewirkung fördert sie die Wiederherstellung eines normalen Säuretiters. Gleichzeitig entfernt der Spray rein mechanisch alkalisches Transsudat, das die oberflächlichen Epithelschichten der Schleimhäute mazeriert und durch Gärungsprodukte den Entzündungsreiz unterhält. In schlecht heilenden und gangränösen Wunden wirkt sich die Spraywirkung besonders günstig aus, indem das CO_2 hyperämisierend, kapillarenerweiternd und die O_2 -Atmung anregend wirkt.

Vergegenwärtigt man sich zudem die Tatsache, daß mit Hilfe des Kohlensäure-Sprays jedes beliebige wässrige Medikament leicht zerstäubt und durch die hyperämisierende Wirkung des CO_2 mit dem erkrankten Gewebe in intimsten Kontakt gebracht werden kann, so wird klar, daß gerade in der Veterinärmedizin ein großes Anwendungsgebiet für diese elegante Behandlungsmethode nach dem Spray-Prinzip noch offen steht.

Technik des Kohlensäuresprays

Für meine ersten Behandlungsversuche gelangte der in der Schweiz unter der Bezeichnung «Carbatom» seit längerer Zeit gebräuchliche Atomisateur zur Anwendung. Der Apparat wurde mir in sehr zuvorkommender Weise von Herrn Dr. Holzach von der Fricar AG in Zürich zur Verfügung gestellt. Es ist auch sein Verdienst, daß ich auf die bereits in der Humanmedizin verwendeten Apparate aufmerksam wurde, wie auch darauf, daß der Carbatom in Frankreich schon für veterinärmedizinische Zwecke gebraucht wird.

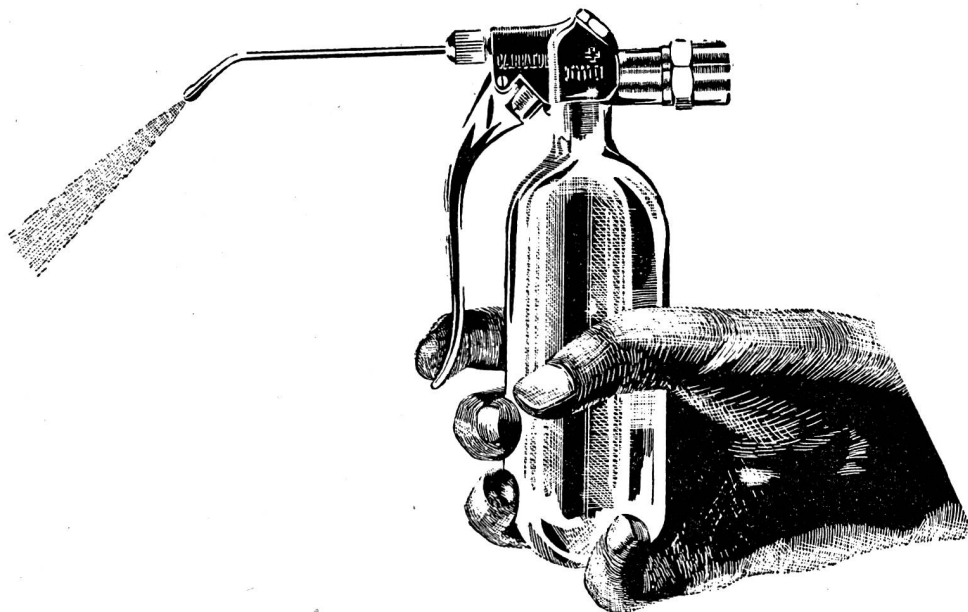


Abb. 1

Der «Carbatom» (Abb. 1) besteht aus einem leichten, aus Aluminium hergestellten Zerstäubergefäß, in das die Sprayflüssigkeit aufgefüllt wird. Eine mit flüssiger Kohlensäure gefüllte Bombe kann auf den Zerstäuber aufgeschraubt werden, wobei die Sprayflüssigkeit sich intensiv mit CO_2 -Gas mischt. Ein Teil des CO_2 geht dabei in Lösung, so daß die Flüssigkeit einen Säuregehalt von pH 4,5 bis 5 erreicht. Durch Druck auf den Auslaßhahn des Zerstäubergefäßes wird die kohlensäurehaltige Flüssigkeit in Form eines feinen Sprays aus der Zerstäuberdüse entleert.

Die mit diesem kräftigen massiven Spray gemachten praktischen Erfahrungen zeigten namentlich in der Wundbehandlung sehr schöne Resultate. Zu gynäkologischen Zwecken wurden von der Fricar AG nach Angaben des Verfassers speziell konstruierte Uteruskatheter (Abb. 2) hergestellt. Die mit diesem Gerät durchgeführten gynäkologischen Behandlungen führten wohl zu sehr ermutigenden Erfolgen, zeigten jedoch bald einige sehr unangenehme und nicht ungefährliche Nebenwirkungen des hiefür zu kräftigen Carbatom-Sprays.

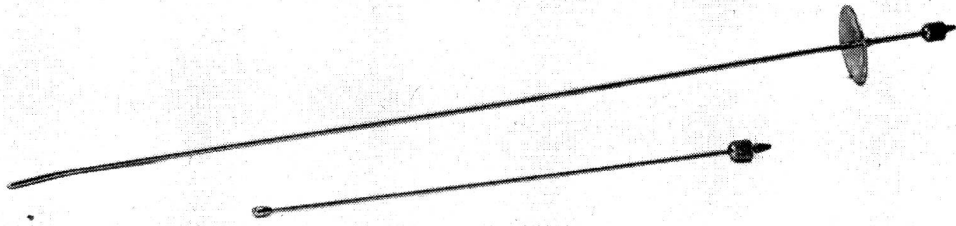


Abb. 2

Um diese Nebenwirkungen zu meistern, wurde nach zahlreichen Versuchen ein zweiter Apparat entwickelt, der die Nachteile des Carbatoms weitgehend behob. Im «Carbatomiseur», einem seit langem in der Humanmedizin mit großem Erfolg benützten Apparat (Abb. 3) fanden wir das für veterinärmedizinische Zwecke geeignetste Gerät. Es besteht wie der Carbatom aus einem Zerstäubergefäß. Letzteres ist jedoch nicht ganz aus Metall, sondern



Abb. 3

setzt sich aus einem Glaszylinder mit Metallmantel und dem die Zerstäuberdüse enthaltenden Spraykopf zusammen. Der Spraykopf wird nicht wie beim Carbatom auf den Flüssigkeitsbehälter aufgeschraubt, sondern mit Hilfe eines einfachen Bajonettverschlusses auf dem Gefäß befestigt. An den Spraykopf wird mit Hilfe eines Nippels der Druckschlauch eines auf die CO₂-Bombe aufgeschraubten Reduzierventiles (Abb. 4) angeschlossen. Dank diesem Reduzierventil kann die in der Bombe 60 Atm. betragende CO₂-Spannung auf einen beliebig zwischen 0 bis 6 Atm. gewählten Druck eingestellt werden. Auf einem kleinen Manometer kann der CO₂-Druck jederzeit leicht abgelesen und durch schwächeres oder stärkeres Aufschrauben der CO₂-Bombe am Reduzierventil mühelos reguliert werden. Da das Zerstäubergefäß aus einem durchsichtigen Glasbehälter besteht, läßt sich die darin noch vorhandene Sprayflüssigkeit gut kontrollieren. Der ganze Apparat ist leicht zu handhaben, nimmt wenig Platz in Anspruch und ist im praktischen Gebrauch sehr handlich, da die Bombe mit dem aufgeschraubten Reduzierventil in die Hosen- oder Manteltasche gesteckt werden kann und so eine Hand für andere Verrichtungen stets frei bleibt.

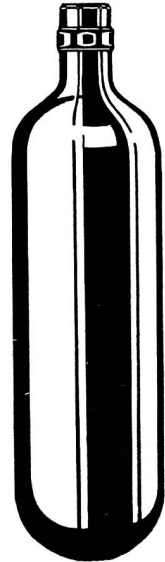


Abb. 4

Sowohl die mit dem Carbatom wie auch die mit dem Carbatomiseur Fricar durchgeführten praktischen Versuche und Behandlungen haben derart günstige Resultate und eine Fülle verschiedenster Anwendungsmöglichkeiten des Kohlensäuresprays gezeigt, daß der Apparat dem Verfasser heute fast zu einem universellen und nahezu idealen tierärztlichen Instrument geworden ist.

Diese Ausführungen verfolgen nicht den Zweck, auf die einzelnen Indikationsgebiete im einzelnen einzutreten (sie werden in einer Folge weiterer Arbeiten näher beleuchtet werden), sondern sollen einzig und allein auf die praktischen Möglichkeiten hinweisen, wie sie der Kohlensäurespray namentlich in therapeutischer Hinsicht auch und ganz besonders in der Veterinärmedizin zu bieten vermag.

Der Kohlensäurespray bietet, um kurz die verschiedenen klinischen Anwendungsgebiete zu streifen, in der Behandlung schlecht heilender, torpider oder gangränöser Wunden wertvollste Dienste. Seine tiefgreifende mechanische Wirkung wird durch seine hyperämisierenden Eigenschaften in optimaler Weise unterstützt. Wie in einer späteren Arbeit gezeigt werden soll, öffnet der Kohlensäurespray unter Heranziehung geeigneter Apparate und Instrumente in der Veterinärmedizin und namentlich in der Veterinär-gynäkologie neue und vielversprechende Möglichkeiten. Es sei nur auf die Behandlung vaginaler und uteriner Erkrankungen hingewiesen. In Zukunft scheint mit Hilfe der Kohlensäure auch in der Veterinärmedizin ein besseres therapeutisches Angehen von Tuballeiden möglich zu werden, wie dies bereits erfolgreich durchgeführte Tubalinsufflationen gezeigt haben.

Außer diesen für die heutige tierärztliche Praxis sehr wichtigen Tätigkeitsgebieten läßt sich der Kohlensäurespray, wie dies nach französischen Angaben bereits erfolgt ist und vom Verfasser bestätigt werden konnte, zur Behandlung von Euterkrankheiten verwenden. Der Kohlensäurespray eignet sich seiner physiologischen Eigenschaften wegen zudem noch besser zur Euterinsufflation als Luft (Gebärparese). Die Vielseitigkeit und Variationsmöglichkeit des Kohlensäuresprays wird noch augenscheinlicher, wenn man bedenkt, daß das indifferente CO_2 die Arzneimittel chemisch nicht beeinflusst und infolgedessen auch zur Anästhesierung großer Oberflächen benutzt werden kann. Neu aufgenommene Experimente lassen erkennen, daß der Kohlensäurespray – sofern sich die noch vorhandenen technischen Schwierigkeiten lösen lassen – sogar für intratracheale Spraybehandlungen benützt werden kann.

Es bedarf wohl keiner vielen Worte mehr, um zu beweisen, daß der Anwendung der Kohlensäure in der Veterinärmedizin, sowohl auf dem Gebiete der Klein- wie der Großtierpraxis ein dankbares und weites Anwendungsgebiet noch harrt.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich noch einmal auf das große Verdienst der Fricar AG und im speziellen von Herrn Dr. Holzach zu sprechen kommen, ohne deren stetes Interesse und das mir gegenüber immer wieder bewiesene große Entgegenkommen meine Versuche weder möglich geworden noch die Entwicklung eines ausschließlich für veterinärmedizinische Zwecke geeigneten Apparates zustande gekommen wäre. Ihnen gebührt mein herzlichster Dank.

Zusammenfassung

Es wird auf die bereits in Humanmedizin und Zahnheilkunde aufs beste bewährten Anwendungsmöglichkeiten der Kohlensäure, insbesondere nach dem Sprayprinzip, hingewiesen. Chemie, Pharmakologie und Physiologie der Kohlensäure werden beschrieben. Die Kohlensäure als Spray wird speziell erwähnt. Die Technik des Kohlensäuresprays wird erklärt und auf die vom Verfasser durchgeführten Versuche mit dem Carbatom hingewiesen. Die Entwicklung eines eigens für veterinärmedizinische Zwecke geeigneten Kohlensäuresprayapparates aus dem in der Humanmedizin längst bekannten und erfolgreich bewährten Carbatomiseur Fricar wird eingehend geschildert. Die klinischen Verwendungs- und therapeutischen Anwendungsmöglichkeiten des Kohlensäuresprays in der Veterinärmedizin werden nur kurz gestreift. Die einzelnen Behandlungsgebiete sollen in einer Folge weiterer Arbeiten zu einem späteren Zeitpunkt vom Verfasser veröffentlicht werden.

Résumé

L'auteur se réfère aux diverses et excellentes possibilités d'application, en médecine humaine et en odontologie, de l'acide carbonique, surtout selon le principe d'un spray. Description de l'acide carbonique du point de vue chimique, pharmacologique et

physiologique. On mentionne l'acide carbonique surtout en forme de spray. La technique du spray carbonique est expliquée et les essais entrepris par l'auteur avec le Carbatom mentionnés. Description détaillée d'un appareil spray à l'usage vétérinaire selon le Carbatomiseur Fricar employé depuis longtemps et avec succès en médecine humaine. Description sommaire des champs d'application cliniques et thérapeutiques du spray à l'acide carbonique en médecine vétérinaire. Le détail des diverses possibilités d'application paraîtront dans une série d'autres publications.

Riassunto

Si illustrano le possibilità di sfruttare l'acido carbonico soprattutto secondo il principio di spray, che nelle medicine umana generale e dentaria ha già dato dei risultati sicuri. Si descrivono la chimica, la farmacologia e la fisiologia dell'acido carbonico. In particolare si parla di quello di spray. Si chiarisce la tecnica dell'acido carbonico-spray e si rendono noti gli esperimenti fatti dall'autore con il Carbatom. Si illustra minuziosamente lo sviluppo di un apparecchio di spray speciale per scopo veterinario, sulle basi del carbatomizzatore Fricar riconosciuto efficace già da molto tempo. Le possibilità di usare l'acido carbonico-spray a scopi clinico e terapeutico nella medicina veterinaria sono rese note solo in forma breve. Più tardi l'autore dovrà quindi pubblicare altri lavori per i singoli campi terapeutici.

Summary

Attention is drawn to the application of carbonic acid in spray form in human medicine and dentistry. Chemistry, pharmacology and physiology of carbonic acid, the technic of the carbonic acid spray, the author's experiments with carbatom, and the development of a spray apparatus for veterinary purposes from the carbatomiseur Fricar (well known and successful in human medicine) are described in detail. The veterinary clinical-therapeutical application is shortly mentioned. Full descriptions shall be given in future publications.

Literaturverzeichnis

Blaschke, Fr.: Tierärztl. Umschau, 1954, Nr. 23, S. 422. – Müller, C.: Gynaecologia, 1948, F. 5, S. 321. – Williams, W. W.: The Diseases of the Genital Organs of Domestic Animals, 1943, S. 469.

Aus dem Institut für Mikrobiologie und Seuchenlehre (Vorstand: Prof. Dr. E. Topolnik) und der Ambulatorischen Klinik (Vorstand: Prof. Dr. S. Rapić) der Veterinärfakultät in Zagreb, Jugoslawien.

Über die mukolytische Wirkung der *Trichomonas genitalis*

Von Dr. Mladen Hajsig, Dr. Eugen Topolnik
und Dr. Velimir Benko

Die Art der pathogenen Wirkung des Protozoons *Trichomonas genitalis*, des Erregers der Rindertrichomoniasis, ist bis heute noch nicht vollkommen geklärt. Früher war man im allgemeinen der Ansicht, daß er durch seine mechanische Wirkung pathologische Veränderungen an den Geschlechts-