

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: 76 (1934)

Heft: 3

Artikel: Chloralhydrat-Narkosen bei Haustieren

Autor: Kuera, Cyrill

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-589055>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

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

(mit Berücksichtigung der vergleichenden Pathologie). *Ergebn. der Allgemeinen Pathologie* (Lubarsch-Ostertag-Frei), 1931. — Stern, L.: *Le liquide céphalorachidien au point de vue de ses rapports avec la circulation sanguine et avec les éléments nerveux de l'axe cérébrospinal*. Schweiz. Arch. f. Neurol. u. Psychiatrie Bd. VIII, H. 2. 1921. — Török: *Zur vergleichenden Anatomie der Pacchionischen Granulationen*. Diss. Budapest 1930. — Träger: *Histologische Untersuchungen über den Plexus chorioideus der Seitenventrikel einiger Haustiere*. Diss. Dresden 1921. — Vollert: *Über einen durch Schimmelpilzvergiftung hervorgerufenen Fall von Dummkoller*. Zeitschr. f. Veterinärkunde. Jahrgang 39, S. 215. 1927. — Weigeldt, W.: *Studien zur Physiologie und Pathologie des Liquor cerebrospinalis*. Jena 1923. — Wyssmann, E.: *Zur klinischen Bedeutung der Cholesteatome der Pferde*. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde LVII, S. 371. 1915. — Ziegler, H.: *Die Seele des Tieres*. Herausgeg. von der Ges. f. Tierpsychologie, Yunk, Berlin 1916. — Zimmerl, U.: *Trattato di Anatomia Veterinaria*. Vol. III, *Sistema nervoso*. Milano 1909. — Zwick, W.: *Weitere Beiträge zur seuchenhaften Gehirn-Rückenmarksentzündung (Bornasche Krankheit des Pferdes)*. Fröhners Festschrift 1928.

Aus dem Institut für Ernährungslehre und experimentelle Zootechnik an der tierärztlichen Hochschule in Brünn. Vorstand:
Prof. Dr. Cyrill Kučera.

Chloralhydrat-Narkosen bei Haustieren.

(Experimentalstudie über die Beziehungen zwischen Konstitution der Haustiere und Anwendung von Narkotika.)

Von Dr. Cyrill Kučera, Brünn¹⁾.

Einleitung.

Aus dem Studium der Konstitution unserer Haustiere, mit dem sich die Zootechniker insbesondere dank der Duerst'schen Schule beschäftigen, ergibt sich eine ganze Reihe von Prozessen im Organismus, welche schon vom rein wissenschaftlichen Standpunkte wichtig erscheinen, sowie vielerlei Fragen, welche uns insbesondere mit Rücksicht auf die Pathologie und Therapie der Krankheiten interessieren.

Die Beziehungen zwischen der Konstitution und der Verwendung bestimmter Narkotika wurden bisher in der Veterinärmedizin nicht verfolgt und auch aus der humanen Medizin waren diesbezügliche Informationen über die Durchführung der Narkose mit Rücksicht auf die Konstitution des betreffenden Organismus weder in allgemeiner Form noch auch speziell für die

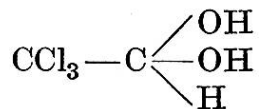
¹⁾ Ehemaligem Volontär-Assistenten am zootechnischen Institut der Hochschule Bern.

Narkose mittels Chloralhydrat zu erhalten. Gerade die letztere hat aber grosse Bedeutung in der Veterinärmedizin und in der Züchtungspraxis.

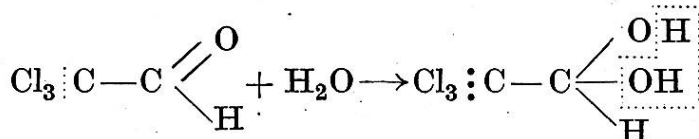
Es brauchte lange, bis nach der Entdeckung des Chloralhydrats durch Liebig im Jahre 1832 dieses zum ersten Male von Liebreich im Jahre 1869 tatsächlich in der Medizin Verwendung fand. In der Veterinärmedizin ist seine Verwendung verhältnismässig beschränkt und man kann sagen, dass bisher die Angaben über die Dosierung von Narkotika bei verschiedenen Tierarten weder genügend ausführlich sind, noch auch alle Tierarten betreffen, sondern im wesentlichen bloss Pferde, Rindvieh, Hunde, Katzen, Kaninchen und in geringerem Masse Schweine.

I.

Chloralhydrat ist ein hydratisierter Halogenaldehyd von der Formel:



der technisch aus Chlor und Äthylalkohol hergestellt wird durch Einleiten von trockenem Chlorgas in Äthylalkohol (unter Kühlung) und späterer Erwärmung. Nach erfolgter Reaktion und Abkühlung kristallisiert Chloralalkoholat aus, das (mit Schwefelsäure destilliert) nach Abdestillieren des Alkohols Chloral zurücklässt. Dieses ergibt beim Zusammenbringen mit Wasser unter Erwärmung das gewünschte Chloralhydrat:



Das kristallisierte Produkt ist leicht wasserlöslich und schmilzt bei 57° C. Nach Einverleibung in den tierischen Körper erscheint es im Harn als Urochloralsäure, die sich hydrolytisch in Glykuronsäure und Trichloräthylalkohol spaltet.

Das Chloralhydrat ist ein recht wirksames Narkotikum, welches die Tiere rasch in tiefe Bewusstlosigkeit zu versetzen vermag. Fröhner nennt in Übereinstimmung mit anderen Autoren als dessen geeignetste Applikation die per os, fallweise die per rectum. Er empfiehlt auch intravenöse und in letzter Zeit auch intraperitoneale und intraabdominale Injektion. Für Pferde wird eine Dosis von 100—150 g bei Applikation per os und per clisma als genügend für tiefe Narkose angegeben, allenfalls wird empfohlen, die Tiere während der Behandlung durch wiederholte kleine Gaben von Chloralhydrat im Schläfe zu erhalten. So benützte Nocard bei einem Pferde mit tetanischen Krämpfen nach 30 Tagen wiederholte

Chloralhydratnarkose per clisma zur Erhaltung des Schlafes. Am bequemsten erscheint Applikation im Trank. Bei hungernden und durstenden Pferden stellt sich nach einer Dosis von 40—50 g in einer Verdünnung von 1 : 100 nach etwa 10 Minuten Narkose ein. Aus der Praxis wird angeführt, dass kaltblütige Pferde empfindlicher sind, so dass bei ihnen 0,07 g Chloralhydrat pro 1 kg Lebendgewicht genügt, während man für Vollblüter 0,1 g entsprechend anwendet. Bei Applikation per os wird die angeführte Dosis nach Bedarf für tiefe Narkose von 0,12—0,15 g pro 1 kg Lebendgewicht gestuft, während sich nach 0,16—0,20 g eine sehr tiefe, 8—12 Stunden dauernde Narkose einstellt. Bei intravenöser Injektion beträgt die volle Gabe beim Pferde 25—40 g, d. i. 0,05—0,08 g auf 1 kg Lebendgewicht. Der Schlaf stellt sich bei intravenöser Injektion in der Regel augenblicklich ein. Es wird darauf hingewiesen (Cadiot), dass dabei die Gefahr der Thrombose besteht und Todesfälle im Verlaufe der Operation nach Applikation von 0,1 g pro 1 kg Körpergewicht vorkamen. Pfeiffer empfahl bei Pferden intravenöse Injektion von 50 g Chloralhydrat in 250 g Wasser.

Bernardini empfiehlt intravenöse Injektionen isotonischer Chloralhydratlösungen nur nach Filtration durch ein Berkefeldfilter. Von den Folgen der Chloralhydratnarkose erwähnen verschiedene Autoren länger währende Schwäche und Veränderung des Blutbildes im Sinne einer vorübergehenden Verkleinerung der Anzahl roter Blutkörperchen, während die der weissen erhöht erscheint.

An Stelle der Applikation per os in grösseren Mengen Getränkes empfiehlt man auch das Eingeben der entsprechenden Menge des Narkotikums in 10%iger Lösung mittels der Magensonde.

Zu den grundlegenden Arbeiten über Chloralhydratnarkose bei Pferden gehört die im XXI. Bd. der Monatshefte für praktische Tierheilkunde von Rehse publizierte Arbeit. Rehse hatte die Frage historisch und literarisch studiert. Er erwähnt auch die Frage des Chloralhydrateinflusses auf das Blutbild und hebt speziell Freitag's Arbeit hervor, die das Chloralhydrat als blutschädigend bezeichnet. Es wurde nach Chloralhydratnarkose eine vorübergehende Rotblutkörperchen-Verminderung und ein leukozytensteigernder Einfluss konstatiert. Theoretisch hat man schon damals die Chloralhydratnarkose als Folge einer Spaltung des Chloralhydrats durch die alkalischen Elemente des Blutes erklärt.

Auf Grund mehrerer Versuche an Pferden, in denen Rehse die intravenöse Injektion, die rektale Infusion und stomachiale Applikation geprüft hatte, ist er zu dem Resultate gekommen, dass:

1. Die intravenöse Injektion nicht anwendbar ist, wegen zu grosser Gefahr von Phlebitis- und Thrombosefällen.
2. Dass die rektale Chloralhydratnarkose ungefährlich und leicht anwendbar ist.

3. Dass die stomachikale Applikation, d. i. Verabreichung des Chloralhydrates per os ein grosser Vorzug für die Pferdepraxis ist, bei der keine unangenehmen Nebenwirkungen zu befürchten sind. Die Dosis beträgt 50 g; bei der rektalen Applikation ist sie $2\frac{1}{2}$ mal höher. Dieser Autor erklärt die subkutane, intratracheale und intraperitoneale Injektion des Chloralhydrates, die später angewendet wurden, als für die Praxis nicht anwendbare Methoden.

Nach Fröhner's Angaben benützt man Chloralhydrat nicht zur Narkose von Rindvieh. Hess beschrieb einen Todesfall beim Rind nach einer Gabe von 40 g per os. Fröhner beschrieb nach Applikation von 25—40 g per os vorübergehende Schwäche im Rücken, nach 50—75 g Schwäche im Kreuz, etwa nach 10 Minuten sich einstellend, Niedersinken zum Boden nach etwa 20 Minuten und nachfolgendem, 3 Stunden dauerndem Schlummer und Unempfindlichkeit. Daraus lässt sich schliessen, dass sich dieses Narkotikum beim Rindvieh nicht bewährt.

Über die Verwendbarkeit der Chloralhydratnarkose beim Rind berichtet im 32. Bd. der Monatshefte für praktische Tierheilkunde Krenz, der 10 Jahre später als Rehse auf derselben Klinik die intravenöse Injektion, die der erstere ganz abgelehnt hatte, beim Rind geprüft und empfohlen hatte. Im Gegensatz zu Rehse, der die intravenöse Injektion beim Pferd als gefährlich bezeichnet, hatte Krenz Versuche mit intravenöser Infusion der 5—6%igen Chloralhydratlösung durchgeführt. Die nicht überschreitbare Dosis beträgt 0,12 g pro 1 kg des Lebendgewichtes. Er empfiehlt auf Grund seiner Versuche die intravenöse Infusion gegenüber der per os und der per clisma als vorteilhafteste, ohne Gefahr und genau nach der Körperkonstitution und dem Körpergewicht des Tieres abmessbare Methode. Es ist merkwürdig, dass dieser Autor die Konstitution des Tieres in Vordergrund stellt, trotzdem er über diesen Begriff keine genauen Erklärungen gibt. Das hängt zusammen mit der unklaren Vorstellung dieser Epoche über die Konstitution des Tieres überhaupt. Erst später wurde dieser Terminus durch die neue Konstitutionsschule von Duerst und seinen Schülern genauer studiert und erklärt.

Bei Schweinen wurde Chloralhydrat als Hypnotikum und Sedativum in Gaben von 0,32—0,36 g pro 1 kg Lebendgewicht per os mit Sonde verwendet. Der Schlaf dauerte 6—12 Stunden. Bei Wiederholung der Narkose zeigte es sich, dass entweder keine oder bloss unmerkliche Gewöhnung an das Narkotikum eintrat. Bezüglich der Anwendung des Chloralhydrates als Narkotikum für Schafe und Ziegen fand ich keinerlei Angaben.

Dafür beschreiben verschiedene Autoren die Chloralhydratnarkose bei Hunden. Nach Applikation von Chloralhydrat zeigt sich beim Hunde im Gegensatz zu den bisher angeführten Tieren ein Exzitationsstadium, dem dann erst Schwäche und Unempfindlichkeit folgten. Gleichzeitig habe ich Temperaturrückgang festgestellt.

In einigen Fällen kam es nach grösseren Dosen zu Durchfall. Die Dosierung des Chloralhydrates erscheint für die einzelnen Rassen der Hunde sehr verschieden, denn Schultze erzielte mit einer Dosis von 2 g auf 1 kg Lebendgewicht bei einem dalmatinischen Terrier (12,5 kg Gewicht) tiefe, 7 Stunden währende Narkose, jedoch vorübergehend und ohne Folgen, während Negotin nach einer Dosis von 1 g pro 1 kg Lebendgewicht tiefe, zum Tode führende Narkose anführt. Sonst wird für leichten vorübergehenden Schlummer eine Dosis von 0,25 g pro 1 kg Lebendgewicht empfohlen, für tiefen, ca. 1½ Stunden währenden Schlaf aber 0,4—0,5 g. Rajčan beschrieb in einer Arbeit aus der internen Klinik der tierärztlichen Hochschule im Jahre 1929 die Methode der Chloralhydratnarkose an Hunden durch intraperitoneale Injektion, welche auch in der deutschen und französischen Literatur beschrieben ist und wo 0,3—0,33 g (Rajčan 0,27—0,30 g) auf 1 kg Lebendgewicht angegeben werden. Als erster empfahl die intraperitoneale Injektion Sendrail, und Fröhner weist auf sie als Besonderheit mit Nachdruck hin. Für intraperitoneale Injektion empfiehlt sich eine 10%ige Chloralhydratlösung, obwohl die französischen Veterinäre auch 20%ige Lösungen benützten. Schliesslich wird für Pferde eine nur 7%ige Lösung empfohlen, und zwar 0,08—0,1 g auf 1 kg Lebendgewicht.

Lesage stellte fest, dass die Chloralhydratnarkose für Katzen ungeeignet sei. Nach Verabreichung einer 5%igen Lösung trat Erbrechen ein und nach 0,15 g pro 1 kg Lebendgewicht tödliche Narkose. Daraus entsprang wohl die Meinung, dass sich die Chloralhydratnarkose für Kaniden überhaupt nicht eigne, obwohl Rajčan anführt, dass sie sich bei Hunden bewährt habe.

Auch an Kaninchen wurde die Chloralhydratnarkose durchgeführt, doch macht Fröhner, der dies anführt, keine Angaben über die Dosierung und seine Erfahrungen damit. Lediglich die Feststellung einer Erniedrigung der Anzahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobingehaltes im Blute ist angeführt.

In der französischen Literatur wird angeführt, dass an Mäusen intraperitoneale Chloralhydratnarkose mit Dosen von 3,3 g auf 10 kg Körpergewicht, d. i. 0,33 g pro 1 kg Lebendgewicht erzielt wird.

II.

Allgemein lässt sich sagen, dass mit Ausnahme der chirurgischen Praxis an Pferden die Anwendung des Chloralhydrats zur Narkose von Haustieren in der tierärztlichen und biologischen Praxis nicht so verbreitet ist, wie es praktisch wünschenswert wäre. Denn es handelt sich um ein leicht auf verschiedene Art anwendbares, wirksames Narkotikum, das verhältnismässig billig ist. Besonders in der buiatrischen Praxis und bei der Kastrierung von Haustieren würde dadurch wohl die Arbeit des Operateurs erleichtert, denn die Chloralhydratnarkose ist ausdauernder und

leichter vorzubereiten als jene mit Äther und Chloroform, welche die ständige Mitarbeit einer fachmännischen oder geübten Kraft erfordern. Der Grund dürfte wohl die geringe Anzahl von bisherigen Erprobungen oder ungünstige Erfahrungen mit dieser Narkosemethode sein. Einen ähnlichen Grund, d. h. ungünstige Folgen von in üblicher Art angewandten Chloralhydratnarkosen an Schafen, wie sie im Verlaufe meiner Versuche auftraten, hat diese Abhandlung.

Was die Versuche an Schafen anlangt, so führte ich nach operativer Entfernung der Schilddrüse an Tieren der primitiven Rasse *Cápovice* laufend Narkosen mit Dosen von 0,3—0,33 g Chloralhydrat auf 1 kg Körpergewicht durch und zwar an Tieren verschiedenen Alters ohne schädliche Folgen. Nach Anwendung der gleichen Dosis des Narkotikums an Schafen der *Merinos*-Rasse traten bei zwei von sieben Fällen schwere Folgen ein, die schliesslich zum Tode führten. Auch bei den übrigen, Muttertieren und Lämmern, war die Narkose so tief, dass deren Zugrundegehen befürchtet wurde. Diese Vorfälle veranlassten mich, die Grundursachen der Schädlichkeit normaler Dosen des Narkotikums zu suchen, wobei ich mein Hauptaugenmerk auf die auffallenden konstitutionellen Unterschiede beider Rassen lenkte, das ist beim mehr respiratorischen Typ *Cápovice* auf die erhöhte Schilddrüsentätigkeit und beim digestiven Typ *Merinos* auf die erniedrigte innere Sekretion der Schilddrüse, wie ich aus deren Vergrösserung schloss.

Die normale Dosis Chloralhydrat beträgt beim Schafe zur Erzielung eines etwa 30 Minuten währenden Schlafes gemäss unserer zahlreichen Fälle 0,3 g auf 1 kg Körpergewicht. Zur Narkotisierung einiger *Merinos*-Lämmer und -Schafe benützte ich bei vier Lämmern um 10—25% grössere Dosen zur Erreichung einer tiefen, länger währenden Narkose. Während bei der Rasse *Cápovice* eine solche Dosis tiefe Narkose ohne Folgen hervorruft, war bei den *Merinos*-Schafen gleich eine grössere Empfänglichkeit für Chloralhydrat zu bemerken. Die Narkose begann sofort und dauerte, wie aus Tab. 1 ersichtlich, 3 bis 7 Stunden. Schliesslich rief hier die halbe Dosis (47% kleiner als 0,3 g auf 1 kg Lebendgewicht) bei den Lämmern tiefe, 1 Stunde währende Narkose hervor. Bei einem Schaf rief die halbe Dosis eine tiefe, 50 Minuten währende Narkose hervor, bei einem zweiten 3 Stunden. Bei einem Schafe von sehr lebhaftem Temperament bewirkte eine fast normale Dosis (14 g statt 15,6 g) überhaupt keine Narkose, so dass ohne diese operiert werden musste. Daraus er-

hellte, dass ausser der angeführten Ausnahme die aussergewöhnliche Empfänglichkeit für Chloralhydrat (ausgenommen 1 Fall) mit der Rassenzugehörigkeit und Konstitution zusammenhängt.

Die Schilddrüse der Schafe und Lämmer zeigte sich strumatös und der Habitus der Tiere, sowie Komplexion und Temperament weisen auf digestiven Typus hin. Infolge dieser Umstände schloss ich, dass die Überempfindlichkeit des Organismus gegenüber dem Narkotikum mit der Schilddrüsentätigkeit zusammenhänge. Insbesondere verglich ich die Schilddrüse und deren Funktion bei bisher zu ähnlichen Versuchen herangezogenen Schafen eines primitiven slovakischen Stammes (Cápovice), dessen Habitus, Komplexion und Temperament auf den typus respiratorius hinweist.

Diese Gedankengänge von der grösseren Empfindlichkeit der Merinos-Schafe und der grösseren Widerstandsfähigkeit der Rasse Cápovice gegenüber Chloralhydrat im Zusammenhange mit der Schilddrüse, ihrer Funktion und ihrem Einfluss auf die Konstitution der Tiere verfolgte ich erst experimentell an Laboratoriumstieren und kleineren Haustieren. Ich betone im voraus, dass ich auch die verhältnismässig grosse Zahl von Versuchstieren (90 Ratten und 18 Schweine) als zu gering erachte, um aus den Versuchen exakte Schlüsse zu ziehen. Doch veranlasst mich der Umstand, dass namentlich bei Schafen, Ziegen und Schweinen die Resultate mit grosser Wahrscheinlichkeit mit meinen Voraussetzungen übereinstimmten, zur Publikation des bisher Erkannten.

Im Prinzip verfolgte ich die Beziehungen zwischen Schilddrüse und Empfindlichkeit des Organismus gegenüber Chloralhydrat in verschiedenen Richtungen, so zwar, dass ich nicht nur normale und thyreoprive Individuen derselben Art verglich, sondern auch hyperthyreotische Tiere, und zwar sowohl mit organischem Hyperthyreoidismus, als auch künstlich durch Thyroxininjektionen hyperthyreoidisierte, in den Kreis der Betrachtung einbezog.

Versuche an Ratten.

Zwecks Orientierung über die Grösse der anzuwendenden Dosis Chloralhydrat bei Ratten, worüber ich eine einzige, theoretisch ausgerechnete Angabe in „Revue gén. de méd. vét. 1930, p. 654“ fand, benützte ich zwei grundlegend verschieden gefütterte Gruppen, nämlich mit rein vegetabiler und rein animaler Nahrung. Im allgemeinen ist der Organismus von vegetabil gezogenen Ratten widerstandsfähiger und zur Erzielung der gleichen Intensität der Narkose

bedarf man einer grösseren Menge Chloralhydrat als bei rein animal gefütterten, trotzdem die auf Pflanzenkost gesetzten Tiere bezüglich der körperlichen Entwicklung weit hinter den andern zurückgeblieben erscheinen, wie aus den Angaben über das Körpergewicht der Tabellen¹⁾ 2, 3, 4, 5 und 6 ersichtlich ist. Tabelle 2 behandelt Versuche zur Hervorrufung der Narkose mit einer Dosis von 0,2 g Chloralhydrat als 10%ige Lösung in intraperitonealer Verabreichung. In der Rubrik finden sich die Abweichungen von der sogenannten „Normaldosis“, womit ich in allen Versuchen die Menge von 0,3 g Chloralhydrat auf 1 kg Körpergewicht bezeichne. Während bei animal ernährten Ratten 0,2 g Chloralhydrat auf 1 kg Körpergewicht in der Mehrzahl der Fälle (Nr. 3, 6, 7, 9 und 13) zur Erreichung der Narkose wenige Minuten nach der Injektion genügten, und eine um 25—31% höhere Dosis (Nr. 1 und 2) eine lange währende Narkose erzeugte, waren bei vegetabil ernährten Ratten vorsichtshalber klein gewählte Dosen (33—50% der Normaldosis) entweder unwirksam (Nr. 1, 4, 7) oder bewirkten bloss einen ganz vorübergehenden Schlummer. Schliesslich riefen auch höhere als normale Dosen nur kurzen Schlaf hervor (Nr. 6, 9, 12).

In beiden Gruppen bewirkte Chloralhydrat bei total thyreoidektomierten Tieren (Nr. 2 und 4, Serie I, animal und Nr. 6, Serie II, veget.) Narkose. Jedoch bei den animalen in sehr niedriger Dosierung tiefe und in einem Falle (Nr. 4) lange dauernde, nach einigen Stunden letal endende Narkose, während bei den vegetabilen (Nr. 6) eine erhöhte Dosis nur kurze Narkose mit günstigem Verlaufe post narcosam zur Folge hatte. Schon daraus lässt sich auf grössere Widerstandskraft von vegetabil ernährten Tieren schliessen. Ebenso muss auf Grund der Resultate mit den animal ernährten Ratten auf grössere Empfindlichkeit derselben gegenüber dem Narkotikum geschlossen werden.

Die Fortsetzung desselben Versuches, aber mit erhöhten Dosen Chloralhydrat veranschaulicht Tabelle 3, aus der hervorgeht, dass thyreoprive Ratten (Nr. 2 und 4, Serie I) nach verschiedener Narkosedauer, und zwar Nr. 2 nach langer, tiefer Narkose bei fast normaler Dosis und Nr. 4 nach mittelstarker Narkose bei erniedrigten Chloralhydratgaben eingingen, ebenso wie Nr. 7 und 8 nach normaler Dosis und einer Narkose von mittlerer Dauer. Da in Gruppe III und IV der vegetabil ernährten Ratten nur ein Todesfall (Nr. 6) eintrat und die thyreoprive Ratte Nr. 7 nach voller, normaler Chloralhydratdosis und tiefer Narkose (über 3 Stunden Dauer) nicht einging, nehme ich an, dass auch dieses völlig die Ansicht bestätigt, dass animal ernährte Ratten gegen Narkose wenig widerstandsfähig sind. Es hängt dies sicherlich mit der ganz allgemein geringeren Widerstandskraft animal ernährter Ratten gegenüber Krankheiten zusammen, ebenso mit deren geringerer Fruchtbarkeit usw., wie das auch unsere Beobachtungen bestätigen. Aus diesen Versuchen ergibt

¹⁾ Die Tabellen mussten raumeshalber weggelassen werden. Die Red.

sich die grössere Empfindlichkeit thyreopriver Ratten (beider Ernährungsarten) gegenüber der Narkose. Sie verfallen bei gleicher Dosierung in längeren, in der Mehrzahl der Fälle letal endenden Schlaf.

Die weiteren Versuche behandeln nicht nur normale und hypothyreotische resp. thyreoprive Tiere, sondern auch künstlich hyperthyreoide, wenn man damit den durch künstliche, wirksame Hormonsubstanz der Schilddrüse (Thyroxin) hervorgerufenen Zustand des Organismus bezeichnen darf. Versuche auf dieser Grundlage waren wieder verschiedener Art. In der Erkenntnis, dass sich Thyroxin im Organismus rasch zerlegt, gab ich diese Injektionen teils vor, teils nach der Narkose. Die ersten Versuche behandeln Thyroxininjektionen 2 Stunden vor der Narkose (Tabelle Nr. 4), weitere (Tabelle Nr. 5) solche bloss 30 Minuten vor der Narkose und eine 3. Versuchsreihe (Tabelle Nr. 6) erst Injektion des Narkotikums und zusätzlich nach Erreichung der Narkose und Verfallen in den Schlaf Thyroxininjektion.

Aus Tabelle Nr. 4 in der animalen Gruppe lässt sich auf Schlafverkürzung nach Thyroxininjektion im Falle Nr. 3 und 5 schliessen, denn eine um 20—30% erhöhte Chloralhydratdosis wirkte nicht rasch genug (Reaktionsdauer 6—8 Minuten). Die Verkürzung ist allerdings gering, was sich aber einerseits durch die geringere Dosierung des Narkotikums, bei den Kontrolltieren Nr. 2 und 4, sowie auch andererseits durch die mögliche Zerlegung des 2 Stunden vorher applizierten Thyroxins im Körper erklären lässt, so dass die Gesamtwirkung nicht als die der gesamten Thyroxindosis, sondern nur deren Residuums im Körper angesehen werden kann. Bei vegetabilen Tieren ist die Wirkung bedeutend deutlicher. In 3 Fällen (Nr. 2, 6 und 9) trat bei um 8—11% höherer Dosierung und zugleich vorangegangener Thyroxinapplikation überhaupt keine Narkose ein, in den übrigen Fällen (1, 4 und 7) war eine sehr lange Reaktion und verkürzter Schlaf gegenüber den Kontrollen 3 und 5 mit Ausnahme von Nr. 8 zu bemerken, wo derselbe auch ohne Thyroxin relativ kurz war. Auch hier sind die zeitlichen Unterschiede gering und eine Erklärung dafür ist in ähnlichen Umständen zu suchen, wie sie schon bei den vorhergehenden Versuchen besprochen wurden.

Bei Einspritzung von Thyroxin kurz vor intraperitonealer Chloralhydratnarkose ergibt sich aus Tabelle Nr. 5, Serie I, Nr. 2 und 4 Verkürzung der Schlafdauer und in Serie II (veg. Ernährung) trat bei um 25% erhöhter Dosis überhaupt kein Schlaf ein (Nr. 5). Bei Nr. 8 war er verhältnismässig kurz; unmerklich war die Thyroxinwirkung bei Nr. 3.

Endlich untersuchte ich im letzten Versuche an Ratten die Differenzierung der Einwirkung von Thyroxinlösungen verschiedener Konzentrationen durch Applikation der Substanz in Verdünnungen 1:100, 1:50 und schliesslich in der in den normalen Ampullen gebräuchlichen Konzentration, d. i. 1,1 g Thyroxin auf 1 cm³ Lösung. Bei den animalen Tieren zeigte sich mit Ausnahme

von Nr. 5 (Tab. 6), Serie I, deutliche Schlafverkürzung nach Thyroxinapplikation 1 : 50, bei Nr. 1 überhaupt kein Schlaf, bei Nr. 2 Verkürzung auf die Hälfte nach sehr langer Reaktionsdauer. Nach Injektion von Lösungen 1 : 100 undeutliche Verkürzung. Unter den in den Tabellen allgemein angeführten Reaktionszeiten verstehe ich die Zeit, welche zwischen Chloralhydratinjektion und dem Verfallen in tiefen Schlaf verstreicht. Bei den vegetabilen Ratten stellte ich fest, dass eine um 100% höhere Dosis, wie sie ohne letalen Ausgang bei Nr. 5 der Serie I appliziert wurde, in 2 von 3 Fällen tödlich war, trotzdem das Thyroxin 1 : 50 appliziert wurde. Äusserst bemerkenswert wäre aber, dass eine gleich grosse Dosis des Narkotikums bei der thyreopriven Ratte Nr. 2 nicht letal wirkte, sondern bloss einen langen, tiefen Schlaf hervorrief. Interessant ist dies nicht nur deswegen, weil es sich um einen thyreopriven Organismus handelt, der an sich in der Regel schon nach kleinen Dosen in tiefen, letal endenden Schlaf zu verfallen pflegt, sondern weil gerade diese Ratte gar kein Thyroxin erhielt. In anderen Fällen mit höherer Dosierung (Nr. 4, 6 und 9) zeigte sich ein kürzerer Schlaf als bei den Kontrolltieren (Nr. 5 und 6). Aus der Schlafdauer bei Nr. 3, 4 und 10 gegenüber 5 und 8 ergibt sich, dass Thyroxingaben dieselbe verkürzen.

Versuche an Lämmern, Zickeln und Schweinen.

Für den bedeutendsten Teil der Arbeit halte ich die Versuche an Lämmern aus dem Grunde, weil es sich um grosse Tiere und eben dieses Material handelt, dessen Eingehen Anstoss zu diesen Versuchen gab, sowie ferner deshalb, weil ich zwar an Zahl geringes, aber ideales Material zur Verfügung hatte; nämlich gleichaltrige, verwandte Tiere, jedoch völlig verschiedener Konstitution; d. h. das Lamm Nr. 1 war normal, Nr. 2 total thyreopriv, Lamm Nr. 3 mit grosser Wahrscheinlichkeit hyperthyreotisch. Ebenso sind die zwei Zickel, weil gleichaltrige, gleichgeschlechtliche Geschwister, und zwar eines normal und eines thyreopriv, ideales Versuchsmaterial.

Den Lämmern wurde eine Dosis von 0,3 g auf 1 kg Körpergewicht appliziert. Das thyreoprive und das normale Tier verfielen nach längerer Reaktionsdauer in Schlaf, das hyperthyreotische reagierte gar nicht auf das Narkotikum, abgesehen von vorübergehender Schwäche bei Bewegungen. Die Schlafdauer war beim normalen Tier 7 Minuten. Es war also ein ganz vorübergehender Zustand von Somnolenz. Dagegen dauerte der Schlaf des thyreopriven Tieres 16 Stunden 40 Minuten. Der klinische Zustand war am zweiten Tage Koma, Temperatur unter 35° C, Atem 10—12, Puls beschleunigt aber schwach. Mit Rücksicht auf den kritischen Zustand wurde intravenös 1,1 g

Thyroxin injiziert. Nach 30 Minuten erwachte das Lamm nach vorangegangener Änderung der Pulsintensität und Atembeschleunigung und erholte sich nach vorübergehender Somnolenz zum Abend so weit, dass es aufstand und Nahrung zu sich nahm. Ergänzend wurde Coff. natr. salic. appliziert. Das geschilderte Verhalten erinnert lebhaft an die erweckende Wirkung von Thyroxin auf Winterschläfer.

Bei Zickeln zeigte sich deutlich höhere Empfindlichkeit gegen die gleiche Narkotikumdosis beim thyreopriven Tiere in kurzem Schlaf, während dieser beim normalen gar nicht eintrat.

Sonst sind Zickel gegenüber Choralhydrat weniger empfindlich als Schafe.

In Tab. Nr. 8¹⁾ sind die Resultate der Versuche an Schweinen und Läufern dargestellt. Es handelt sich um zwei Familien von Schweinen, 6 und 7 Stück, denen einmal normale, dann um 10% erhöhte und um 10% erniedrigte Chloralhydratdosen einverleibt wurden. Ausserdem war in Serie I, Nr. 1, Thyroxin in Verdünnung 1 : 50, in Serie II, Nr. 9, in Verdünnung 1 : 50, Nr. 11 und 12 Thyroxin in handelsüblicher Konzentration (1,1 mg Thyroxin auf 1 cm³ Lösung) gegeben worden.

In Serie I, Nr. 1, verkürzte, wie aus den Tabellen¹⁾ erhellt, Thyroxin die Schlafdauer um 10—53 Minuten gegenüber der der anderen Tiere. In Serie II zeigte sich bei Nr. 9 eine unmerkliche Verkürzung um 14 Minuten event. um 43, nach Applikation von verdünntem Thyroxin. Nach Applikation von unverdünntem Thyroxin bei Nr. 11 in der Menge von 0,6 mg ist die Schlafdauer auffallend lang, sie gleicht mit einem Unterschied von nur 1 Minute der kürzesten Schlafdauer bei den Kontrolltieren. Dies würde zwar an sich gegen schlafverkürzende Wirkung des Thyroxins sprechen, doch ist zu berücksichtigen, dass Nr. 11 das schwächste Tier des ganzen Wurfs war, so dass angenommen werden durfte, dass die Narkose tödlich geendet hätte. Dafür war Nr. 12 nach gleicher Chloralhydratdosis und Injektion von 0,5 mg Thyroxin in Ampullenkonzentration nur 38 Min., das ist um 61 resp. 96 Minuten kürzer als die Kontrollschweine eingeschlafen. Dieser Fall spricht also entschieden für die günstige Wirkung erhöhter Schilddrüsentätigkeit in Richtung einer Schlafverkürzung nach Chloralhydratnarkose.

Schliesslich untersuchte ich noch durch Versuche an Läufern mit einem Lebendgewicht um 50 kg die Grösse der Chloral-

¹⁾ Siehe Fussnote Seite 136.

hydratdosierung bei grösseren Tieren. Hier handelte es sich weder um einen genau festgestellten Zustand der Schilddrüse, noch um Thyroxininjektionen. Es zeigte sich, dass eine um 25—33% geringere Dosis Chloralhydrat als die sogenannte normale tiefe Narkose hervorrief und zwar von individuell verschiedener Dauer von 30—115 Minuten. Nach dem Typus dieser Tiere kann ich nur die Vermutung aussprechen, dass Tiere, die dem Typ Yorkshire näherstehen, empfindlicher sind als das mährische Schwein oder das deutsche.

Zusammenfassung.

1. Chloralhydrat-Narkose ist ein ausgezeichnetes Mittel bei operativen Eingriffen (Ovariectomie, Thyreoidectomie usw.) bei Laboratoriumstieren und allen Arten von Haustieren.

2. Als normale Dosis für hinreichend tiefe Narkose von 30 bis 60 Min. Dauer erachte ich 0.27 g bei jungen und 0.20—0.25 g bei grossen Tieren (alles auf 1 kg Lebendgewicht berechnet).

3. Intraperitoneale Applikation von Chloralhydrat-Lösung in Konzentrationen von 7—10%, auch 15% (mit Risiko ist 20%ige Injektion verbunden) ist bei Durchführung lege artis gefahrlos und ein rascher Weg zur Erreichung der Narkose.

4. Die Empfindlichkeit der Organismen gleicher Art und Rasse ist individuell und hängt von der Schilddrüsenfunktion ab. Die Unterschiede in der Empfindlichkeit, die bei verschiedenen Rassen sehr gross sind, erklären sich vom Standpunkte konstitutioneller Typenunterschiede, d. h. es existiert eine geringe Empfindlichkeit für die gleiche Menge des Narkotikums bei relativ hyperthyreoiden Tieren des respiratorischen oder respiratorisch-digestiven Typus, wogegen die Tiere digestiven oder vorwiegend digestiven Typus (dig.-resp.) empfindlicher sind.

5. Die Chloralhydrat-Dosis muss bei Tieren verschiedener Rasse vom Gesichtspunkte des Konstitutions-Typus und der individuellen Beurteilung des Zustandes des Organismus bemessen werden. Bei zu Fettsucht inklinierenden Rassen sowie bei offensichtlich fruchtbaren Tieren derselben Rasse ist die Dosis vorsichtshalber kleiner zu wählen; sie kann ja dann noch immer erhöht werden.

6. Bei vorgekommener Überdosierung oder festgestellter Überempfindlichkeit des Organismus kann durch entsprechende Dosen von Thyroxin und Cardiacum (Koffein) die Ausscheidung des Narkotikums aus dem Organismus beschleunigt werden, d. h. man erzielt durch Beschleunigung des Blutkreislaufes und

der Gewebeoxydation Wiederbelebung und Beseitigung des ungünstigen Einflusses des Chloralhydrates auf den Organismus.

7. Bei jüngeren Tieren, insbesondere beim Übergang von der mütterlichen Ernährung (Abstellung), ist eine relativ höhere Dosis nötig als bei älteren Tieren. Weil 0.27 g auf 1 kg Lebendgewicht sich in allen Fällen als hinreichend gezeigt hat, wird eine Überschreitung dieser Dosis nicht befürwortet.

8. Aus einer ganzen Reihe von Versuchen an Hunden kann bestätigt werden, dass auch bei Caniden die Chloralhydratnarkose verlässlich ist, wobei jedoch der Typus und das Alter vorsichtig zu beurteilen sind. Ich glaube, dass nur Überdosierung durch schablonenmässige Anwendung der Dosis von 0.3 g pro 1 kg Lebendgewicht zur Mutmassung der Gefährlichkeit dieser Narkose bei Caniden geführt hat.

Die Ergebnisse Rajčans betreffend die Eignung der Chloralhydratnarkose bei Hunden in der Dosierung von 0.27 bis 0.3 g auf 1 kg Lebendgewicht werden bestätigt; es wird jedoch die vorhergehende Erprobung einer geringeren Dosierung (0.20 bis 0.25 g auf 1 kg Lebendgewicht) befürwortet und erst bei unzulänglicher Wirkung dessen Erhöhung auf den von Rajčan angegebenen Wert.

Literatur.

Berliner tierärztl. Wochenschrift. — Deutsche tierärztl. Wochenschrift, Jahrg. 1929, S. 438. — Duerst, Grundlagen der Rinderzucht, Berlin, 1931. — Fröhner, Arzneimittellehre für Tierärzte. 11. Aufl. 1919. — Krenz: Über die Verwendbarkeit der intravenösen Chloralhydratnarkose beim Rind. Monatshefte f. prakt. Tierheilkunde, XXXII. Bd., S. 193. — Münchner tierärztliche Wochenschrift 1929, S. 170. — Rajčan, Röntgenoskopie a röntgenografie cév. Klin. Spisy c. š. zvěrolékařské, 1929. — Rehse: Über die Verwendbarkeit der Chloralhydratnarkose in der Veterinärchirurgie. Monatshefte f. prakt. Tierheilkunde. XXI. Bd., S. 413. — Revue gén. de méd. vét. 1930. P. 654. — Votoček, E.: Chemie organická, díl I., ř. mastná, str. 269.

Ein interessanter Fall von Fremdkörper im Darm eines Hundes.

Von E. Saxer und W. Degen.

Fremdkörper im Darm spielen beim Hund eine ziemlich grosse Rolle. Kleinere, stumpfe Fremdkörper passieren den Darm ohne äusserlich erkennbare Beschwerden, wogegen spitze Fremdkörper entweder bereits im Rachen oder Schlund oder dann aber im Darm durch Stecken in der Schleimhaut und eventuelle Perforation schwere, selbst tödlich verlaufende Komplikationen zur Folge