Die Inhalationsnarkose mit Fluothane bei Hund, Katze und Pferd

Autor(en): **Knüsli, K.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **101 (1959)**

Heft 2

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-588889

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

müller 1910. – Ellenberger W. und Baum H.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 14. Aufl. Berlin: Springer 1943. – Franck L. und Oppermann Th.: Handbuch der tierärztlichen Geburtshilfe. 6. Aufl. Berlin: Paul Parey 1922. – Gurlt E. F.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugetiere. 5. Aufl. Berlin: August Hirschwald 1873. – Küpfer M. und Schinz Hs. R.: Beiträge zur Kenntnis der Skelettbildung bei domestizierten Säugetieren auf Grund röntgenologischer Untersuchungen. Zürich: Gebrüder Fretz AG 1923. – Martin P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart: Schickhardt und Ebner 1912. – Richter J. und Götze R.: Lehrbuch der Tiergeburtshilfe. Berlin: Richard Schœtz 1950. – Schmidt-Ehrenberg E. Ch.: Rev. suisse Zool. *49*, 33, 1942. – Zietzschmann O. und Krölling O.: Entwicklungsgeschichte der Haustiere. Berlin und Hamburg: Paul Parey 1955.

Literatur zum II. Teil

Barbé A.: Recherches sur l'embryologie du système nerveux central de l'homme. Paris: Masson et Cie 1938. – Biach P. Arb. neurol. Inst. Wien. Univ. *18*, 13, 1910. – Bolk L.: Das Zerebellum der Säugetiere. Harlem und Jena: Gustav Fischer 1906/07. – Bonnevie K.: C. R. 12me Congr. Int. Zool. Lisbonne 1935. – Brodal A.: Neurological Anatomy. Oxford: Clarendon Press 1948. – Clara M.: Das Nervensystem des Menschen. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1953. – Dexler H.: Morphol. Jb. *32*, 1903/04. – Dow R. S.: J. Comp. Neur. *72*, 569, 1940. – Biol. Rev. *17*, 179, 1942. – Edinger L.: Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere. Leipzig: F.C.W. Vogel 1911. – Fankhauser R.: Dtsch. Tierärztl. Wschr. *64*, 225, 1957. – Feremutsch K.: Fortschr. Neurol. *20*, 24, 1952. – Frauchiger E. und Fankhauser R.: Vergleichende Neuropathologie des Menschen und der Tiere. Berlin: Springer 1957. – Freitag F.: Zur Entwicklung und Einteilung des Kleinhirnes der Haussäuger. Diss. Gießen 1906. – Hassler R.: Zbl. Neurol. Psychiat. *127*, Heft 1/3, April 1954. – Jansen J. und Brodal A.: Aspects of cerebellar anatomy. Oslo: Johan Grundt Tanum Forlag 1954. – Und in Möllendorffs Hdb. mikr. Anat. des Menschen, 4. Bd. 8. Teil. Berlin: Springer 1958. – Ibrahimowa S. J.: Anat. Anz. *84*, 254, 1937. – Kuhlenbeck H.: J. Amer. Med. Womans Assoc. *5*, 347, 1950. – Larsell O.: Arch. Neurol. *31*, 373, 1934. – J. comp. Neurol. *63*, 69, 1935. Und: Arch. Neurol. *38*, 580, 1937. – Larsell O. und Dow R. S.: J. comp. Neurol. *62*, 443, 1935. – Martin P.: Arch. wiss. prakt. Tierheilk. *21*, 1, 1895. – Morsier G. de: Mschr. Psychiatr. *129*, 321, 1955. – Obersteiner H.: Nervöse Centralorgane. Leipzig und Wien: Franz Deuticke 1896. – Ostertag B.: Zbl. Neurol. Psychiat. *127*, 2, 1954. – Rothschild F. S.: Symbolik des Hirnbaus. Berlin: Karger 1935. – Schaltenbrand G.: In Möllendorffs Hdb. mikr. Anat. des Menschen. Bd. IV, 2. Teil. Berlin: Springer 1955. – Schaper A.: Arch. f. Entw. Mech. *5*, 81, 1897. – Schröder P.: Einführung in die Histologie und Histopathologie des Nervensystems. Jena: Gustav Fischer 1920. – Starck D.: Embryologie. Stuttgart: Thieme 1955. – Turkewitsch N.: Gegenbaurs morphol. Jb. *77*, 573, 1936. – Villiger E.: Gehirn und Rückenmark. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1910. – Windle W. F.: Anat. Anz. *83*, Erg. H. 91, 1937.

Aus der veterinär-chirurgischen Klinik der Universität Zürich
(Prof. Dr. K. Ammann)

Die Inhalationsnarkose mit Fluothane bei Hund, Katze und Pferd[1]

Von K. Knüsli

Die vorliegende Arbeit vermittelt einen Überblick über Fluothane, ein neu entwickeltes Inhalationsnarkotikum, in seiner klinischen Anwendung bei Hund, Katze und Pferd. Nachdem Fluothane in der Humanchirurgie bereits große Bedeutung erlangt hat, war es angezeigt, das gegenüber

[1] Auszug aus der gleichnamigen Diss. Knüsli K., Zürich 1958.

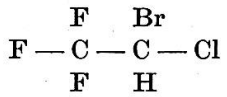
Äther und Chloroform viele Vorteile aufweisende Narkotikum auch an einer Tierklinik zu prüfen[1].

Auf der Suche nach nicht explosiblen Inhalationsnarkotika erkannten viele Forscher die anästhesierende Wirkung der Halogen-Kohlenwasserstoffderivate. Robbinson machte in der Folge 1946 davon Gebrauch, mußte jedoch bei seinen Versuchen bald feststellen, daß die neuen Stoffe an den Versuchstieren heftige Blutdruckabfälle, Herzarrhythmien und Kammerflimmern hervorrufen. Im Jahre 1953 hatten Lu, Ling und Krautz mehr Erfolg, als sie den Trifluoräthylvinyläther, genannt Fluoromar, entdeckten, der günstige therapeutische Eigenschaften aufwies und nur bei einer Volumenkonzentration von mehr als 3% explosibel wirkte.

Angespornt durch diesen Teilerfolg, gelang es 1956 Suckling von der General chemicals Division der ICI, das nicht explosible, mit guten anästhesierenden Eigenschaften behaftete Fluothane herzustellen.

1. Chemische und physikalische Eigenschaften des Fluothanes

Es ist eine klare, farblose Flüssigkeit von angenehmem, süßlichem, charakteristischem und nicht irritierendem Geruche. Chemisch ist es ein 2-brom-2-chlor- 1, 1, 1-trifluoräthan von der Summenformel $CF_3\,CH\,Cl\,Br$ und der Strukturformel:



Die Flüssigkeit besitzt ein spezifisches Gewicht von 1,86 bei 20 °C und hat einen Siedepunkt von 50,2 °C bei 760 mm Hg. Der Dampfdruck beträgt bei 20 °C 243 mm Hg. Fluothane ist, wie die meisten Fluor-Kohlenstoffderivate, selbst in sehr hohen Konzentrationen mit O_2 nicht explosibel und nicht entzündbar, was bei seiner Anwendung als Narkosemittel im Operationssaal von großer Wichtigkeit ist.

Zum Vergleich seien nochmals die physikalischen Eigenschaften der gebräuchlichen Inhalationsnarkotika angegeben.

	Flüssigkeit Spez. Gew.	Siedepunkt	Dampfdruck	Explosibilität % Luft
Äther	0,713	34,6	439	2,4–10,3
Chloroform	1,49	61,2	160,5	–
Isopropylchlorid . .	–	36,5	–	explosibel
Fluothane	1,86	50,2	243	nicht entzündlich in O_2 von 0,5–50,0

Fluothane darf keine Lichteinwirkung erfahren, da sich leicht eine gewisse Zersetzung einstellen kann. Es wird daher in braunen Flaschen abgegeben und soll an der Kälte aufbewahrt werden. Zur Stabilisierung enthält Fluothane 0,01 Vol.% Thyenol. Fluothane bleibt im Kontakt mit Natriumbikarbonat unverändert, was besonders bei der Anwendung von Narkoseapparaten wichtig ist.

[1] Die Firma *Ed. Geistlich Söhne* hat uns in verdankenswerter Weise größere Mengen Fluothane zur Verfügung gestellt und dadurch die Untersuchungen ermöglicht.

Die wesentlichen Vorteile gegenüber den gebräuchlichen Narkotika sind folgende:

1. Nicht explosiv und nicht entzündbar.
2. Doppelt so große narkotische Breite wie diejenige des Äthers.
3. Viermal wirksamer als Äther und zweimal wirksamer als Chloroform.
4. Unterdrückung der Speichel-, Bronchial- und Magensekretion.
5. Fast blutleeres Operationsfeld.
6. Ausbleiben aller Schocksyndrome.

Folgende Nachteile sind bis jetzt bekannt geworden:

1. Vasodilatation der Hautgefäße, die sich in warmer, trockener Haut mit Hervortreten der oberflächlichen Venen äußert.
2. Blutdruckabfall.
3. Bradykardie.
4. Zunahme der Atemfrequenz.

2. Pharmakologische Eigenschaften

Raventos (1956) untersuchte bereits in den biologischen Laboratorien der ICI die Pharmakologie der Fluothanenarkose an Mäusen, Ratten, Hunden und Affen. Von der Humanmedizin ausgehende klinische Untersuchungen sind vor allem an amerikanischen, englischen und auch schweizerischen Spitälern gemacht worden. Raventos narkotisierte die Versuchstiere mittels eines modifizierten Dampfmischungsapparates nach Kochmann (1912).

Die Tiere wurden in eine Dampfkammer verbracht, in welche man eine bestimmte Konzentration Fluothanedampf einleiten konnte. Bei Mäusen und Ratten waren 1,0 bis 2,0% Fluothane notwendig, um eine vollkommene Narkose in weniger als fünf Minuten herbeizuführen. Im Vergleich zu Chloroform und Äther zeigte sich jetzt schon, daß Fluothane 1,5mal stärker als Chloroform und 5mal stärker wirksam ist als Äther. Bei Hunden und Affen benötigte Raventos Konzentrationen von 2,4 Vol.% Fluothane, um innerhalb von 2 bis 5 Minuten eine tiefe, operationsbreite Anästhesie zu erhalten. Tiere, welche mit Morphinum hydrochloricum vorbereitet waren, benötigten nur noch Konzentrationen von 0,4 bis 0,5 Vol.%, um eine genügende Narkosetiefe eintreten zu lassen. In keinem Falle beobachtete Raventos Exzitation, Brechen oder Speichelfluß. Das Stadium des Erwachens war kurz und vollständig in der Zeit von etwa 10 bis 20 Minuten, ohne postnarkotische Beschwerden.

Mit Ausnahme eines Blutdruckabfalles, zufolge Vasodilatation im Splanchnikusgebiet, erzeugt Fluothane keine organischen Störungen. Raventos konnte beweisen, daß die Inhalation von Fluothane eine Lähmung der sympathischen Ganglien, speziell des Ganglion mesentericum, bewirkt. Das Ganglion cervicale wird weniger in Mitleidenschaft gezogen. Dadurch entsteht eine Splanchnikusgefäßdilatation, welche stärker ist als diejenige der übrigen Blutgefäße, was eine geringgradige Versackung des Blutes im Splanchnikusgebiet bedingt. Der Blutdruckabfall ist ungefähr proportional der eingeatmeten Fluothanedampfkonzentration und um so größer, je schneller die Einleitung der Narkose vor sich geht. Er ist jedoch ungefährlich, und das Tier erholt sich beim Absetzen der Inhalationsmaske innert 20–30 Minuten vollständig.

Chang, Macartney und Horace (1957) berichten, daß bei Menschen die Hypotonie keine Komplikationen verursacht habe und für den Chirurgen oft von Vorteil sei. Durch intravenöse Gaben von Methylamphetamin oder von Methoxamin erreichten die obigen Autoren Normalisierung des Blutdruckes.

Die Wirkung der Fluothanedämpfe äußern sich am Herzen in Form einer Bradykardie. Eine Prämedikation mit Atropin ist aus diesem Grunde empfehlenswert, aber nicht unbedingt nötig (Mackay 1957). Raventos stellte bei Hunden und Affen, Brindle und Stephen (1957) bei Menschen elektrographische Untersuchungen an.

Alle Aufzeichnungen zeigten keinerlei Abweichungen von den Kontrollaufnahmen. Immerhin konnte gezeigt werden, daß die intravenöse Injektion von Adrenalin während der Fluothanenarkose die Empfindlichkeit des Herzens gewaltig steigert. Bei zehn Hunden stellt Raventos eine heftige ventrikuläre Tachykardie fest, welche meistens in ein Kammerflimmern ausartete. Immerhin erweist sich die Empfindlichkeit des Herzens bei Chloroform- oder Cyclopropannarkosen noch größer als bei Fluothane.

Die Fluothanekonzentration im arteriellen Blute wurde von Raventos an 2 Hunden und 3 Kaninchen festgestellt. Während der Einleitung der Narkose mit Dampfkonzentration von 2,4 Vol.% war nach 16 Minuten eine Fluothaneblutkonzentration von 17–22 mg % nachweisbar. Diese Blutkonzentration genügte, um ein beginnendes Toleranzstadium der Narkose zu erreichen. Während der Aufrechterhaltung der Narkose mit einem 0,8 Vol.% Inhalationsgemisch sank die Konzentration im Blut auf ungefähr 14,0 mg %. Diese Konzentration genügte, um während längerer Zeit die Narkose im Toleranzstadium (Stadium III) zu erhalten. Daraus geht deutlich hervor, daß man eine Narkose mit hohen Konzentrationen einleiten muß, um möglichst rasch eine gewisse Narkosetiefe zu erreichen, welche dann mit relativ niederen und ungefährlichen Konzentrationen aufrechterhalten werden kann. Um einen Atemstillstand zu erreichen, waren Konzentrationen von 28–35 mg % nötig. Während der Erholungsphase sinkt die Konzentration innerhalb von 10 bis 15 Minuten von 14,0 auf 4–6 mg % herunter. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die An- und Abflutungsgeschwindigkeit von Fluothane im Blut.

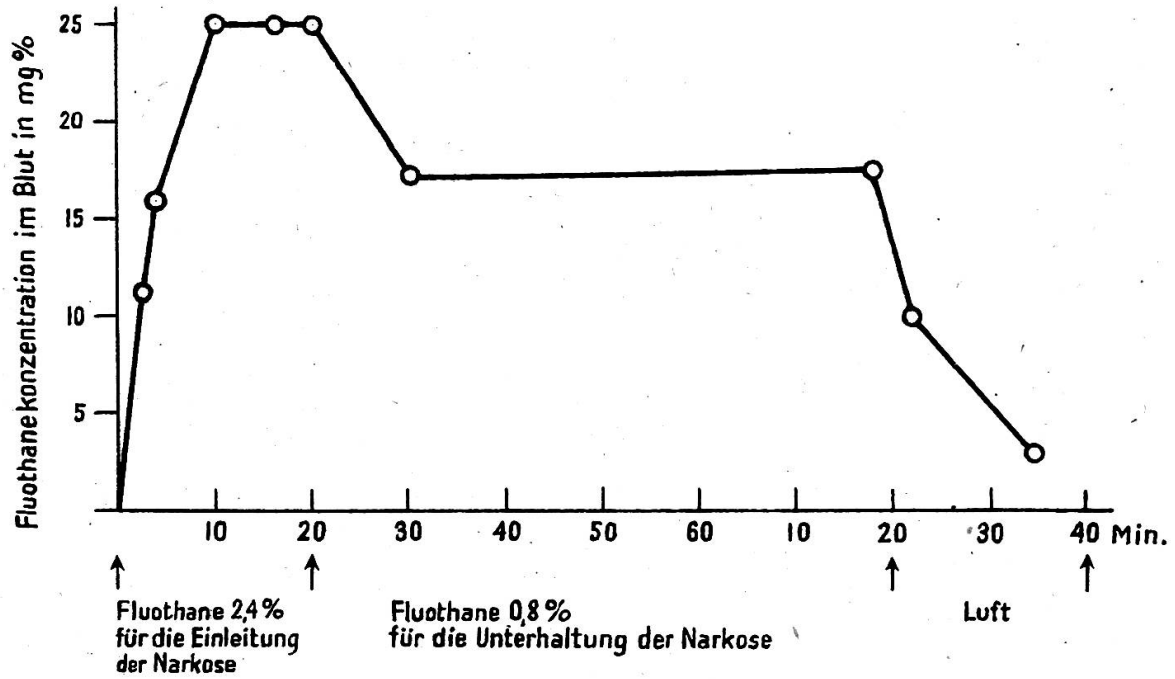


Diagramm I

Wirkung auf das Atmungssystem:

Unter Fluothanenarkose ist die Atmung gewöhnlich ruhig und regelmäßig. Bei den meisten Patienten beobachtete Hudon (1957) eine Abnahme der Atemfrequenz wie auch der Atemtiefe. Dieselbe Beobachtung machte Raventos bei Hunden. In gewissen Fällen treten während der Einleitung Atemdepressionen auf, die nach Hudon (1957) auf eine Hypoxämie infolge CO_2-Retention zurückzuführen ist, wodurch sich Bronchospasmen oder eine Herzinsuffizienz einstellen können. Die Inhalation von

Fluothane in Konzentrationen von mehr als 3,6 Vol.% während längerer Zeit, führt zu Atemstillstand, der durch sofortiges Einstellen der Gaszufuhr und durch Einleiten der künstlichen Atmung reversibel gemacht werden kann. Der Abstand zwischen Atemstillstand und Herzstillstand dauert ziemlich lange, so daß genügend Zeit zur Verfügung steht, den Patienten zu beatmen. Raventos führte noch an Hunden und Ratten Leber- und Nierenfunktionsprüfungen durch und konnte dabei nicht die geringsten Nachteile oder Einschränkungen in den Funktionen während der Fluothanenarkose feststellen.

Einige klinische Versuche wurden bereits an der Tierklinik der University of Cambridge durch Hall (1957) durchgeführt. Die Berichte erstrecken sich über Erfahrungen bei 3 Pferden, 4 Kühen, 38 Schweinen, 49 Hunden und 6 Katzen. Die Applikation der Narkose wurde mit Hilfe der «Trilene», eines Boyleschen Anästhesieapparates, wie er auch in der Humanmedizin Anwendung findet, durchgeführt. Der Apparat gestattet gleichzeitig künstliche Atmung oder Mischnarkosen mit Lachgas durchzuführen. 43 Tiere wurden nur mit Fluothane anästhesiert, während 57 Tiere durch Prämedikation mit Thiopentone sodium, Atropin sulfuricum oder Chlorpromazin vorbereitet wurden. Hall berichtet in seinen Schlußfolgerungen, daß die Einleitung der Narkose bei den Tieren leicht und schnell vor sich gehe und daß besonders bei Schweinen das Abhetzen und Quälen weitgehend vermieden werden könne. Die Fluothanenarkose gestatte auch die Ausführung der meisten Operationen, ausgenommen die intraabdominalen Eingriffe, da keine genügende Muskelschlaffung erreicht werden könne. Als großen Nachteil der Fluothanenarkose bezeichnet Hall die Atemdepression, die sehr störend sei, ständig kontrolliert werden müsse und bis zum Atemstillstand ausarten könne. Hall gibt noch der Hoffnung Ausdruck, daß Fluothane bald in der Veterinärmedizin Anwendung finde.

3. Die Wirkung der Fluothanedämpfe beim Menschen

Über klinische Erprobung der Fluothanenarkose berichten Chang, Hudon, Mackay und Stephen, ferner Junkin (Canadian Anaesthesist 1957) in der Pädiatrie. Versuche wurden an mehreren hundert Patienten, bei Anwendung aller möglichen Operationen, ausgeführt. Die Patienten standen im Alter zwischen 7 und 82 Jahren. Zur Anwendung gelangte die einfache Tropfmethode, die sich sowohl zur Einleitung als auch zur Weiterführung der Narkose eignete. In den großen Versuchsreihen wurden zur Inhalation die «Trilene» eines Broyleschen Apparates oder der EMO-Inhalator (Bryce-Smith) verwendet, die gestatteten, die gewünschte Menge von Fluothane abzugeben.

Zur Prämedikation erhielten die Patienten 30 Minuten vor Operationsbeginn 0,6 mg Atropin allein oder eine Mischung zusammen mit 50 mg Pethidin. Eine Basisnarkose mit Pentothal oder Kemithal erleichtert fast immer die Einleitung und ist für den Patienten angenehmer. Zur Weiterleitung der Narkose erwies sich Fluothane in Konzentrationen von 1–3 Vol.% geeignet. Da oft eine Depression der Atmung sich einstellen kann, sollen Morphin und seine Derivate nicht verabreicht werden, da sie ebenfalls eine depressive Wirkung ausüben. Während aller Versuche ereigneten sich keine Todesfälle, welche auf die Fluothanenarkose zurückzuführen gewesen wären.

Johnstone (1957) zieht aus den bisherigen klinischen Versuchen beim Menschen folgende Schlußfolgerungen:

Die Resultate dieser Versuche ergaben, daß Fluothane eine ruhige und leicht reversible Narkose mit einer für die ausgeführten Operationen ausreichenden Muskelerschlaffung bewirkte. Obwohl diese Muskelerschlaffung weitgehend war, zeigte sich mit den verwendeten Dampfkonzentrationen keine Atemdepression.

Die Auswirkungen auf Herz und Kreislauf zeigten sich in Hypotonie und Bradykardie. Sie entsprachen einer Herabsetzung der Sympathikuswirkung bei Bestehen-

bleiben parasympathischer Reize auf das Herz, ähnlich dem Syndrom, das sich bei hoher Extraduralanästhesie einstellt. Andere Zeichen, die auf eine Hemmung des autonomen Nervensystems hindeuten, waren die andauernde Vasodilatation, das Fehlen von Schweißausbrüchen, die völlige Aufhebung der Speichel-, Bronchial- und Magensekretion und das Ausbleiben von Brechen und Würgen im Stadium des Erwachens.

4. Blutdruckbestimmungen beim Hund

Zur Abklärung der Größe des Blutdruckabfalles nahmen wir an 6 Hunden Druckmessungen vor. Die Stärke der Pulswelle wurde an der Arteria metacarpica, jeweils vor der Basisnarkose, vor Beginn der Fluothaneinhalation, während der Inhalationsnarkose und in der Erholungspause abgenommen. Zur Auswertung kamen der systolische und diastolische Blutdruck.

Die Abnahme des Blutdruckes war am geringsten mit 25 mm/Hg und am größten mit 80 mm/Hg. In 2 Fällen nahm der Blutdruck, nachdem die Inhalation mit Fluothane eingestellt worden war, innert 30 Minuten seine Ursprungsgröße wieder an. Dreimal wurden die ursprünglichen Werte innerhalb von 30 bis 40 Minuten, nachdem die Zufuhr von Fluothane eingestellt worden war, wieder hergestellt. Bei den anderen Hunden konnten die Kontrollaufnahmen aus technischen Gründen erst am anderen Tage aufgenommen werden, wobei die Ursprungswerte stets wieder erreicht waren. Die Hypotonie hatte keine funktionellen Störungen zur Folge, bewirkte aber ein fast blutleeres Operationsfeld.

5. Klinische Prüfung des Fluothanes

Die Erfahrungen mit der Fluothanenarkose erstrecken sich auf 45 Fälle beim Hund, 100 bei der Katze und 5 beim Pferd.

a) Operationsnarkose beim Hund

Folgende Operationen wurden in Fluothanenarkose ausgeführt:

Hernie perinealis	3
Blasensteinoperation	1
Patellarluxation	2
Zahnextraktion	4
Otitis externa	4
Tonsillektomie	1
Marknagelung	3
Mamma-Karzinom	4
Transplantation	2
Afterdrüsenexstirpation	2
Ovario-Hysterektomie	3
Urethrotomie	1
Ranulaoperation	1
Sectio caesarea	2
Othämatom	2
Verschiedene kleinchirurgische Eingriffe	10
Total	45

Methode der Applikation

Das Augenmerk richtete sich besonders auf eine einfache, für die Praxis geeignete Durchführung der Narkose, bei minimalem Verbrauch an Narkotikum. Die Anwendung der komplizierten Inhalationsapparate, wie sie in der Humanmedizin gebräuchlich sind und auch von Hall (1957) an der Universität Cambridge bei Tieren angewandt wurden, wollten wir vermeiden und stellten vorerst eine Anzahl Narkoseversuche mittels eines modifizierten Narkoseapparates an, wie er für die Äthernarkose nach Wenger (1914) verwendet wurde. Mittels eines Gummigebläses wurde Luft durch ein fluothanehaltiges Gefäß gepumpt und direkt in eine Narkosemaske geleitet. Die Seitenwände der Maske sind kegelstumpfartig aus Aluminium angefertigt worden, an deren vorderen Enden die Fluothanedämpfe eingeleitet wurden. Die Abdichtung nach kaudal und die Anpassung an die verschiedenen Kopfformen wurde durch eine Plastikmanschette mit Gummizug erreicht. Zur Regulation der Luftzufuhr befand sich auf der Seite eine verstellbare Klappe. Es zeigte sich aber bald, daß sich die Tiere beim Aufsetzen der Maske zur Wehr setzen, da sie den Gummizug der Abdichtung als unangenehm empfinden. Durch Aufstehversuche und durch Agitation gefährdeten sie die ganze Apparatur. Das Einpumpen von Fluothanedämpfen in die Maske erzeugte bei vielen Tieren einen zeitweilig reflektorischen Atemstillstand, so daß nur noch geringe Fluothanemengen eingeatmet wurden. Eine genügend tiefe Narkose wurde deshalb nie erreicht, und der Verlust an Fluothanedämpfen war viel zu groß. Verschiedene Abänderungen an der Maske und Versuche mit der Sackmaske, wie sie Westhues für die Chloroformnarkose beim Pferde verwendete, blieben erfolglos und zeigten keine befriedigenden Resultate, so daß wir schließlich zur einfachen Tropfmethode übergingen.

Als Maske dient uns ein becherförmiges, mit Flanell überzogenes Drahtgestell, das mit einer Watteeinlage versehen ist. Das Fluothane wird aus einem braunen Arzneiglas, wie es für die Abgabe von Augentropfen verwendet wird, pipettenweise auf den Wattebausch innerhalb der Maske geträufelt. Die Maske selber wird möglichst satt aufgepreßt, bis sie Nasenrücken und Unterkiefer touchiert. Die rundliche Öffnung der becherförmigen Maske gestattet genügend Luftzutritt und gewährleistet auch die Ableitung der Ausatmungsluft. Um ein Verdunsten des Narkosegemisches durch das Flanelltuch auf ein Minimum zu beschränken, wurde die Maske an einigen Stellen mit Tesa- oder Isolierband umwickelt. Es muß darauf geachtet werden, daß die Nasenspitze des Tieres nicht näher als etwa 4–5 cm an die Watteeinlage herankommt. Damit bei jeder Hundegröße die geeignete Maske aufgesetzt werden kann, sollten 2–3 verschieden große Modelle zur Verfügung stehen. Mit dieser einfachen Maske wurden alle Tiere ruhig und exzitationslos in die Narkose geleitet.

Als Initialdosis wird bei mittleren Hunderassen auf die Watteeinlage der Maske 1 Pipette Fluothane (= 1 ccm) geträufelt. Je nach eingetretener Nar-

kosetiefe, die mittels des Lidreflexes überprüft wurde, muß nach 1–3 Minuten mit 1–2 Pipetten Fluothane nachdosiert werden. Es ist ratsam, bei ganz großen Hunden die Anfangsdosis auf 2 ccm Fluothane zu vergrößern. Die Zeit von der Einleitung bis zur Erreichung einer genügenden Narkosetiefe für chirurgische Eingriffe betrug bei Hunden 3–5 Minuten.

Für die Weiterleitung und Unterhaltung der Narkose ist die Beobachtung des Lidreflexes von größter Bedeutung. Um ein Erwachen des Patienten zu verhindern, gaben wir, sobald der Lidreflex beim Berühren der Cornea leicht positiv wurde, erneut ½–1 ccm. Auf diese Weise ist es möglich, die Narkose für längere Zeit an der Oberfläche zu halten. Bei normalem Verlauf kann die Maske während der ganzen Operation ohne Bedenken aufgesetzt belassen werden.

Prämedikation

Nicht nur die Fluothanedämpfe, sondern allein das Aufsetzen einer Maske irritiert einen Hund so sehr, daß er versucht, die Maske zu entfernen. Das oft heftige Agitieren erweckt beim Hundebesitzer das Gefühl einer Tierquälerei. Obwohl bei guter Fixation des Tieres, wie es nur in einer Klinik möglich ist, eine Narkose mit Fluothane allein erzielt werden kann, entschlossen wir uns aus den obenerwähnten Gründen, die Fluothanenarkose nur mit einer Basisnarkose kombiniert vorzunehmen.

Als Basisnarkotikum wird in der Klinik seit längerer Zeit Polamivet verwendet. Dieses stark wirksame Analgetikum mit zentral angreifender, spasmolytischer und vagusdämpfender Wirkung entspricht nach dem Grad der Schmerzausschaltung der Wirkung des Morphins. Es senkt die Temperatur und erzeugt eine leichte Atemdepression. Die Atemfrequenz steigt in vielen Fällen zunächst an, sinkt dann wieder ab und geht vielfach in eine etwas abgeflachte Atmung über, die für die nachfolgende Inhalationsnarkose mit Fluothane unerwünscht ist. Die Einatmungsvolumina werden nämlich kleiner und die Konzentration an Narkosemitteln im Blut geringer, so daß zur Erzielung einer optimalen Narkosetiefe größere Mengen Fluothane notwendig sind. Die Pulsfrequenz verändert sich nicht, und eine Belastung des Herzens oder Kreislaufes tritt nicht ein. Der Blutdruck wird nicht herabgesetzt. Die Reflexerregbarkeit ist nicht erloschen, so daß Hunde deutlich auf akustische Reize reagieren.

Die Dosierung bei der Basisnarkose mit Polamivet war bei allen Hunden 0,5 ccm/kg Körpergewicht, i. v. injiziert.

Diskussion

Bei den an 45 Hunden durchgeführten Narkoseversuchen mit Fluothane ereignete sich kein einziger Todesfall.

Die Fluothaneinhalationsnarkose eignet sich beim Hunde nur in Verbindung mit einer Basisnarkose. Die Kombination Polamivet–Fluothane

erscheint uns besonders günstig; sie zeichnet sich durch eine große Narkosebreite aus und ist für gesunde Tiere ungefährlich. Bei richtiger Handhabung der Technik und etwas Einfühlungsvermögen in das Narkosegeschehen können Narkosezwischenfälle praktisch ausgeschaltet werden. Die Einleitung der Narkose war in den meisten Fällen exzitationslos und schnell.

Als einziger erheblicher Nachteil der Basisnarkose muß die Polypnoe bezeichnet werden, die sich bei nervösen Hunden nach der Polamivetinjektion einstellt. Die oberflächliche und frequente Atmung erschwert einerseits die Einleitung der Inhalationsnarkose und unterstützt anderseits die ohnehin schon eine Atemdepression erzeugende Wirkung der Fluothanedämpfe. Bei allen 50 Fällen trat allerdings diese Nebenerscheinung nie so stark hervor. In etwa 4 Fällen wurde die Atmung arrhythmisch und erweckte den Eindruck eines Atemstillstandes. Durch sofortige Entfernung der Maske normalisierte sich der Atemrhythmus sofort wieder.

Aus schon erwähnten Gründen sollte die Fluothanenarkose ohne Basis nur bei niedergewichtigen und jungen Hunden angewandt werden. Diesbezügliche Versuche haben gezeigt, daß es möglich ist, eine tiefe Anästhesie zu erreichen, wobei die heftigen Agitationen beim Einschläfern jedoch stark stören. Dazu ist der Verbrauch an dem relativ teuren Narkosemittel zu groß.

Die Wirkungen auf den Kreislauf äußern sich in einer Abnahme der Herzfrequenz und in einem Blutdruckabfall. Beide, die Bradykardie und die Hypotonie, sind eine Folge der Synapsenlähmung der vegetativen Ganglien durch Fluothane. Sie ergaben im Gegensatz zum Schocksyndrom in keinem der untersuchten Fälle nachteilige Wirkungen. Dem schockbedingten Blutdruckabfall geht eine Vasokonstriktion voraus, die zur Sauerstoffverarmung der Organe und der lebenswichtigen Zentren führt infolge einer Verminderung der zirkulierenden Blutmenge. Im Gegensatz dazu kennzeichnet sich die künstlich erzeugte Hypotonie durch eine sofortige Vasodilatation mit gleichbleibender, zirkulierender Blutmenge (Ullrich 1956). Die Vasodilatation bewirkt in den meisten Fällen einen starken Blutdruckabfall und damit verminderte Blutung im Operationsfeld, was besonders bei drei Fällen von Otitis-externa-Operationen, welche üblicherweise blutig verlaufen, augenfällig war. Bei einem Pudel wurden in ¾ Stunden dauernder Fluothanenarkose alle 4 Canini mit augenfällig geringem Blutverlust extrahiert.

Unsere Narkoseversuche erstreckten sich auf alle gebräuchlichen Operationen. Dabei dienten uns die schmerzhaftesten Eingriffe, Otitis externa, Unterbindung der Ligamenta ovarii propria bei der Kastration der Hündin, Zahnextraktionen und die Osteosynthese, als Gradmesser zur Beurteilung der Schmerzausschaltung. Als Vergleichsbasis dienten Operationen in Polamivetbasisnarkose allein oder in Verbindung mit Ätherinhalation. Die Schmerzausschaltung mit Fluothane war in den meisten Fällen besser als mit Äther. Nur bei Hunden, die sehr frequent und oberflächlich atmeten, war die Anästhesietiefe aus schon erwähnten Gründen unbefriedigend. In 2 von 3 Fällen gestaltete sich die Durchtrennung des Ohrknorpels bei der Otitis-

operation nach Zepp absolut schmerzlos. Bei den 3 Kastrationen reagierte eine Hündin bei der Unterbindung der Ligamenta ovarii propria mit leisem Winseln. Bei der Osteosynthese verursachte die sonst schmerzhafte Mobilisierung der Knochenfragmente und das Eintreiben des Nagels in die Markhöhle bei keinem Tiere Schmerzen. Bei Operationen in der Mundhöhle eignet sich die Fluothanenarkose nur für Eingriffe von kurzfristiger Dauer, weil nach Absetzen der Inhalationsmaske die Schmerzempfindung innerhalb 3–4 Minuten zurückkehrt. Innerhalb dieses Zeitraumes führten wir in 4 Fällen schmerzlose Zahnextraktionen aus. In einem Falle wurde zuerst zur Polamivetbasisnarkose Äther erfolglos inhaliert, und erst nach 3 Minuten Inhalation von Fluothanedämpfen war das Tier so tief anästhesiert, daß die Extraktion eines Caninus schmerzlos gelang. Kehrt die Schmerzempfindung vor Beendigung des Eingriffes zurück, so muß die Operation unterbrochen und wiederum bis zur genügenden Narkosetiefe inhaliert werden. Der Verbrauch an Fluothane ist unter diesen Umständen größer.

Auch bei allen übrigen Operationen war die Schmerzausschaltung vollkommen.

Die Wirkung auf das Muskelsystem

Bei allen Operationen konnte eine genügende Muskelerschlaffung erzielt werden. Die Entspannung der Gliedmaßen war sogar ausreichend, um eine Luxation zu reponieren. Die Erschlaffung der Bauchdecken gestattete ohne weiteres Eingriffe am Abdomen. Bei sehr tiefer Narkose und dadurch vorwiegend abdominaler Atmung besteht die Tendenz zu leichtgradiger Tonussteigerung der Bauchdeckenmuskulatur, die bei Laparotomien unter Umständen störend wirkte. Englische Autoren empfehlen in solchen Fällen für Operationen beim Menschen Muskelrelaxantien.

Die Erholungsphase und die postoperative Periode

Das Erwachen aus der Fluothanenarkose stellte sich in allen Fällen innerhalb 5–10 Minuten ein und war absolut exzitationslos. Winseln und allfällige Schreckhaftigkeit sind auf die Wirkung der Basisnarkose zurückzuführen. Wir haben das Gefühl, daß die Erholungszeit post operationem nach der Kombinationsnarkose Polamivet–Fluothane besser und ruhiger war als mit Polamivet allein. Ein Tier, welches nur mit Fluothane narkotisiert wurde, zeigte beim Erwachen mäßige Salivation, und ein Spaniel hat am Tage nach der Operation erbrochen. Auf die Heiltendenz der Wunden war keine nachteilige Wirkung festzustellen.

b) Operationsnarkose bei der Katze

An insgesamt 100 Katzen wurden in Fluothanenarkose folgende Operationen ausgeführt:

Kastration von Katern	48
Wundexzision bei Abszessen	15
Ovariektomien	17
Femurluxation, Reposition	5
Othämatom	4
Herniotomien	2
Zahnextraktionen	2
Auskämmen	2
Verschiedene kleinchirurgische Eingriffe	5
Total	100

Narkosetechnik

Einen Bericht über die Fluothanenarkose bei Katzen veröffentlichte bis jetzt nur der englische Tierarzt Hall (1957). Er stellte Versuche bei 6 Katzen an und schildert einen Fall einer Zahnextraktion in Fluothanenarkose. Die Katze erhielt zur Prämedikation 0,3 mg Atropinum sulfuricum und zur Basisnarkose 0,075 g Thiopenton und 5,0 mg Succinylcholinchlorid. Die Fluothanedämpfe wurden intubiert. Da die oben erwähnte Arbeit keine Angaben über Dosierung und Wirkung der Fluothanedämpfe bei Katzen enthält, unternahmen wir vorerst tastende Versuche an Katzen, bei denen die Vetanarcolbasisnarkose ungenügend wirkte. Vorerst kam dieselbe modifizierte Narkoseapparatur, wie sie beim Hunde beschrieben wurde, zur Anwendung. Die Bedienung des Gerätes bedingte jedoch die ständige Anwesenheit einer Person, und es zeigte sich bald, daß auch einfache Narkoseapparate, bei denen die Gesichtsmaske am Kopf des Tieres fixiert werden muß, speziell bei Katzen ungeeignet sind. So entschlossen wir uns wiederum,

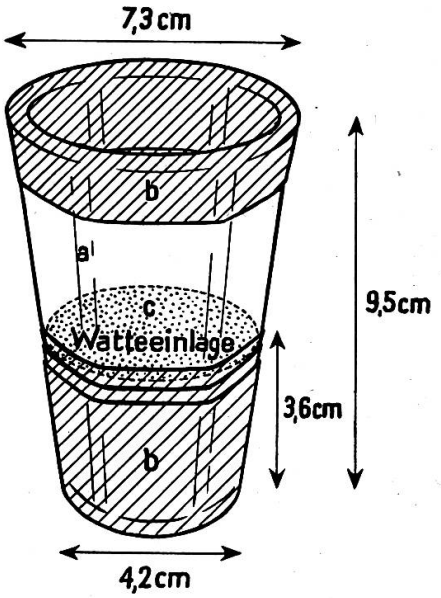


Abb. 1. Fluothaneinhalationsmaske für Katzen
a) Drahtgestell mit Flanelltuch überzogen
b) Mit Thesaklebeband abgedichtet
c) Watteeinlage

die einfache Gesichtsmaske, wie sie für die Äthertropfnarkose Verwendung findet, zu gebrauchen. Da die Gesichtsformen der Katzen ziemlich einheitlich sind und sich nur wenig in der Schädelgröße unterscheiden, konnten mittels einer einzigen Maske alle Narkoseversuche ausgeführt werden. Für das Gelingen der Narkose ist eine Maske von optimaler Größe notwendig. So werden mit einer Maske mit den angegebenen Maßen die besten Resultate erzielt (vgl. Abb. 1):

80 Katzen wurden auf diese Weise, ohne jegliche Prämedikation, innert 1–3 Minuten in tiefe Narkose gelegt. Nur 20 Katzen sind durch eine Basisnarkose mit Vetanarcol vorbereitet worden.

Die Katze wird von einem Wärter an allen vier Beinen in sitzender Stellung (vgl. Abb. 2) gehalten. Der Operateur ergreift mit der linken Hand

Abb. 2. Fixation des Tieres während der Einleitung der Fluothanenarkose

den Nacken der Katze und mit der rechten Hand die Inhalationsmaske. Nachdem 1 ccm Fluothane in die mit einer Watteeinlage versehene Maske geträufelt worden ist, wird diese fest auf das Gesicht der Katze gepreßt. Erstickungsgefahr besteht keine, da entsprechend dem relativ kleinen Atemvolumen der Katze von der Seite her genügend Luft einzuströmen vermag. Um ein Verdunsten der Fluothanedämpfe nach außen auf ein Minimum zu beschränken, ist wie beim Hund im Bereiche der Watteeinlage die Maske mit Thesaband umwickelt.

Bei vielen Katzen konnte nach der oben beschriebenen Methode innert einer Minute ohne jegliche Abwehrreaktion oder Exzitation ein Rausch erzielt werden, der kurzfristige Eingriffe gestattet. Die meisten Tiere verhielten sich in den ersten 15 Sekunden nach Aufsetzen der Maske ruhig, begannen dann aber 2–3mal mit dem Kopf zu zucken und versuchten sich zu befreien. Diese Agitationen dauern aber nur kurze Zeit und sind nicht heftig. Es empfiehlt sich in solchen Momenten, die Maske schnell abzunehmen, um etwas vermehrte Frischluft zuzuführen. Dieses Vorgehen ist auch bei sich verteidigenden und alten Tieren angezeigt. Sobald der Muskeltonus schwindet, läßt man die Gliedmaßen frei und legt das Tier auf die Seite. Die Maske wird nun ständig belassen, da sich jetzt in vielen Fällen infolge der schnellen Narkoseeinleitung ein kurzfristiges Exzitationsstadium anschließt, das sich in Form von Ruderbewegungen mit den Gliedmaßen und Opisthotonus kennzeichnet. Es wurde die Erfahrung gemacht, daß das Exzitationsstadium weitgehend vermieden werden kann, wenn man die Katzen vor der Narkose schonungsvoll behandelt und sie nicht unnötigen Angstzuständen aussetzt. Um Kratzwunden an den Händen zu vermeiden, hält jetzt der Wärter beide Vordergliedmaßen. Nun wird ⅓–½ ccm Fluothane nachdosiert, so daß die Narkose in das Toleranzstadium übergeleitet wird. Die Dosis von 1,5 ccm zur Einleitung der Narkose sollte nicht überschritten werden, besonders wenn anhaltende Exzitationen auftreten, die mit dem Narkotikum zusammen zu einem Herztod führen können. Die optimale Narkosetiefe ist erreicht, wenn das dritte Augenlid vorfällt. Jetzt muß aber stets auch die Atmung kontrolliert werden und bei Tendenz zu Depression die Maske sofort abgesetzt werden.

Bei abgehetzten oder kränklichen Katzen stellt sich nach eingesetzter Atemdepression, zeitlich gesehen, sehr schnell auch ein Atemstillstand ein, der aber bedeutungslos ist, insofern er frühzeitig festgestellt wird. Durch sofortige Wegnahme der Inhalationsmaske und künstliche Beatmung setzt der normale Atemrhythmus wieder ein, da das Fluothane schnell ausgeschieden wird.

Diskussion

Bei den an 100 Katzen durchgeführten Versuchen stellten sich unter Fluothanenarkose zwei Todesfälle ein, wobei der eine nur teilweise auf die Narkose zurückzuführen ist. Das Tier war ante operationem schon ziemlich

geschwächt und ertrug den Eingriff in die Bauchhöhle nicht mehr, so daß die über eine Stunde dauernde Operation zum Kollaps führte. Der zweite Zwischenfall ereignete sich bei einem 3jährigen Kater, der zur Wundexzision eines Abszesses in die Klinik eingeliefert worden war. Wie bei allen andern Katzen wurde die Narkose auf übliche Art und Weise eingeleitet, als das Tier plötzlich heftig zu schreien begann und sich durch heftige Abwehrbewegungen zu befreien versuchte. Nach den bisherigen guten Erfolgen wurde die Anfangsdosis verdoppelt. Nach nochmaligem kurzem Agitieren gab die Katze plötzlich keine Lebenszeichen mehr von sich. Eine sofort intrakardial verabreichte Injektion von 1,0 ccm Coramin blieb erfolglos. Die Sektion ergab eine starke Herzhypertrophie links und eine Herzdilatation rechts, und die histologische Untersuchung eine starke Herzmuskeldegeneration. Es muß also ein Herztod eingetreten sein, der wahrscheinlich auf die Herzmuskelinsuffizienz und den plötzlichen Blutdruckabfall zurückzuführen ist. Alle andern Narkosen verliefen ohne ernstliche Zwischenfälle.

Das Fluothane eignet sich bei der Katze, im Gegensatz zum Hund, zur Durchführung einer Vollnarkose ohne Prämedikation vorzüglich und bietet besondere Vorteile bei kleinchirurgischen Eingriffen, wie Kastration von Katern oder Wundexzisionen, für die ein langer Nachschlaf unerwünscht ist, da er vom Tierbesitzer nicht gern gesehen wird. Die Einleitung der Narkose ist äußerst einfach und verlangt keine besondere Apparatur, so daß sie auch bei Hausbesuchen durchgeführt werden kann. Die einzuatmenden Dämpfe werden von der Katze als angenehm empfunden und bewirken nur Agitationen, wenn das Gefühl von Sauerstoffmangel auftritt. Nur sehr bösartige und aufgeregte Tiere können sich bei der Einleitung stark zur Wehr setzen und erfordern für das Gelingen der Narkose besondere Geduld.

Für sämtliche Operationen wurde eine vollkommene Entspannung der Muskulatur erreicht. Femurluxationen konnten mit Leichtigkeit und absolut schmerzlos reponiert werden. Auch tiefe Abszeßwunden wurden reaktionslos exzidiert. Das jüngste Tier war halbjährig und der älteste Patient 18jährig, bei welchen eine Fluothanevollnarkose ausgeführt wurde.

Das Erwachen war bei allen Tieren frei von postnarkotischen Beschwerden und dauerte 3–6 Minuten. Die einzigen hie und da beobachteten Symptome waren Knurren, Zittern und Bewegungen mit den Gliedmaßen, die sich aber weitgehend vermeiden lassen, wenn das erwachende Tier in eine Holzkiste oder in einen Korb gelegt wird, wo es ungestört ist.

Bei 4 Katzen mußte bei Atemstillstand die Maske sofort abgesetzt und bei 4 Tieren die künstliche Atmung eingeleitet werden. Bei Fluothanegabe steigt die Atemfrequenz an und wirkt bei Laparotomien störend. Während der Narkose sinkt die Herzschlagfrequenz sehr stark ab, was für die kurzdauernde Narkose bedeutungslos ist, um so mehr, als sich nach Absetzen der Inhalationsmaske die Frequenzwerte bis zum Erwachen wieder normalisieren. Ganz leichte Salivation beobachteten wir in 3 oder 4 Fällen, Würgebewegungen oder Brechen trat nie ein.

Das Problem der schmerzlosen Kastration von Katzen unter Umgehung gefährlicher Narkosen beschäftigt den Kleintierpraktiker nach wie vor. Im Zeitalter der modernen Anästhesiologie sollte es aus rein tierschützerischen Überlegungen nicht mehr vorkommen, daß Kater ohne jegliche Anästhesie kastriert werden. Da man sich für diesen kurzfristigen Eingriff stets scheute, eine Narkose einzuleiten, suchte man nach anderen ungefährlichen Mitteln. Buchholz (1950) führte Kastrationen aus, indem er die Kater fest in eine Decke einrollte und die Hoden nach intratestikulärer Injektion eines Lokalanästhetikums schmerzlos entfernte. Dieser Weg befriedigt nicht ganz, denn oft wehren sich die Kater so sehr, daß die Entfesselungsversuche als Schmerzäußerung gedeutet werden können und beim Tierbesitzer den Eindruck einer Quälerei hinterlassen.

An unserer Klinik werden die Kastrationen seit jüngster Zeit in Vetanarcolnarkose ausgeführt. Auch diese Methode befriedigt nicht, weil das Narkosemittel intraperitoneal verabreicht werden muß und die Tiere erst nach 10–15 Minuten einschlafen. Je nach Beherrschung der Technik der intraperitonealen Injektion und nach dem Fettzustand befinden sich zudem die Tiere in unterschiedlicher Narkosetiefe. Dazu kommt der vom Besitzer nicht gern gesehene Nachschlaf.

Eine wesentliche Verbesserung scheint die Fluothanenarkose zu bringen. An 48 Katzen wurde die Kastration in Fluothanenarkose schmerzlos ausgeführt. Man bedient sich derselben Narkosetechnik, wie sie oben beschrieben ist. Etwa 1–2 Minuten nach Aufsetzen der Inhalationsmaske befinden sich die meisten Katzen bereits im Rauschstadium. Das Tier wird auf die Seite gelegt und die Inhalationsmaske weiterhin belassen. Es kann jetzt die Kastration sofort, das heißt während des Rauschzustandes, oder erst später im Toleranzstadium ausgeführt werden. Oft schaltet sich zwischen Rausch- und Toleranzstadium ein kurzfristiges Exzitationsstadium in Form von Muskelkontraktionen ein, währenddessen nicht kastriert werden sollte. Scheint dem Operateur die Narkosetiefe im Rauschstadium ungenügend, so wird weiter Fluothane inhaliert, bis nach 2–3 Minuten das Toleranzstadium eingetreten ist.

Zur Einleitung werden 1 ccm Fluothane und zur Vertiefung der Narkose nochmals ½–1 ccm gebraucht, so daß die Kosten für eine Kurznarkose bei den heutigen Preisen auf Fr. 1.– bis 1.50 zu stehen kommen. Zur Einleitung der Narkose sollte die Dosis von 1,5 ccm nicht überschritten werden.

Vergleiche haben gezeigt, daß Tiere in Fluothanenarkose während der Operation weniger reflektorische Abwehrbewegungen ausführen als in Vetanarcolnarkose. Die Schmerzausschaltung war mit wenigen Ausnahmen sehr gut. Die kurze Einleitungszeit der Narkose von durchschnittlich 2–3 Minuten und das sofortige Erwachen der Tiere bedeuten einen großen Vorteil. Im Gegensatz zu früher angewandten Methoden entsteht kein wesentlicher Zeitverlust. Das oft mühsame Einwickeln der Tiere in einen Sack und andere unangenehme Nebenerscheinungen fallen weg. Die Narkose ist für gesunde Tiere ungefährlich.

c) Operationsnarkose beim Pferd

Da das Narkoseproblem bei Pferden immer noch einer idealen Lösung harrt, versuchten wir, angespornt durch die guten Ergebnisse bei Hund und Katze, auch 5 Pferde mit Fluothane zu narkotisieren. Diesbezügliche Versuche wurden bereits an der University of Cambridge von Hall durchgeführt. Unsere Absicht bestand aber darin, nicht für die Klinik, sondern für den Praktiker eine brauchbare Narkosetechnik zu entwickeln. Während Hall seine Pferde intubierte, unternahmen wir vorerst Versuche mit verschiedenen Narkosemasken, wobei zur Erzielung einer tiefen Narkose der große Verbrauch von Fluothane augenfällig wurde. Die beste Narkosetiefe erzielten wir mit der Narkosemaske nach Westhues, die am vorderen Ende Ventile für die Ein- und Ausatmungsluft besitzt.

Ein 2jähriger Hengst von 600 kg erhielt zur Prämedikation 30 ccm Polamivet und 15 ccm Largactil i.v. Das Pferd wurde gefällt, ausgebunden und anschließend mit Fluothane narkotisiert. Nach 10 Minuten Inhalation wurde der eine Hoden unter geringen Schmerzäußerungen entfernt, wogegen das Absetzen des zweiten Hodens absolut schmerzfrei vor sich ging. 40 Minuten nach Beendigung der Operation wurde das Tier aus dem Operationssaal geführt. Der relativ hohe Verbrauch an Fluothane von 40 ccm, was einen Kostenbetrag von Fr. 26.– ausmacht, veranlaßte uns, von weiteren Versuchen abzusehen.

Zusammenfassung

An insgesamt 45 Hunden und 100 Katzen wurden die üblichsten Operationen in Fluothanenarkose ausgeführt sowie von einigen Tieren Puls-, Atmungs- und Blutdruckkurven ausgewertet. Das Fluothane zeichnet sich durch sehr günstige chemische, physikalische und pharmakologische Eigenschaften aus. Auf den Körper hat Fluothane, außer Atemdepression und Bradykardie, keine nachteilige Wirkung. Fluothane ist viermal wirksamer als Äther und zweimal wirksamer als Chloroform und besitzt eine große narkotische Breite. Das Fluothane ist beim Hund nur in Verbindung mit einer Basisnarkose angezeigt, während es sich bei der Katze zu Vollnarkosen eignet ohne Nebenwirkungen, wie sie beispielsweise durch Äther erzeugt werden. Die Methode der Applikation ist einfach und erfordert keine komplizierten Narkoseapparate. Leider ist Fluothane in der Anwendung noch etwas teuer. Die Narkose kommt beim heutigen Preis für Hunde auf 2–3 Franken und für Katzen auf 1–2 Franken zu stehen.

Ein spezielles Kapitel befaßt sich mit der Narkose bei der Kastration des Katers.

Résumé

45 chiens et 100 chats ont été opérés sous narcose par le Fluothane; on a également établi plusieurs courbes du pouls, de la respiration et de la pression sanguine. Le Fluothane présente de très réelles qualités chimiques, physiques et pharmacologiques. Il n'exerce pas d'action défavorable sur le corps, mises à part une dépression respiratoire et de la bradycardie. Le Fluothane est 4 fois plus actif que l'éther et 2 fois plus

que le chloroforme; son éventail narcotique est très grand. Le Fluothane ne peut être appliqué au chien qu'associé à une narcose basale; chez le chat, en revanche, il est indiqué pour la narcose et sans accidents accessoires, tels que l'éther, par exemple, en occasionne. L'administration est simple et ne demande pas d'appareils compliqués. Malheureusement, le prix de ce produit est assez élevé. La narcose revient chez le chien à 2–3 francs et chez le chat à 1–2 francs.

Un chapitre spécial est consacré à la narcose du matou (castration).

Riassunto

Su un totale di 45 cani e 100 gatti furono eseguite le operazioni più comuni sfruttando la narcosi con il fluotan e in alcuni animali sono state prese le curve del polso, della respirazione e della pressione sanguigna. Il fluotan si distingue per le sue proprietà chimiche, fisiche e farmacologiche molto favorevoli. Esso ha sul corpo nessun effetto svantaggioso, eccettuate la depressione respiratoria e la bradicardia. È quattro volte più efficace dell'etere, due volte di più del cloroformio e possiede un'estesa azione narcotica. Nel cane è indicato solo in combinazione con una narcosi basica, mentre nel gatto si adatta a narcosi complete senza effetti secondari come succede per esempio con l'etere. Il metodo di applicazione è semplice e non richiede apparecchi narcotici complicati. Purtroppo l'uso del fluotan è ancora un po' caro. Con il suo prezzo attuale la narcosi nei cani viene a costare 2–3 franchi e nei gatti 1–2 franchi.

Un capitolo speciale tratta della narcosi nella castrazione del gatto maschio.

Summary

In 45 dogs and 100 cats the most common operations were done with fluothane narcosis. In some animals the curves of pulse, blood pressure and respiration were studied. Fluothane has some very valuable chemical, physical and pharmacological peculiarities. The only unfavorable effect is depression of respiration and bradycardia. It is four times stronger than ether and twice as strong as chloroform. In dogs fluothane has to be applied only in combination with a basis narcotic, in cats it may be used alone for a full narcosis without any additional effects as produced by ether. The application is very simple and requires no complicated apparatus. Unfurtunately fluothane is expensive. A narcosis of a dog costs 2–3 francs, 1–2 francs for a cat.

A special chapter deals with the narcosis of male-cats for castration.

Das Literaturverzeichnis ist in der gleichnamigen Dissertation, Zürich 1958, enthalten.

Aus der veterinär-chirurgischen Klinik der Universität Bern
Prof. Dr. A. Leuthold

Luxatio patellae inferior beim Pferd

Von A. Leuthold

Die Luxatio patellae *superior* ist beim Pferd wohlbekannt. Es ist jenes Festhaken oder Sitzenbleiben der Patella auf dem medialen Rollkamm, welches das Kniegelenk in Streckstellung blockiert. Da das Sprunggelenk vorn und hinten sehnig mit dem Kniegelenk verbunden ist, bleibt es ebenfalls gestreckt, die ganze Gliedmaße erscheint starr und kann nur mit mähender Bewegung oder hüpfend vorgeführt werden. Die Luxatio patellae