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: 106 (1964)

Heft: 1

Artikel: Zur Intubationsnarkose mit Halothan beim Pferd

Autor: Salis, B.v.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-589360

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: 17.07.2025

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

Summary

The increasing use of insecticides in agriculture brings the veterinary surgeon more and more frequently the task of treating cases of poisoning caused by these chemicals among domestic animals. Although cases of poisoning are emergencies, this must not be made an excuse for superficial diagnosis. Correct diagnosis is particularly important, when the type of poisoning requires a specific therapy, e.g. application of atropine in cases of poisoning by phosphoric acid ester and carbamide. Unfortunately many insecticides are allowed on the market before their toxidity for domestic animals has been tested.

When deciding wether the meat of poisoned animals is fit for consumption, the amount of poison in the so-called edible portions is the determining factor. It must be remembered that when the meat is prepared, the poisons are not necessarily destroyed, and they may even become more dangerous after chemical reaction. But apart from serious cases of poisoning and from certain poisons, the meat may be regarded as fit for consumption, when the internal organs and the fat are removed. Milk and eggs from poisoned animals are always unfit for consumption.

Because the question of compensation frequently arises, poisoning must not be too diagnosed. Attention must be paid to a thorough anamnesis when the possibility of poisoning exists. When the question of compensation arises, the veterinary surgeon must not only prove the presence of the poison in the carcass, but must obtain all the material necessary for determining the causes. The examination-request must clearly indicate what poison or group of poisons are suspected.

The appendix gives a short summary of the symptoms and therapy of poisoning caused by halogenated hydrocarbons, phosphoric acid ester, carbamates and dinitrocombinations.

Empfohlene Literatur

Alphabetische Liste der Schädlingsbekämpfungsmittel und anderer giftiger Handelspräparate, herausgegeben von der Interkantonalen Giftkommission, 1. Februar 1958, mit Nachträgen, Verlag Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.

Weitere Literatur kann vom Autor teilweise verlangt werden.

Aus der Vet.-chir. Klinik der Universität Bern
Direktor Prof. Dr. A. Leuthold

Zur Intubationsnarkose mit Halothan beim Pferd

Von B. v. Salis

Die Anästhesiologie ist in der gesamten Medizin aus ethischen und kurativen Gründen zu einem zentralen Problem geworden, dessen Lösung nie eine einzige und endgültige sein kann. Sie ist in besonderem Maße abhängig von der Entwicklung neuer Medikamente und Applikationsmöglichkeiten. Im Lauf der Geschichte haben sich die Inhalations- und Injektions-

narkose ständig um den ersten Platz bemüht. In der Humanmedizin hat sich in neuerer Zeit nach Auffinden stärker wirkender Inhalations- und weniger toxisch wirkender Injektionsmedikamente eine Kombination der beiden Applikationsformen als sehr wirksam und schonend für den Patienten erwiesen. Diese Entwicklung wurde durch eine zunehmende gewisse Steuerbarkeit der Injektionsnarkose gefördert. Sie wird durch kurzwirkende Barbiturate ermöglicht, die mittels einer Tropfinfusion eine genaue Dosierung nach Wirkung gestatten oder durch Medikamente, die Morphinderivate in ihrer Wirkung beschränken oder aufheben. Andererseits erleichtern Muskelrelaxantien die Intubation, wodurch im Gegensatz zur Anwendung der verschiedenen herkömmlichen Masken die Inhalationsmedikamente in genau einstellbarer Konzentration bis nahe an ihren Aufnahmeort herangebracht werden können. Durch Intubation wird zudem die künstliche Beatmung ermöglicht und damit eine genügende Sauerstoffzufuhr garantiert.

Aus diesen Gegebenheiten hat sich in der Humanmedizin aus der alten überall angewandten Äthertropfnarkose ein sehr komplexes, differenziertes Narkoseverfahren entwickelt, das von eigens dazu ausgebildeten Spezialisten betreut wird. Trotz unterschiedlichen Methoden und verschiedenen Medikamenten ist ein Grundschema deutlich erkennbar. Es umfaßt eine Einleitung, in der der Patient nach vegetativer Stabilisierung und einer Infusion von Barbituraten und Muskelrelaxantien in oberflächlicher Narkose intubiert wird. Unter künstlicher Beatmung wird das Toleranzstadium entweder durch weitere, fraktionierte Zugabe von Barbituraten, starken Analgetika oder Inhalationsnarkotika erreicht und unterhalten. Gegen Operationsende wird unter Beibehaltung eines oberflächlichen Narkosestadiums wieder zur Spontanatmung übergeleitet, der Patient extubiert und in einen Überwachungsraum gebracht.

Auch in der Veterinärmedizin ist das Narkoseproblem in neuerer Zeit erfolgreich bearbeitet worden. Die Bedeutung der Narkose geht auch daraus hervor, daß sie am Welttierärztekongreß in Hannover unter den Hauptthemen figurierte. In der Großtiersparte sprach Marcenac über Kurznarkosen in der täglichen Großtierpraxis, wofür in Frankreich mit Erfolg Barbiturate verwendet werden. Wright vertrat in seinem Referat «Anaesthesia and narcosis in the horse» die Ansicht, daß die Chloralhydratnarkose mit Ataraktika vorbereitet und nötigenfalls mit Barbituraten vertieft, heute noch die Methode der Wahl für kleinere Eingriffe an Kliniken und die Praxismethode schlechthin sei. Sie habe den Vorteil der Einfachheit, relativen Ungefährlichkeit und nicht zuletzt der Preiswürdigkeit. Für größere Operationen anerkennt er den signifikanten Fortschritt, der durch die Inhalationsnarkose mit dem Narkoseapparat und den neuen Inhalationsmedikamenten erzielt worden sei.

Durch anregende und ermutigende Berichte aus In- und Ausland wurden auch wir veranlaßt, uns mit dem Narkoseproblem näher zu befassen. Wir erwarteten von einer neuen Narkose bessere Analgesie und Muskelerschlaf-

fung unter größerer Schonung des Patienten vor allem seines Herzens, rascheres und sichereres Aufstehen und einfacheres und gefahrloseres Arbeiten für Operateur und Personal. Bis anhin hatten wir uns meistens der Chloralhydratnarkose bedient. Auch mit hoher Dosierung (bis 12 g/100 kg) für eine Vollnarkose war aber keine völlige Analgesie und vor allem nur eine mangelhafte Muskelerschlaffung zu erreichen. Eine Basisnarkose mit Chloralhydrat (5–6 g/100 kg) und die Vertiefung mit Chloroform brachte wohl eine bessere Erschlaffung, war aber stets wegen seiner ungenauen Dosierungsmöglichkeit (Gesichts- oder Jurnymaske) mit einem gewissen Risiko und schlechterem Aufstehen vom Tisch verbunden. Die Vorbereitung mit Ataraktika hatte keine merkliche zusätzliche Sedierung oder Muskelerschlaffung zur Folge, wohl aber eine zusätzliche Verlängerung der Stehunfähigkeit. Auch die länger wirkenden Muskelrelaxantien der Gujakolglycerinäthergruppe zeigten neben guter Muskelerschlaffung unerwünschte Verlängerung der Stehunfähigkeit. Während einiger Zeit hatten wir das mit Kemithal verstärkte Anavenol der ICI angewandt, mit ordentlichem Erfolg, allerdings oft mit dem Nachteil erheblicher postnarkotischer Exzitation und unsicherem Aufstehen. Wir hatten es deshalb oft vorgezogen, höher im Blut stehende Pferde in der Boxe zu fällen und zu operieren. Damit mußten aber erhebliche Nachteile wie Unsauberkeit und Unübersichtlichkeit, schlechtere Fixierung des Patienten und Unbequemlichkeit des Operateurs in Kauf genommen werden.

Die Intubationsnarkose mit Halothan hat die in sie gesteckten Erwartungen weitgehend erfüllt. Allerdings war es nicht möglich, die operierten Tiere direkt vom Tisch aufstehen zu lassen, weshalb sie mit einem Handwagen in die Narkoseboxe gefahren werden. Dank der guten Muskelerschlaffung ist dieser Transport aber einfach auszuführen. Nach einigen Versuchsnarkosen konnten wir diese Narkose schon bald routinemäßig anwenden. Im folgenden soll die von uns heute angewandte Narkose und ihre Indikation beschrieben, und zu einzelnen Problemen Stellung genommen werden.

Ausführung der Narkose

1. Prämedikation

Die Prämedikation muß das Pferd mit seiner starken Muskelkraft und seinem differenzierten und labilen Vegetativum für die Applikation der nötigen Instrumente und Medikamente gefügig machen, voraussehbaren vegetativen Fehlsteuerungen vorbeugen und durch Grundumsatzsenkung und Analgesie die teuren Inhalationsnarkotika einsparen helfen. Der habituellen Angst und Aufregung der Pferde begegnen wir mit den zentral sedierenden und vegetativ dämpfenden Phenothiazinen. Diese gehören zu den Psychopharmaka, die in den letzten Jahren einen den Antibiotika zu vergleichenden Siegeszug durch die Medizin gemacht haben. Sie werden auch

bei den Tieren zur Beruhigung für verschiedenste Zwecke angewandt. Aber nur verantwortungsbewußte und streng tierartliche Auswahl bringt den erwarteten Effekt. Wir verwenden ein Propionyl-Promazin, das Combelen der Firma Bayer. Seine vegetative Dämpfung manifestiert sich aber nicht nur in der erwünschten psychischen Beruhigung, sondern auch in der Änderung gewisser Körperfunktionen. Ganz besonders ungünstig kann sich beim Pferd sein muskelerschlaffender Effekt auswirken, indem dieser ein Angstgefühl erweckt, das die durch das Mittel erreichte Sedierung nicht selten übersteigt. Man spricht dann von der Umkehrwirkung des Tranquilizers. Die sympathikolytische Wirkung der Phenothiazine ist für den Kreislauf nicht unbedeutend. Es kann eher zu einem Kollaps kommen, der nur noch durch Noradrenalin beeinflußt werden kann. Nach intensiver Suche nach Verbindungen ohne sympathikolytischen Effekt werden in der Humanmedizin nun Butyrophenone mit gutem Erfolg angewandt. Die parasympathikolytische Wirkung der Phenothiazine ist leider zu gering, als daß sie für die gewünschte Vagolyse genügen würde. Diese wird mit 10 mg Atropin erreicht, das wir mit dem Tranquilizer und dem Analgetikum in der Mischspritze intravenös geben. Die wichtige Bedeutung des Atropins liegt in der Hemmung der allgemeinen Sekretion, im speziellen der Salivation und der Verhinderung des bei der Intubation gefürchteten Laryngo- und Bronchospasmus, sowie in der Unterdrückung der direkten Reizleitungsstörung am Herzen durch das Fluothan. Laryngospasmus soll wegen der im Halsgebiet angereicherten Reflexzentren besonders leicht auftreten.

Gestützt auf Literatur und eigene Erfahrungen beim Hund geben wir zusätzlich ein Analgetikum, und zwar ein Morphiumderivat (Methadon). Wir verwenden das Polamivet der Firma Hoechst in einer Dosierung von 10–20 cc intravenös. (Mit 5–7 cc Combelen und 5–15 cc Polamivet intravenös wird eine zuverlässige Beruhigung der Pferde in der täglichen Praxis erreicht.) Die sedative und analgetische Wirkung des Polamivets scheint die Umkehrwirkung der Tranquilizer zu verhindern. Es bedingt wie alle Morphiumderivate, eine allerdings mäßige, Atemdepression. Seine Wirkung kann mit Lorfan weitgehend aufgehoben werden.

Nach etwa einer halben Stunde wird das Pferd an den aufgeklappten Operationstisch geführt. Anhand der oft individuell unterschiedlich wirkenden Prämedikation, des Blutstandes des Pferdes, der Lagerung sowie der Fixation für den in Aussicht genommenen Eingriff, wird über eine allfällige Anwendung eines Muskelrelaxans entschieden. Wenn nötig, aber lange nicht in allen Fällen, wird eine 10%ige Lösung des Gujalkolglycerinäthers My 301 der Firma Brunnengräber, Lübeck (30–50 g/400–600 kg) dem am Tisch stehend befestigten Pferd langsam infundiert. Meistens gelingt es, die ganze Menge vor dem Zusammensinken in die Gurte zu applizieren; andernfalls wird der Rest nach dem Umlegen des Tisches gegeben. Durch das Muskelrelaxans wird die Intubation erleichtert, die Atmung weniger gesteigert und somit der Übergang in die Narkose bedeutend ruhiger.

2. *Intubation*

Sobald das Tier abgelegt und die Gliedmaßen provisorisch fixiert sind, wird die Maulspalte mit dem Günthergatter geöffnet und der Kopf maximal gestreckt, indem ein Mann das Kinn nach oben und ein zweiter das Genick nach unten drückt. Die Intubation erfolgt blind bei nach vorn gezogener Zunge. Auch unter völliger Muskelrelaxation muß der Tubus mit sanftem Druck durch die Stimmritze geschoben werden, wobei Abwehrbewegungen die Regel sind. Das widerstandslose Weiterschieben beweist die richtige Lage des Tubus in der Trachea, die durch den gut spürbaren Atemstoß noch gesichert wird. Es wird darauf geachtet, daß der Kopf nach dem Passieren der Stimmritze unverzüglich wieder in die normale Lage zurückgebracht wird. Zu lange andauernde forcierte Streckung des Kopfes kann beim Pferd bekanntlich zu Zerrung des N. recurrens und anschließendem Roaren führen. Nach Aufblasen der am lungenseitigen Ende angebrachten Manschette, wird der Tubus am Maulgatter fixiert und der Narkoseapparat durch Verbindung mit dem Y-Stück angeschlossen.

3. *Apparat*

Wir verfügen über einen modifizierten Romulus-Dräger-Apparat, den Ueberreiter 1957 bereits beschrieben hat. Für das Pferd wurde lediglich der Atembeutel auf 20 l vergrößert und die Anwendung von hintereinander geschalteten CO_2-Absorbern empfohlen. Zusätzlich werden spezielle Trachealkatheter aus Gummi oder eine Maske und ein 30 l fassender Blasebalg zur mechanischen künstlichen Beatmung benötigt. Unsere Katheter mit einem Außendurchmesser bis zu 36 mm und einer Länge von 120 cm liefert die Firma Ruesch; den Blasebalg, die Drägerwerke und die Maske kann man sich selbst zum Beispiel nach Anweisung von Westhues-Fritsch anfertigen. Das Funktionsprinzip der Kreisatmung im geschlossenen System ist das folgende: Das Gasgemisch streicht bei der Inspiration aus dem Atembeutel über die Oberfläche der Inhalationsflüssigkeit im Verdampfer und gelangt durch Einatmungsventil und -schlauch in die Lunge, wo der Gasabtausch stattfindet. Von dort werden die Gase via Ausatmungsschlauch und -ventil durch die beiden Absorber (1500 g) durchgeleitet und von CO_2 weitgehend befreit. Mit frisch zufließendem O_2 vermischt, strömt das Narkosegemisch wiederum durch den Verdampfer in den Atmungsbeutel oder direkt zur Einatmung. Unter normalen Narkoseverhältnissen müssen im geschlossenen System durchschnittlich 1½ l O_2 pro Minute nachgeführt und alle Viertelstunden 5–10 cc Halothan nachgefüllt werden.

4. *Narkoseverlauf*

Nach Kontrolle der Regelmäßigkeit der Atmung und der Dichtigkeit des Systems mit reinem Sauerstoff öffnen wir den Verdampfer auf Stufe 2. Mit dem humanen Halothanverdampfer konnten wir keine genügende Kon-

zentration (etwa 4%) zur Einleitung erreichen. Wir benützen deshalb den humanen Ätherverdampfer aus dem wir den Docht entfernt haben. Im Gegensatz zur Einleitung mit Äther atmet das Tier mit Halothan ruhig weiter. Zuerst verschwindet der in unregelmäßigen Zeitabständen durch den Tubus ausgelöste Schluckreflex. Nach etwa 2 Minuten wird die Atropinbedingte Mydriase beinahe unmerklich stärker und tritt ein leichtes Erregungsstadium ein, das sich in einigen schwächeren Abwehrbewegungen erschöpft. Unter langsamem Schließen der Augenlider, leichtem horizontalem Nystagmus und Verschwinden des Lidschlagreflexes, gleitet das Pferd innert 5 Minuten ruhig in ein operationstüchtiges Toleranzstadium. Auf Stufe 1 kann dieses Stadium bei 6–10 Atemzügen, 40–60 Pulsschlägen pro Minute und der erwähnten Sauerstoffzufuhr leicht unterhalten werden. Die Narkosetiefe wird anhand der Augenreflexe, des Pulses und der Atmung beurteilt. Die Überwachung der Narkose während der Operation wird nach der von uns ausgeführten Einleitung von einer Hilfskraft übernommen. Wir verlangen, daß uns Abweichungen der Atmungsrate unter 6 oder über 12, der Pulsschläge unter 40 oder über 60 pro Minute, besondere Verfärbung der Schleimhaut (Cyanose, abnorme Blässe) und Änderung der Reflexe gemeldet werden. Bei zu tiefer Narkose, angezeigt durch Verlust des Cornealreflexes und starker Atemdepression, ordnen wir vorerst eine Entlüftung des Systems an. Durch Öffnung des Ausatmungsventils am Y-Stück und entsprechend erhöhte Sauerstoffzufuhr atmet das Pferd mit verringertem Atmungswiderstand vorübergehend im halboffenen System. Nötigenfalls lassen wir den Beatmungsapparat anschließen und die Atmung etwas unterstützen. Einen Atemstillstand haben wir noch nie erlebt, wohl aber nur noch 1 oder 2 Atemzüge pro Minute. Wird durch Schmerzreaktion oder Pulserhöhung eine zu oberflächliche Narkose angezeigt, erfolgt nach Kontrolle des Halothanvorrates vermehrte Zufuhr auf Stufe 2 bis zur gewünschten Toleranz. Vor einem plötzlichen Überangebot von Halothan muß vor allem während der Narkose dringend gewarnt werden, da die speicherungsfähigen Fettdepots abgesättigt sind; mit Vorsicht in der Änderung der rigorosen Einstellung am Verdampfer können aber Überdosierungen vermieden werden.

Gegen das Operationsende wird eine solche Narkosetiefe angestrebt, daß sie gerade noch genügt, das Pferd schlafend vom schief gestellten Tisch auf den Operationswagen zu schleifen und in die Narkoseboxe zu verbringen. Je nach Prämedikation- und Operationsdauer erheben sich die Tiere nach 15–30 Minuten. Häufig wiehern sie dabei und beginnen gleich darauf Heu zu knabbern. Im Gegensatz zu andern Narkosen haben wir nie ein Pferd gesehen, das nach Halothan nach dem Aufstehen nochmals umgefallen ist.

Wir danken den Firmen ICI und Hoechst verbindlichst für ihre großzügige Lieferung von Versuchsmaterial durch ihre Vertretungen Firma Geistlich & Söhne, Wolhusen LU, sowie Herrn Dr. Heitz, Zürich. Das englische Produkt heißt Fluothane, das deutsche trägt den chemischen Namen Halothan.

5. *Narkotikum*

In den dreißiger Jahren war bereits die anästhesierende Wirkung der Fluorverbindungen bekannt geworden. Aber erst zwanzig Jahre später wurden die ersten neuartigen Fluorinhalationsnarkotika entwickelt. Von diesen stehen heute vier in klinischer Anwendung. In Europa ist hauptsächlich 2-Brom 2-Chlor 1,1,1,-Trifluoräthan, das Halothan, in breiter klinischer Anwendung. Es wurde von Suckling bei der ICI gefunden und von Raventos klinisch erprobt.

Wesentliche Vorteile gegenüber den herkömmlichen Inhalationsnarkotika haben diese Verbindungen raschen Einzug in die Anästhesie halten lassen, von wo sie, trotz einigen inzwischen bekanntgewordenen Mängeln, nicht mehr wegzudenken sind. Das Halothan ist viermal stärker als Äther und doppelt so stark wie Chloroform. Es hat die gleiche narkotische Breite wie Äther, das heißt erst doppelte Toleranzkonzentration führt zu Atemstillstand. Es ist nicht explosiv und entflammbar, gestattet wegen seiner hohen Löslichkeit eine rasche, exzitationsarme Einleitung und weist eine kurze Abatmungszeit auf. Eine halbe Stunde nach Abbruch der Narkose sind 50% aus dem Körper entfernt, der Rest in 8–9 Stunden. Es wird im Körper praktisch nicht abgebaut, weshalb es die Leber nicht belastet und die Nieren, wo nur 2% ausgeschieden werden, entsprechend gering. Nachteilig wird einzig der Kreislauf beeinflußt, was sich in Bradykardie und Blutdruckabfall manifestiert. Beim Vorliegen von Herz- und Kreislaufschäden ist eine Halothannarkose kontraindiziert; eine entsprechende Voruntersuchung wird deshalb empfohlen.

Kasuistik

Im ersten Jahr haben wir über hundert Intubationsnarkosen mit Halothan bei Pferden jeden Alters, verschiedener Rasse und mit allen anfallenden chirurgischen Leiden durchgeführt. Wir haben kein Pferd während der Narkose verloren[1]. Eine Stute, die in schlechtem Allgemeinzustand zur Sectio caesarea eingeliefert wurde, kam nach normalem Narkoseverlauf und nach 24stündigem postoperativem Festliegen ad exitum. Wir glauben vor allem die präoperative und Operationsbelastung dafür verantwortlich

[1] Nach der Drucklegung dieses Berichtes haben wir leider kurz nacheinander zwei Kopper verloren. Sie zeigten beide nach scheinbar normalem Narkose- und Operationsverlauf leicht unregelmäßige Atmung und flachen und raschen Puls bei nicht adäquatem Wiederkehren des Augen- bzw. des Schluckreflexes. Nach Zuführen von Sauerstoff normalisierten sich diese abnormen Verhältnisse rasch. Eine Viertelstunde nach Verbringung in die Boxe und Extubation wurden sie plötzlich apnoeisch und nach wenigen Minuten trat trotz künstlicher Beatmung ein irreversibler Kreislaufstillstand ein. Die Sektion ergab in beiden Fällen akute Herz- und Muskelschädigungen infolge eines toxischen Faktors. Wir vermuteten erst viel später CO_2-Anreicherung infolge unterlassenen Atemkalkwechsels. Die gefährliche Tiefe der Narkose wurde wegen der Atemanregung des CO_2, zufolge der Unmöglichkeit, die Augenreflexe zu kontrollieren (Verwendung eines Kopfhalters bei Kopperoperationen) von unserer Hilfskraft nicht realisiert. Durch sorgfältige Kontrolle des Atemkalkes und Aussägen eines Loches im Kopfhalter, so daß wir die Augen beobachten können, glauben wir diese unangenehmen Zwischenfälle ausschalten zu können. Jedenfalls sind vier seither erfolgte Kopperoperationen gut überstanden worden.

machen zu können. Aus diesen Fällen wollen wir einige herausgreifen bei denen uns die Wahl dieser neuen Methode erforderlich oder mindestens sehr vorteilhaft schien. Hingegen treten wir nicht näher auf solche ein, bei denen die herkömmliche, oder andere einfachere und billigere Methoden (zum Beispiel Sedierung und Lokalanästhesie) auch zum Ziel geführt hätten. Für uns hatten letztere lediglich den Zweck, Routine zu bekommen und Vereinfachungen zu studieren.

1. Völlige Schmerzlosigkeit und damit Schonung des Patienten und Ruhigstellung erreichten wir bei

a) Okzipitalpunktion (1)
b) Bulbusexstirpation (1)
c) Kastration der Stute mit dem Effeminator (3)
d) Kastration der Hengste mit der Mashschen Zange (4)
e) Laparotomie (2)
f) Orten schlechter Zugänglichkeit (zum Beispiel Korneoskleralfalznaht im nasalen Winkel)

2. Die Steuerbarkeit kam uns sehr zustatten bei Operationen mit nicht voraussehbarer Dauer, zum Beispiel Zahnuntersuchungen mit eventuell anschließender Zahnextraktion oder Ausstempeln (2), Trepanationen (2) und länger dauernden Operationen wie zum Beispiel Kopper (12).

3. Die bessere Manövrierfähigkeit bewährte sich beim

a) Wenden über den Rücken auf dem Tisch [zum Beispiel Brennen (22), mittlere Neurektomie (2)],
b) Ausbinden für Kastration, Kopper und andere Operationen in Seiten- oder Rückenlage (zum Beispiel Inguinalhernien (3), Laparotomien).

4. Günstig wirkte sich das Freihalten des Operationsfeldes von Lokalanästhetika (Erkennen der Gewebegrenzen; Nekrosegefahr) aus bei

a) Stollbeule (1)
b) Nähen großer Hautwunden (zum Beispiel 1,2 m lange Zickzack-Rißwunde auf Kruppe)
c) mittlerer Fesselneurektomie

Diskussion

Nachdem sich die Veterinärmedizin seit anfangs der fünfziger Jahre in zusehendem Maße mit Narkosefragen befaßt hatte, war es nicht erstaunlich, daß sie sich die guten Erfahrungen, die mit Narkoseapparaten in der Humanmedizin gemacht worden waren, auch zunutze zu machen suchte. Leider waren die Hersteller von humanen Narkoseapparaten wegen der geringen zu erwartenden Stückzahl nicht interessiert, größer dimensionierte Apparate zu bauen. Bis heute sind nur in angelsächsischen Ländern (z. B. BOC Ltd., Gimbers Ltd., beide in London) spezielle Narkoseapparate für Großtiere im Handel. Diese Situation hatte zur Folge, daß vielerorts Eigenkonstruktionen geschaffen wurden, die alle nach dem gleichen Prinzip und wie es heißt zur Zufriedenheit ihrer Hersteller arbeiten (Zürich, München, Cambridge). Ein anderer Weg wurde durch die Abänderung humaner Apparate gesucht. Doch war es nicht möglich, die Querschnitte im ganzen System von den üblichen 20 mm auf die geforderten 50 mm (mittlerer Tracheaquerschnitt

Pferd etwa 40 mm) abzuändern, weshalb alle diese Apparate sehr große Atemwiderstände aufweisen. Diese Tatsache wurde uns bei den anfänglichen Versuchen mit dem humanen Romulus-Dräger-Apparat eindrücklich bewußt, als wir versuchten, Pferde ohne Prämedikation mit einem Ätherlachgasgemisch in Narkose zu bringen. Die Tiere zeigten beängstigende Dyspnoe, Pulsanstieg und starkes Schwitzen, so daß die Versuche ohne Erfolg abgebrochen werden mußten. Erst als wir uns der von Ueberreiter empfohlenen Prämedikation mit Luminal-Atropin bedienten, war es uns möglich, ein operationstüchtiges Toleranzstadium zu erreichen.

Dank den guten Erfahrungen mit Combelen-Polamivet zur Sedierung der Pferde wandten wir diese Kombination wie in München sehr bald an Stelle des Luminals zur Prämedikation an. Das Luminal hatte nämlich in der Dosierung von 2 g/100 kg neben dem erwünschten atemdepressiven nur einen geringen Sedierungseffekt; bei höherer Dosierung verlängerte es aber wesentlich die Aufstehzeit und Stehunfähigkeit. Auch in der Wahl des Muskelrelaxans haben wir uns der Münchner Schule angeschlossen, ohne es jedoch bei jeder Narkoseeinleitung zu verwenden. Das in Wien routinemäßig angewandte Succinylcholinchlorid (Lysthenon) zum Fällen der Pferde wollen wir nach 2 Todesfällen nicht ohne weiteres verwenden. Wegen seiner zuverlässigen und sehr praktischen Anwendung brauchen wir es aber heute noch bei extrem widersetzlichen Tieren, jedoch nicht ohne vorherige Atropingabe. Im Gegensatz zu München haben wir bis heute auf jegliche Barbituratgabe zur Narkoseeinleitung verzichtet.

Zu Beginn unserer Versuche stellte sich die Frage, ob die Maske einfacher zu handhaben sei als der Trachealkatheter. Nachdem sich aber sehr bald gezeigt hatte, daß die Intubation ohne Schwierigkeit auszuführen ist, keinen zusätzlichen medikamentösen Aufwand verlangt und sofortige künstliche Beatmung erlaubt, sind wir nach einigen Versuchen mit der selbstgebastelten Maske doch bei der Intubation geblieben. Durch den relativ großen Atemwiderstand bei unserem Apparat wurden bei etwas forcierter Inspiration sehr leicht die abdichtenden Gummimanschetten angesogen, wodurch das ganze System undicht wurde.

Mit der angeführten Prämedikation und Halothan erreichen wir eine sehr ruhige, oberflächliche Atmung, bei der sich die Atemwiderstände im erträglichen Maß hemmend auswirken. Inwieweit sich dieser Atemwiderstand bei länger dauernder Narkose (vergleiche Anmerkung zu Kopperzwischenfällen) doch als zusätzliche Belastung auswirkt, ist nicht ohne weiteres abzuklären. Jedenfalls sind wir entschlossen, uns doch nach einem Narkoseapparat mit größerem Querschnitt umzusehen. Wir verzichten völlig auf das ohnehin kostspielige Lachgas. Wegen der Stickstoffanreicherung müßte das System von Zeit zu Zeit entlüftet werden, was einen großen Halothanverlust zur Folge hätte.

Unsere Beurteilung der Narkosetiefe ist noch wenig entwickelt. Der Pupillarreflex ist durch die vom Atropin bewirkte Mydriase unbrauchbar.

Es bleiben nur noch die unsicheren Lidschlag- und Cornealreflexe, zwischen welchen sich das Narkosegeschehen abwickeln muß. Seine Bedeutung ist uns aber doch durch die beiden Zwischenfälle deutlich demonstriert worden. Die Atmungstiefe muß an den Exkursionen des Beatmungsbeutels abgeschätzt werden. Der Kreislauf wird lediglich anhand der Pulsfrequenz und -qualität an der Art. maxillaris ext. beurteilt. Volummeter und Blutdruckmeßgerät sind für diese Zwecke im Studium. Auch nach deren Anschaffung ist unser apparativer Aufwand im Vergleich zur Humanmedizin noch als sehr bescheiden anzusehen. Eine humane Überwachungsanlage liefert nach Oehmig Meßwerte folgender vitaler Größen:

1. Sauerstoffgehalt im Narkosesystem
2. CO_2-Gehalt sowohl der Ausatmungsluft als auch der Einatmungsluft
3. Atemvolumen
4. Konzentration des gasförmigen Narkosemittels
5. Pulsfrequenz
6. Systolische und diastolische Blutdrucke
7. Elektrokardiogramm
8. Ggf. Elektroenzephalogramm zur Beurteilung der Hirnfunktion und Narkosetiefe
9. Eventuell Pulswelle
10. Temperatur an verschiedenen Körperstellen

Aus der Kasuistik geht hervor, daß wir bei einer großen Anzahl von Fällen die Intubationsnarkose nicht nur wegen ihrer besseren Analgesie und Steuerbarkeit, sondern auch wegen der besseren Manövrierfähigkeit der Patienten für vorteilhaft ansehen. Wir halten es für einfacher und gefahrloser, ein Pferd in tiefer Narkose an den vier Gliedmaßen hochzuziehen und es über den Rücken zu wenden, als es im Halbschlaf unter ständiger Gefahr des Einknickens am aufgeklappten Tisch herumzuführen. Nach der Narkose ist es ebenfalls bequemer und rationeller, die Pferde sofort in die Boxe zu fahren, als zu warten, bis das Pferd sicher stehen und gehen kann. Aus Rücksicht darauf hatte man bis anhin leider soweit als möglich auf eine Allgemeinnarkose verzichten oder die Pferde in der Boxe operieren müssen.

Zusammenfassung

Es werden Ausführung und Erfahrungen mit der Intubationsnarkose mit Halothan im geschlossenen System mit einem humanen Romulus-Dräger-Apparat beim Pferd beschrieben. Gegen hundert Pferde verschiedener Rassen und jeden Alters wurden für alle anfallenden Operationen ohne ernstlichen Zwischenfall dieser Narkose unterzogen. Die 30 Minuten vor Operationsbeginn applizierte Prämedikation mit Atropin, Combelen und Polamivet erlaubt die Intubation und eine ruhige Einleitung mit Halothan. Nach 5 Minuten wird ein leicht unterhaltbares, operationstüchtiges Toleranzstadium erreicht. Es werden dazu 60–90 l Sauerstoff und 30–40 cc Halothan pro Stunde verbraucht. Spätestens 30 Minuten nach Absetzen der Halothanzufuhr stehen die Pferde ohne Anzeichen eines gestörten Allgemeinbefindens ruhig und sicher auf. Diese Narkosemethode eignet sich wegen ihrer vorderhand noch relativ großen apparativen Aufwendung nur für Kliniken, wo sie allerdings wegen ihrer Zuverlässigkeit und Einfachheit für große und kleine Operationen gute Verwendung finden kann. Sie ist bei

Patienten mit manifesten Herz- und Kreislaufschäden kontraindiziert und in ihren Gestehungskosten noch relativ teuer. Wir möchten sie für unsere Klinik nicht mehr missen.

Résumé

Description du processus et des expériences faites lors de la narcose par tubage au moyen d'Halothan chez le cheval, ceci par système fermé avec un appareil humain Romulus-Dräger. Environ 100 chevaux de races et d'âges différents ont été soumis à cette narcose sans incidents graves à l'occasion de toutes les opérations qui se présentaient. La prémédication, 30 minutes avant le début de l'opération, au moyen d'atropine de combelen et de polamivet, permet l'intubation et une tranquille application d'Halothan. On obtient en 5 minutes un bon stade opératoire qui se maintient. On utilise à cet effet 60–90 l d'oxygène et 30–40 cc d'Halothan par heure. 30 minutes au maximum après l'arrêt de tubage d'Halothan, les chevaux se relèvent tranquillement et avec sécurité avec tous les signes d'un bon état général. Cette méthode de narcose ne convient, en raison de ses grands appareils, que pour les cliniques où, en raison de sa sécurité et sa simplicité, elle trouvera un bon emploi lors de grandes et petites opérations. Elle est contre-indiquée chez les patients à lésions cardiaques et circulatoires et son prix de revient est relativement élevé. Nous ne pourrions plus nous en passer dans notre clinique.

Riassunto

Sono descritte l'esecuzione e le esperienze fatte nel cavallo con l'aiuto della narcosi di intubazione con Halothan nel sistema chiuso, mediante l'apparecchio umano Romulus-Dräger. Circa 100 cavalli di varie razze e diverse età vi furono sottoposti per tutte le operazioni, senza un serio intervallo di questa narcosi. La premedicazione con Atropina, Combelen e Polamivet, effettuata 30 minuti prima dell'operazione, permette l'intubazione e una preparazione tranquilla con Halothan. Dopo 5 minuti si raggiunge uno stadio di tolleranza facilmente sopportabile e adatto per l'operazione. Al riguardo occorrono 60–90 litri di ossigeno e si somministrano 30–40 cmc di Halothan all'ora. Al più tardi 30 minuti dopo la sospensione dell'Halothan, i cavalli sialzano quieti e sicuri, in buone condizioni generali. Questo metodo di narcosi, a causa della richiesta di un grande apparecchio, si può usare solo nelle cliniche, dove esso può trovare uso, per la sua sicurezza e semplicità nelle piccole e grandi operazioni. Esso è controindicato nei pazienti con disturbi cardiaci e circolatori; per le rispettive spese è ancora relativamente costoso. Non potremmo più farne a meno nella nostra clinica.

Summary

The method and experiences with intubation narcosis of the horse, using "Halothane" in the closed system with a Romulus-Dräger-apparatus (as used in human medicine), are described. This method of narcosis was applied to nearly one hundred horses of various breeds and ages for all types of operations, without any serious mishaps. 30 minutes before the beginning of the operation, Atropin, Combelen and Polamivet were applied to allow intubation and the smooth introduction of the Halothane-anaesthesia. In 5 minutes a condition of tolerance is achieved which is easily maintained and suitable for the operation. 60–90 lts. of oxygen and 30–40 cc of Halothane are used per hour. Within 30 minutes after the Halothane-infusion stops, the horses get up calmly and steadily without any signs of disturbance in their general condition. Because the equipment required is at present comparatively large, this method of narcosis is only suitable for clinics, where, being reliable and simple, it may be well applied for both major and minor operations. It is contra-indicated for patients with manifest heart- and circulation-damage, and it is comparatively expensive. We should not wish to be without it in our clinic.

Literatur

Hall L. W.: Bromochlorotrifluoroethane «Fluothane». A new volatile anaesthetic agent. Vet. Rec. *69*, 615 (1957). – Hapke H.-J.: Die Rolle des N. vagus bei plötzlichen Narkosezwischenfällen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschrift. *75*, 461 (1962). – Jennings S.: The use of volatile anaesthetic in horses and farm animals. Can. Vet. Jour. *4*, 4, 86 (1963). – Knüsli K.: Die Inhalationsnarkose mit Fluothane bei Hund und Katze. Diss. Zürich 1958. – Kraft H.: EKG und Narkose bei Pferd und Hund. Berl. Münch. Tierärztl. Wschrift. *75*, 9, 165 (1962). – Marcenac L.N. et Jondet A.: Anesthésie de très courte durée en grande pratique vétérinaire. Vortrag Welttierärztekongreß Hannover 1963. – Oemig H.: Jahrbuch 1962 des Marburger Universitätsbundes. – Schebitz H.: Zur Narkose beim Pferd unter besonderer Berücksichtigung der Narkose im geschlossenen System. Mhefte Vet.med. *10*, 19/20, 503 (1955). – Ueberreiter O.: Anästhesie und Muskelrelaxation bei Pferd und Hund. Wien. tierärztl. Mschr. *45*, 6, 337 (1958). – Ueberreiter O.: Der Fortschritt der Anästhesiologie in den letzten Jahren. Wien. tierärztl. Mschr. *47*, 2, 91 (1960). – Ueberreiter O.: Beitrag zur Narkose und Muskelrelaxation. Wien. tierärztl. Mschr. *48*, 11, 841 (1961). – Westhues M.: und Fritsch R.: Die Narkose der Tiere, Band 2. Berlin und Hamburg 1961. – Westhues M. und Fritsch R.: Zur Halothan-Narkose bei Tieren. Die blauen Hefte (Behringwerke) 1/2, 26 (1963). – Wright J. G.: Anaestesia and narcosis in the horse. Vortrag Welttierärztekongreß Hannover 1963.

Über das tierärztliche Studium in den Vereinigten Staaten, mit speziellen Erläuterungen an Hand des Anatomieunterrichts

Von Dr. med. vet. Rudolf Adrian

Allgemeines

Um ein vollständigeres Bild über die Schulung eines amerikanischen Tierarztes zu erhalten, sind einige Bemerkungen über die Mittelschulen (high schools) nötig. Ein dem Maturitätszeugnis entsprechendes Abgangszeugnis von einer amerikanischen Mittelschule wird gewöhnlich im Alter von 18 Jahren erworben. Dieses Zeugnis berechtigt nun keineswegs zur Immatrikulation an jeder beliebigen Universität. Im allgemeinen werden nur Mittelschüler, die im besten Drittel oder in der oberen Hälfte ihrer Klasse rangieren, zum Universitätsstudium zugelassen. Nur sehr wenige unter den mehreren hundert Universitäten machen hiervon eine Ausnahme und lassen alle Mittelschüler im betreffenden Staate mit Abschlußdiplom zu; in diesem Falle ist jedoch der Prozentsatz von Studenten, die wegen mangelhafter Leistungen ausscheiden, höher.

Das Universitätsstudium des zukünftigen Tierarztes umfaßt sechs Jahre; die ersten zwei sind dem sogenannten Preveterinary-curriculum gewidmet, welches am besten mit dem naturwissenschaftlichen ersten Jahr in der Schweiz zu vergleichen ist. In dieser Zeit hat der Studierende Kurse in Zoologie, Embryologie, Chemie, Physik, Mathematik, Tierzucht und -ernährung, Englisch und meist auch in Botanik zu besuchen. Die vorgeschriebenen Kurse variieren etwas von Universität zu Universität und umfassen manchenorts auch schon Bakteriologie. Bemerkenswert ist der Umstand, daß Lateinunterricht weder im Preveterinary-curriculum noch im Mittelschulstudium obligatorisch und Voraussetzung zur späteren tierärztlichen Schulung ist. Unter den achtzehn tierärztlichen Fakultäten in den Vereinigten Staaten fordert nur eine einzige