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: 96 (1954)

Heft: 10

Artikel: Die Narkose

Autor: Westhues, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-593090

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: 12.07.2025

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

Aus der chirurgischen Universitätstierklinik München
(Vorstand: Prof. Dr. M. Westhues)

Die Narkose[1]

Von M. Westhues

Die *volkswirtschaftliche* Bedeutung des tierärztlichen Berufes ist offensichtlich und geeignet, den Wert unseres Standes in der Öffentlichkeit darzutun. Ebenso wichtig aber scheint seine *sozialpolitische* Bedeutung zu sein, die darin liegt, daß er im Dienst des ursprünglichen und immer noch als Kraftquelle und Kraftreserve wirkenden ländlichen Volksteiles steht, dem neben dem Ackerbau in gleicher Wichtigkeit die Tierhaltung auferlegt ist. Die *sittliche* Grundlage unseres Berufes jedoch ist die Liebe zur Kreatur und die Pflicht, dem leidenden Tiere Schmerzen zu ersparen. Daher ist die Pflege der Narkose unsere bevorzugte Aufgabe. In der Chirurgie aber bildet die Narkoselehre den wichtigsten Teil.

Wenn ich mir heute vorgenommen habe, hier einen beschränkten Überblick über unsere Narkose an den Haustieren zu geben und einen Einblick in eigene Narkoseerfahrungen, so ist dafür der Genius loci wohl mitverantwortlich, denn wenn *wir* an Zürich denken, erinnern wir uns vor allem an die Narkosearbeiten von Sauerbruch, der hier die wichtigen Untersuchungen über die Unterdrucknarkose für seine Thoraxchirurgie gemacht und damit den Weg zu den modernen Formen der Narkose weitgehend freigelegt hat. – Ebenso verpflichtend sind uns hier die Arbeiten von Heß über die funktionelle Organisation des vegetativen Nervensystems, die unsere Arbeiten in der Narkose täglich lenken und leiten. Nicht minder aber schweben uns die wichtigen und schönen Narkosearbeiten vor, die hier von tierphysiologischer und tierchirurgischer Seite geleistet und uns drüben zur Anregung und Befolgung mitgeteilt worden sind.

Die moderne Narkose ist nicht alt. Sie zählt kaum mehr als 100 Jahre. Morton in Boston gilt allgemein als der Erfinder der Narkose, da er 1847 die Äthernarkose zuerst öffentlich demonstrierte, nachdem der Landarzt Long in Georgia schon 4 Jahre vorher sie regelmäßig verwendet, aber bescheidenerweise nicht bekanntgegeben hatte. Man soll diese Erfindung nicht als gering ansehen. In der Chirurgie spielt die Gefahr dogmatisch überkommener Lehren eine besondere Rolle, weil in ihr Organisation und Technik sehr wichtig und geeignet sind, nachdenklich schöpferisches Besinnen zu verhindern, wie Nissen in seiner Schrift „Zeitloses und Zeitgebundenes in der Chirurgie" dargelegt hat.

Noch 20 Jahre vor der Einführung der Narkose sagte Velpeau, einer der angesehensten Chirurgen Frankreichs: „Während der Operation den Schmerz zu vermeiden, das ist eine Chimäre, der niemand mehr nachläuft."

Und dann ist die moderne Narkose doch plötzlich gekommen und hat mit einem Schlag die ganze Chirurgie unter ihre Herrschaft gebracht.

---

[1] Gastvorlesung vor der vet.-med. Fakultät Zürich am 11. Februar 1954.

Seiner Bedeutung entsprechend hat sich ein Heer von Wissenschaftern mit dem Problem der Narkose lebenslänglich befaßt. Man muß aber zugeben: Trotz vieler analytischer Einzelerkenntnisse ist das Prinzip des Narkosevorganges, das Gesetz seiner Ursache, durchaus nicht völlig erkannt. Die anfangs zufällig gefundenen Narkotika (Äther, Chloroform, Lachgas) sind im Laufe der Jahre durch andere Chemikalien auf Grund von *Experimenten* ersetzt oder ergänzt worden, und die heutige Narkosewissenschaft ist wie die ganze moderne Naturwissenschaft seit 300 Jahren eine *Experimental*wissenschaft, jedoch wie diese keine *reine Erfahrungs*wissenschaft. Wer in der Naturforschung sucht und experimentiert, hat vorher schon über das in der Natur waltende Gesetz der oft sinnentrügenden Phänomene nachgedacht. Und nur im Dienste einer Idee ist das Experiment beweisend. Das ist der Rationalismus des abendländischen Menschen. Auch in der Narkoseforschung ist immer eine Zweisamkeit: *Theorie und Induktion*, gewesen.

In der Tiermedizin wurden die allgemeinen Narkosen mit Äther, mehr wohl mit Chloroform von Anfang an sporadisch verwendet. Rechten Eingang fand die Narkose für große Tiere eigentlich erst mit dem Chloralhydrat um die siebziger Jahre. Heute operiert jeder Tierarzt große und kleine Tiere unter Narkose, nicht deswegen, weil er durch das notwendige und segensreiche Betäubungsgesetz dazu gezwungen ist, sondern weil er den *praktischen* Wert für die Durchführung der Operationen und den *sittlichen* Wert durch die Schmerzersparung einsieht und akzeptiert.

An *Definitionen* der Narkose gibt es heute mehrere. Nach Winterstein ist die Narkose ein durch chemische Agenzien hervorgerufener Zustand allgemeiner Verminderung des Reaktionsvermögens der lebenden Substanz, dessen Intensität innerhalb gewisser Grenzen sich im gleichen Sinn verändert wie die Konzentration der ihn bedingenden Agenzien. Die Stoffe, deren Hauptwirkung in der Herbeiführung dieses Zustandes besteht, bezeichnen wir als Narkotika. Killian und Weese fügen diesen chemischen Agenzien noch die physikalischen Einwirkungen (galvanischer Strom, Druck, Kälte) hinzu.

Klinisch entscheidend ist die durch Narkose erzielte Bewußtlosigkeit mit Verlust der Schmerzempfindung und eine weitgehende Reflexarmut.

Die Narkose ist mit dem *Schlafe* nicht gleichzusetzen. Im Schlaf erfolgt eine Erfrischung des Körpers, in der Narkose eine Ermattung. Der Schlafende kann geweckt werden, der Narkotisierte nicht. Beim Schlafenden treten die Schutzreflexe sofort in Aktion, zum Beispiel bei einer Atembehinderung; der narkotisierte Organismus wehrt sich nicht, er ist in einem komatösen Zustand, wie wir es bei Urämie, Intoxikation, Schock, Schädeltrauma kennen.

Die Narkosewirkung im Körper muß leicht *reversibel* sein, das toxische Mittel muß schnell ausgeschieden oder abgebaut und unwirksam werden.

Die *therapeutische Breite*, das heißt die Spanne zwischen brauchbarer und tödlicher Dosis, muß groß sein. So beträgt die narkotische Ätherkonzentration in der Atemluft etwa 5 Volum-Prozent, die tödliche 10 Volum-Prozent, das ist eine therapeutische Breite von 100%.

Man unterscheidet bekanntlich die *steuerbaren Inhalationsnarkosen* von

den nicht steuerbaren *Injektions*narkosen. Für die ersteren stehen uns der Äther und das Chloroform, das Stickoxydul und das Isopropylchlorid zur Verfügung, während mit dem Zyklopropan und anderen Gasen bei uns keine genügenden Erfahrungen vorliegen. In den angelsächsischen Ländern jedoch ist das Zyklopropan für Hund und Katze sowie auch für Schaf und Ziege ausgiebig erprobt und sehr empfohlen (Y. G. Right, G. C. Knight).

Die *pharmakologische* Wirkung der Narkotika ist von ihrer *Konzentration* um die Zellen abhängig. Das läßt sich an den Leukozyten zum Beispiel nachweisen, die bei höherer Konzentration des Narkotikums ihre Phagozytose einstellen, oder an den Flimmerzellen, die ihre Wirkung verlieren, während durch eine subnarkotische Dosis die Zellfunktion sich steigert (Arndt-Schulz).

Alle Narkotika sind *lipoidlöslich* und *wasserlöslich*; je größer der Quotient Lipoidlöslichkeit/Wasserlöslichkeit ist, desto stärker ist die narkotische Wirkung.

Auch die *Kapillaraktivität* (die Fähigkeit, die Oberflächenspannung des Wassers herabzusetzen) ist wichtig. Je größer sie ist, desto stärker ist die narkotische Wirkung. Kapillaraktive Stoffe reichern sich an den Grenzflächen an. Diese Eigenschaft der Narkotika zusammen mit ihrer Lipoidlöslichkeit führt zu ihrer Anreicherung an der Oberfläche *und* zur Strukturänderung der Zellmembrane besonders der Nervenzellen. Diese verlieren so ihre Durchlässigkeit: die Ursache der Narkose. Die Narkotika beeinflussen also den Stoffwechsel, die Wanderung des H zum O der Nervenzellhüllen. Die Störung des Fermentes *Dehydrase* spielt hier wohl die Hauptrolle.

In den Nervenzellen erlischt die *spezifische* Funktion, nicht eigentlich das *ganze Leben*. Die Nervenzellen sind empfindlicher als die übrigen Körperzellen, daher verfallen sie eher der Lähmung.

Im *Zentralapparat* erliegen die genetisch älteren Bezirke der Funktionsstörung früher. Die bisherige Ansicht, daß die Narkotisierung in der Reihenfolge Großhirn–Kleinhirn–Rückenmark–Medulla oblongata vonstatten gehe, ist von Killian neuerdings aufgegeben worden.

Für die Schnelligkeit der *Anflutung* der Inhalationsnarkose ist die Konzentration des Narkosedampfes in der Atemluft vor allem verbindlich. Verwendet man die narkotische Konzentration von Anfang an, also für Äther 5 Vol.-Prozent, für Chloroform 1,4 Vol.-Prozent, so dauert die Anflutung 1 Stunde und mehr. Daher überdosiert man im Anfang erheblich: Äther bis zu 25%, Chloroform bis zu 10% und erzwingt so eine Anflutung in wenigen Minuten. Für die *Abflutung* der Narkose ist der Siedepunkt des Narkotikums entscheidend. Bei Äther 34,5 Grad, bei Chloroform 62 Grad, so daß letzteres sehr langsam – etwa in 1–2 Tagen erst – eliminiert wird.

Die *Atemtätigkeit* ist bei der Narkose von entscheidender Bedeutung. Die *oberflächliche* Atmung ist deswegen so nachteilig, weil bei ihr außer der gewöhnlichen Residualluft noch ein weiterer Teil der Lungenluft am Gasstoffwechsel nicht teilnimmt, die *effektive* Atemluft also sehr gering wird.

Die inhalierten Narkosedämpfe und Gase lösen sich ihrem Partialdruck entsprechend, und zwar desto schneller, je größer die Oberfläche einer Flüssigkeit ist. Die innere Oberfläche der Lunge des Pferdes ist schätzungsweise 1200 qm groß, und die Atemluft auf ihr bildet eine Schicht von $^1/_{100}$ Millimeter. Der Übergang der gelösten Narkosedämpfe ins Blut geschieht durch *Diffusion*, die ebenfalls nach den Gasgesetzen vor sich geht, so lange, bis der Partialdruck in Blut und Atemluft gleich ist. Dabei stellt die Kapillarwand fast gar kein Hindernis dar. Im Blut sind die Narkotika im Plasma, zum Teil auch in den Blutkörperchen *physikalisch* gelöst, ohne eine *chemische* Verbindung, wie Sauerstoff oder Kohlensäure, einzugehen, und so werden sie transportiert und über den Körper verteilt. So gelangen sie dann auch zu den Nervenzellen, wo sie sich besonders anreichern und ihre Wirkung besonders entfalten. Das Gehirn aber nimmt bei der Ausschwemmung des Narkotikums infolge der starken Durchblutung von vorneherein den Riesenanteil des Narkotikums für sich in Anspruch.

Das *Chloroform* ist für den Menschen wegen seiner toxischen Wirkung auf sämtliche Parenchyme heute praktisch ausgeschaltet. Äther, Lachgas, Stickoxydul, Zyklopropan haben ihm den Rang abgelaufen. Für das Pferd und das Rind hat aber das Chloroform seine Bedeutung vorläufig noch bewahrt. Freilich ist es auch hier als ein schweres Parenchymgift zu werten. Fast immer können wir ein oder einige Tage nach der Operation einen mehr oder weniger deutlichen Ikterus als Zeichen der Leberschädigung und Schädigung der Erythrozyten nachweisen und im Blut eine Azidose, vermehrten Milchsäure- und Rest-N-Gehalt.

Wir sehen trotzdem keine unerträgliche Gefahr in der Chloroformanwendung für große Tiere, sofern die Narkose kurz gehalten wird. Narkosen über 20–30 Minuten jedoch halten wir für direkt gefährlich.

Der größte Fehler, der bei unseren Inhalationsnarkosen leicht gemacht wird, ist die mangelhafte Atemregulierung. Der *Sauerstoffgehalt* des Blutes ist entscheidend, auf den Sauerstoff können die Gewebe nicht verzichten, besonders das Zentralnervensystem nicht. Hypoxie, die hypopnoische und die histotoxische, ist eine wesentliche Ursache auch für die Reizbildung und Reizüberleitungsstörungen. Daher sind improvisierte Masken abzulehnen. Der Chloroformträger darf nicht aus Watte bestehen, denn sie läßt im feuchten Zustande keine Luft durch, sondern aus Gaze in angemessener Dicke.

Die Atemwege vor allem müssen also freigehalten werden; es sei darauf hingewiesen, daß durch das Ausbinden gelegentlich bei Pferd und Rind eine derartige Zwerchfellbehinderung eintritt, daß die Atmung erheblichen Schaden leidet. Auch darauf ist zu achten.

Die Vorteile des Chloroforms liegen bekanntlich in der verhältnismäßig leichten Anwendbarkeit, der kurzen Exzitation, dem geringen Verbrauch und der Billigkeit.

Die *Äthernarkose* ist wegen der viel geringeren Parenchymschädlichkeit (30mal geringer) und der großen therapeutischen Breite erheblich ungefährlicher. Sie ist daher erstrebenswert. Wegen der notwendigen höheren Dampfkonzentration in derAtmungsluft aber braucht es dafür einen geschlossenen Inhalationsapparat, in dem der Äther erwärmt werden kann, wie er von

Völker und Berge eingeführt ist. Ich kann mich nicht davon überzeugen, daß dieses Verfahren für die Praxis praktisch ist. Besondere Vorteile bildet die *intratracheale* Applikationsform. Aber das ist ebenfalls für die Kliniken reserviert. Die Kliniken sollten vor allem aber auch solche Methoden exerzieren, die dem Werktag des praktizierenden Tierarztes zugute kommen, wenngleich es nicht Aufgabe der Klinik sein kann, einen für die Praxis fertigen Tierarzt zu schaffen.

Die Nachteile der Äthernarkose liegen in der schwierigen Applikationsform, dem größeren und teueren Verbrauch und in der Explosivität, was bei uns durch offenes Licht, das ferrum candens, auch die Elektrochirurgie, wichtig werden kann.

Allgemeingut des Tierarztes für die Narkotisierung des Pferdes und des Rindes ist aber das *Chloral*, das oral oder intravenös gegeben, rektal aber kaum noch gebraucht wird. Das *orale* Verfahren durch Tränken ist das einfachste, Silbersiepe hat dies vor allem propagiert. Die Vorbereitung dafür durch Dürsten ist allerdings Voraussetzung. Nicht immer hat man Zeit und Gelegenheit dafür. Etwas weniger einfach, aber im allgemeinen doch gut brauchbar, ist die Applikation mit der Neumann'schen Nasen-Schlundsonde, die jeder Tierarzt heute sicher beherrschen muß. Daneben aber besitzt die *intravenöse* Methode große Beliebtheit. Sie ist elegant, schnell wirksam und ermöglicht genaue Dosierung. Da ist aber hauptsächlich die Gefahr der paravenösen Phlegmone, die auch heute noch immer vorkommt. Wenn man dagegen aber eine 4–5%-Lösung des Chlorals nimmt, so werden erhebliche Schäden niemals entstehen. Wenn man übrigens das paravenöse Malheur zeitig bemerkt, so sollte man das Gewebe ausgiebig mit 1% Novocain infiltrieren, denn dadurch werden Nekrosen und größere Exsudationen verhindert, was auch in das Gebiet der Heilanästhesie gehört.

Es gibt durch Chloral ganz selten unvorhersehbare Herztodesfälle, die auf den überkompensierten Vagusreflex zurückgeführt werden. Jedoch treten solche Synkopen nur bei oberflächlicher Chloralbetäubung ein.

Der Hauptnachteil des Chlorals aber liegt darin, daß es keine Vollnarkose herbeiführt; da die Wirkung individuell verschieden ist, gibt es gelegentlich, besonders nach mäßigem Hungern, eine ausreichende Narkose. Im allgemeinen ist eine zusätzliche Allgemeinnarkose oder örtliche Anästhesie erforderlich. Da ist die Verabreichung von Chloroform oder Äther für das Pferd das gebräuchliche. Oder das wäre besser umgekehrt zu benennen: Der Chloroform- oder Äthernarkose geht eine Chloralhydratbetäubung voraus, als sogenannte Basisnarkose. Unter diesen Umständen ist es tunlich, vom Chloralhydrat etwas weniger als die übliche Dosis, etwa die Hälfte, zu geben.

Vor 30 Jahren etwa sind die *Barbitursäurepräparate* in die Medizin eingeführt worden, vor allem durch Weese, der vor 14 Tagen gestorben ist. (Ein geübter Alpinist, fiel er in der Bibliothek vom Schemel und brach sich den Schädel.) Ein Pionier der modernen Narkoseforschung mit bleibendem Ruhm. Seiner wollen wir besonders hier in Zürich dankbar gedenken.

Die Barbitursäure-Derivate haben sich damals bei den großen Haustieren nicht bewährt wegen der heftigen Exzitationen, die mit ihrer An- und Abflutung verbunden waren. In den letzten Jahren wurde versucht, diese Exzitationen zu überwinden. Unter den verschiedensten Sedativa hat sich das Luminal-Natrium beim Pferde als eindrucksvoll erwiesen. Das „*Narkovet*" = Evipan + 20% Luminal, gaben wir den Pferden intravenös, und zwar in Form einer zügigen Injektion in 10 Sekunden, nach dem Vorbild der Evipanverabreichung beim Schwein, mit der uns Silbersiepe vertraut gemacht hat. Die narkotisierende Wirkung tritt sofort ein. Der Patient fällt um und liegt ruhig. In Ausnahmefällen tritt für 2–4 Sekunden eine motorische Unruhe ein. Es handelt sich jedoch bei dieser Evipan-Sturznarkose um eine ausgesprochene Kurznarkose, die bei den verschiedenen Pferden verschieden lange anhält, meistens jedoch nach 2–5 Minuten aufhört und dann schnell in eine Exzitation übergeht. Daher ist es notwendig, dem umgefallenen Pferde sofort die Fesselriemen anzulegen und die Extremitäten zu sichern. Da in dieser kurzen Zeit aber eine Operation nicht durchführbar ist, setzen wir dem gefallenen Pferd sofort eine Chloroformmaske auf und führen den Patienten ohne Exzitation in eine tiefe Chloroformnarkose. Leider ist die motorische Schwächung des Patienten durch das Evipan anhaltend, und deswegen muß man den Patienten für ½–1 Stunde, am besten in Fesseln, liegen lassen, bis er ganz wach ist und aufstehen kann. Statt des Narkovet haben wir dann auch das Thiobarbitursäurepräparat *Pentothal* verwendet und dadurch bei der gleichen Dosierung eine etwas ruhigere Narkose als durch Evipan bekommen. Das Chloroform soll besonders auch nach den Barbituraten nur kurz verwendet werden. Es führt unter anderem auch zur Erstickung des Hämoglobin und so zu Methämoglobin.

Die tierärztliche Chirurgie, die sich bislang ganz auf das Pferd bezogen hat, ist immer besonders eindrucksvoll, aber auch besonders schwierig gewesen, und die alte medizinische Formel: esse autem debet Chirurgus adolescans vel adolescentiae proprior trifft für uns wirklich zu. Das Eindrucksvolle liegt in der Großartigkeit und Gewagtheit der ganzen Situation. Die Anwendung der *Gewalt* jedoch beim sogenannten Niederwerfen und Fesseln des Tieres entspricht im Grunde einem ärztlichen Verhalten schlecht. Wir haben uns daher immer um das Ziel bemüht, die Gewaltsamkeit um die Operation am Pferde auszuschalten. Ich habe schon früher versucht, die Chloroformnarkose beim stehenden Tier durchzuführen und ein spontanes Umfallen zu erreichen. Das Verfahren ist aber zu mühsam und läßt sich nicht allgemein durchführen. Mit Narkovet-Injektionen, die wir mehrere Jahre in der Klinik und in der Praxis verwendet haben, ist wohl ein Schritt auf dieses Ziel hin gemacht worden. Ich leugne aber nicht, daß die Applikation exaktissime erfolgen muß, weil es sonst Schwierigkeiten gibt. Halbe Injektionen etwa erzeugen heftige Exzitationen. Es ist aber etwas sehr Willkommenes, wenn man allein und fast ohne Hilfsmannschaften auch mit einer „Pferdeoperation" fertig werden kann. In dieser Rücksicht vollziehen wir unsere Operationen seit langem nicht mehr im Operationssaal, sondern etwa draußen auf dem Rasen oder aber meistens im Stall. Gegen das Operieren im Stall ist der Einwand der ungenügenden Asepsis erhoben worden. Der Vorwurf ist aber nicht berechtigt. Wenn der Stall nur hell und geräumig ist, hat die Operation an Ort und Stelle sehr gute Vorteile.

Für das *Rind* hat die allgemeine Narkose bislang keine lebhafte Diskussion gefunden. Die extradurale Injektion bringt uns ja beim Rinde in vielen Fällen ausreichende Hilfe. Es ist aber kein Zweifel, daß wir ab und zu doch eine allgemeine Narkose benötigen, weil für manche Operationen die extradurale nicht zuständig ist und dann auch deswegen, weil durch die hohe extradurale Injektion doch auch tödliche Ausgänge neben Knochen- und Muskelverletzungen bekannt geworden sind, ohne daß man genau erfahren hat, worauf solche Mißerfolge zurückzuführen sind. Störungen in den Reflexen durch das Novocain will man heute mehr und mehr dafür verantwortlich machen.

Die *Chloralhydratnarkose* beim Rind, am besten die intravenöse, ist ebenso wirksam wie beim Pferd, jedoch scheinen die Gefahren für das Rind erheblich größer zu sein, und es ist über tödliche Ausgänge mehrfach berichtet. Außerdem verlangt die Chloralhydratnarkose dann immer noch die örtliche Anästhesie, oder eine Allgemeinnarkose. Die Narkovet-Injektion läßt sich am Rinde ebenso vollziehen wie beim Pferd. Ich glaube aber, daß sie auch für diese Tierart doch nicht allgemein gültig werden kann. Bleibt uns auch für das Rind die Chloroformnarkose mit der Maske. Ich habe sie oft verwendet und halte sie für praktisch brauchbar. Wenn man während der Narkose die Kontrolle der Atmung und die Kontrolle des Cornealreflexes nicht außer acht läßt, und wenn man dafür sorgt, daß das Rind nicht mit vollem Magen operiert wird, und wenn man etwaigen Blähungen durch entsprechende Lagerung zuvorkommt. Beim Rinde kann man am stehenden Tier die Chloroformnarkose mit der Maske gut erreichen. Das ist etwas Schönes und Eindrucksvolles. Man lege dazu Stricke und Fesselriemen an, um beim ersten Niedersinken die Füße fixieren zu können. Ob die Chloroformnarkosegefahr, besonders auch für Bullen, geringer zu veranschlagen ist als die der extraduralen Anästhesie, wie Baier für die Präputialbehandlung es neuerdings vermutet, bleibt abzuwarten.

Nun ist aus angelsächsischem Bereiche in den letzten Jahren über sehr günstige Brauchbarkeit des *Anavenols* berichtet worden (d. i. Barbitursäurepräparat Kemithal (2,5%) + β-Napth-oxy-Äthanol), das intravenös am Pferd und am Rind zu verabreichen ist. Mit diesem Narkotikum soll es zu einem allmählichen Umsinken und einer ausreichenden Kurznarkose kommen. Es ist mir bekannt, daß auch im Schweizerland mit diesem Anavenol beim Pferde und Rinde Erfahrungen gesammelt worden sind. Leider bin ich selbst nicht in der Lage, hierüber zu berichten, weil uns infolge unserer vergangenen leidigen Abgeschlossenheit von der Weltmedizin dieses Mittel bis heute noch nicht zugänglich gemacht worden ist, und ich hoffe bei meinem Aufenthalt hier über dieses Mittel mir Erfahrungen einholen zu können[1].

---

[1] Inzwischen hat sich die Möglichkeit zu eigenen Versuchen mit dem Anavenol-K-liquidum an etwa 30 Rindern ergeben. Es hat sich dabei herausgestellt, daß Anavenol nicht als „Narkotikum", sondern als *Muskelrelaxans* anzusprechen ist. Injiziert man intravenös 30–50 ccm Anavenol in 1–2 Minuten, so sinkt das Rind alsbald zusammen und bleibt durchschnittlich 5 Minuten liegen. Eine *Analgesie erfolgt* erfolgt jedoch nicht. Die Atmung wird nicht beeinträchtigt. Bei Überdosierung (etwa 80 ccm) geht die Lähmung der Rückenmarkssynapsen auch auf die cerebralen Hemmungsfasern über und bewirkt vorübergehende Krämpfe. Im

Das Hauptziel, das zurzeit in der gesamten Narkoselehre verfolgt wird, ist wohl darin zu sehen, daß verschiedene sedativ wirkende Narkotika zur Prämedikation verabreicht werden, wodurch die gesamte Reflexerregbarkeit im Körper gedämpft und der Stoffwechsel herabgesetzt wird. Gerade in der Tiermedizin spielt das Moment der Aufregung vor und bei Einleitung der Narkose eine wichtige Rolle. Gelingt es, an verschiedenen Stellen angreifende Sedativa und Narkotika vorauszugeben, so wird es möglich, mit einer sehr geringen Dosis und einer oberflächlichen Narkose zum gewünschten Effekt zu kommen. Mit der Verwendung von Chloral als Basisnarkotikum sind wir schon immer auf dem rechten Wege gewesen. Seit einiger Zeit wird beim Pferd und beim Rind auch *Polamivet* als Analgetikum zur Prämedikation verabreicht. Polamivet in einer Menge von etwa 20 ccm intravenös gegeben, bewirkt beim Pferd eine allgemeine Beruhigung, sofort und so gut wie mit kaum einem anderen Mittel. Ebenso ist eine gute Prämedikation möglich mit dem *Novocain*, das wir in 1% Lösung beim Pferd und beim Rinde etwa zusammen mit dem Chloralhydrat in der Menge von 20 bis 30 ccm geben. Wenn wir so Novocain mit Chloral kombinieren, so bekommen wir eine erhebliche Dämpfung der allgemeinen Reflexe, so daß manchmal ein spontanes Umfallen, jedesmal aber ein wesentlich leichteres Umwerfen ermöglicht ist. Und die folgende Chloroformnarkose spielt sich ohne erhebliche Exzitation und in geringeren Dosierungen ab.

Eine *wesentliche Bereicherung* in der Narkotisierung der großen Tiere ist wohl durch das Neuroplegikum *Megaphen* (= „Largactil"), das zu den Phenothiazinen gehört, erreicht worden. Die Ph.-Th. sind von Laborit und Huguenard zur Hibernation und *potenziellen Narkose* eingeführt; sie wollten die unerwünschten, ja schädlichen Reaktionen des Organismus auf äußere und innere Reize abschwächen, eine pharmakologische Blockierung von Peripherie und Zentren unter dem Leitwort der *Dekonnektion*. – Megaphen wirkt peripher lähmend auf die *sympathischen und parasympathischen Synapsen*. Zentral hat es eine hypnotische und sedative Wirkung, während die Stoffwechselsenkung vielleicht zentraler *und* peripherer Genese ist. Megaphen hat auf diese Weise eine *deutlich potenzierende Wirkung* auf verschiedene andere Pharmaka, die Analgetika und Sedativa, auch auf die Barbiturate.

Laborit sagt, wir stünden damit am Beginn einer neuen Physiologie und Pathophysiologie. Wenn wir bei einem mittelstarken Pferd 10 ccm einer ½%-Megaphenlösung intravenös geben, so wird das Optimum der einschläfernden Wirkung nach etwa 5 Minuten erreicht. Geben wir dann anschließend etwa 10–20 g Chloralhydrat intravenös, so erreichen wir in manchen Fällen schon

---

Harn tritt weder Hb noch Eiweiß auf. Auch sonst sind nachteilige Folgen bisher nicht bekannt geworden. Für kurze Eingriffe (Untersuchungen, Injektionen, Verbände) scheint das Anavenol geeignet zu sein. Auch ist es gut möglich, an dem liegenden Rind die Füße zu fixieren und dann eine allgemeine Narkose (Chloroform) oder eine örtliche Anästhesie anzuwenden.
Merlu J.: Rec. méd. vét. 130, 217–221 (1954).

ein spontanes Umfallen oder doch wenigstens eine erhebliche Erleichterung des Umfallens beim Werfen. Wir haben das Megaphen auch zusammen mit Polamivet zur Prämedikation verwendet und glauben, so eine vermehrte Wirkung zu haben, besonders hinsichtlich der vorhandenen Schmerzempfindlichkeit.

Für das mittelschwere Pferd ist somit zurzeit für uns das Optimum in der Prämedikation durch 10 ccm 0,5% Megaphen + 10–15 ccm Polamivet iv. gegeben und nachher etwa 10–20 g Chloral. Zur Vervollständigung der Narkose dann eine sehr geringe Menge (10–20 ccm) von Chloroform. Statt durch Chloroform läßt sich nach dieser Prämedikation am *liegenden* Pferd auch Narkonumal, Evipan oder Narkovet oder Pentothal intravenös geben. Man gibt es langsam, zunächst etwa 3 g und dann nach Bedarf mehr.

Für das *Rind* ist das *Megaphen* leider durchaus nicht so wirksam wie für das Pferd; weder intramuskulär, noch intravenös erzeugt es nach unseren bisherigen Erfahrungen eine *genügende* allgemeine Dämpfung. Auch durch größere Mengen, etwa 5mal soviel wie beim Pferde, wird das Rind wohl müde, aber nicht gewillt, sich zu legen.

Für die *kleinen Haustiere*, die ja heute nach dem Zurücktreten des Pferdes das Hauptoperationsgut darstellen, sind unsere narkotischen Möglichkeiten im Laufe der Jahre erheblich gestiegen. Das Morphium, das als Analgetikum und als Beruhigungsmittel Jahrzehnte hindurch an erster Stelle stand, ist heute fast auf der ganzen Linie zurückgedrängt worden. Für den Hund verwendet man heute weitgehend als Analgetikum das *Polamidon* und *Polamivet*, intravenös oder intramuskulär. Dieses zentralwirkende Analgetikum ist beim Hund sehr wirksam. Wir haben uns mit der intravenösen Applikation von Polamivet beim Hunde nicht befreundet. Die intravenöse Injektion am Hunde ist manchmal nicht leicht, besonders unter alltäglichen Verhältnissen. Viel angenehmer wäre uns, ein Mittel zu haben, das intramuskulär verabreicht werden kann, und so haben wir uns auf die intramuskuläre Applikation von Polamivet ganz eingestellt. Man kann in Wirklichkeit mit dem Polamivet, intramuskulär gegeben, in der Dosierung von 4 bis 16 ccm, innerhalb von 5 Minuten eine allgemeine Beruhigung und eine weitgehende Analgie erhalten, und so eignet sich dieses Mittel allein oder zur Prämedikation folgender Allgemeinnarkosen; leider gibt es bei dem Polamivet an Hunden manchmal keine Beruhigung, sondern eine permanente Aufregung, wie wir das zum Beispiel beim Chow-Chow und besonders nervösen Tieren häufiger gesehen haben. Bei ganz kleinen Hunden zum Kupieren der Ohren und der Rute ist Polamidon + Polamivet aa, intramuskulär gegeben (2–3 ccm), ein sehr willkommenes, leicht anwendbares Analgetikum. Lange Zeit hindurch haben wir dieses Mittel für diesen Zweck ausschließlich verwendet.

Neuerdings haben wir an 2 jungen Patienten einen Todesfall erlebt, das eine Mal noch während des operativen Eingriffes und das andere Mal im Verlauf der nächsten 12 Stunden. Der Tod trat dabei durch Apnoe und schließlich Asphyxie ziemlich unbemerkt ein. Es wäre sehr bedauerlich, wenn solche Todesfälle nach Polamivet sich wiederholen würden und dieses Mittel also dadurch an Sicherheit und Zuverlässigkeit verlieren würde.

Wir haben nun an Hunden zur Prämedikation neuerdings auch das *Megaphen* (= „Largactil") intramuskulär verwendet und sind damit bis jetzt besonders zufrieden. Eine Erfahrung an ungefähr 200 Hunden liegt hiefür zugrunde. Wir geben das Megaphen intramuskulär in einer Dosis von 3–5 mg/kg und erreichen damit ohne irgendwelche Exzitationen und ohne Erbrechen in jedem Falle nach 2–3 Minuten eine erhebliche Beruhigung; meistens legen sich die Tiere nieder und fallen in einen oberflächlichen Schlaf. Jedenfalls lassen sich diese mit Megaphen vorbehandelten Tiere nach 10 Minuten ohne Gewalt auf den Operationstisch legen, wo sie dann unter örtlicher oder extraduraler Anästhesie oder auch unter Verwendung eines Barbitursäurepräparates zur Operation kommen. Wenn man bei Megaphen eine örtliche Anästhesie verwendet, so muß man bedenken, daß das Anästhetikum erheblich stärker wirksam ist als gewöhnlich, bis zum 10fachen. Man kann also mit der Dosierung erheblich zurückgehen. Empfehlenswert für den Hund ist auch: Megaphen im. 2 mg/kg + Polamivet im. 1 mg/kg.

Unter Megaphen entsteht auch eine Senkung der Temperatur, und zwar erreichen wir beim Hunde gewöhnlich eine Senkung um 1–3 Grad für 3–5 Stunden. Die Senkung der Körpertemperatur um 1 Grad bedeutet aber bereits eine Senkung des gesamten Stoffwechsels um ungefähr 6%. Je größer der Stoffwechsel des gesamten Körpers ist – etwa bei Aufregungszuständen, bei aufgeregten Tieren, bei jungen Tieren –, desto mehr Narkotikum brauchen wir zur Erzeugung der Narkose, und so erreichen wir durch diese Megaphenwirkung eine viel bessere Möglichkeit, eine Allgemeinnarkose anschließend zu erzeugen. Neben der Temperatursenkung aber bewirkt das Megaphen auch eine Senkung des Blutdruckes. Das hängt mit der Synapsenhemmung zusammen. Nach unseren Versuchen beträgt diese Senkung etwa 5–10%. Durch diese geringe Blutdrucksenkung aber bekommen wir eine gewisse Verringerung der Blutung im Operationsfeld.

Handelt es sich um im übrigen gesunde Hunde, die zur Operation anstehen, so geben uns die Barbitursäuren die beste Vollnarkose. Jahrzehntelang haben wir mit *Pernocton* gearbeitet. ohne wesentliche Unfälle. Da aber neuerdings dem Pernocton doch eine gewisse Benachteiligung des Herzens nachgesagt wird, haben auch wir uns für kurze Eingriffe neuerdings zu Evipannarkosen am Hunde entschlossen. Die Barbitursäurepräparate sind nach vorausgehender Verabreichung von Megaphen, in verringerter Dosis (etwa 10% weniger) zu geben, und zwar jeweils angepaßt an das Verhalten des Patienten (Dosierung nach Wirkung). Der Nachschlaf nach einer Megaphen-Barbituratnarkose ist ruhig, ziemlich ausgedehnt und erstreckt sich über etwa einen halben Tag. Dabei ist der Schlaf sehr oberflächlich. Auch wenn man Megaphen allein gibt, besteht längere Zeit hindurch eine erhebliche Benommenheit und Schläfrigkeit fort. Auch noch am folgenden Tage ist eine solche Schläfrigkeit zu beobachten. Wir verwenden deshalb das Megaphen heute auch gerne allein als Beruhigungsmittel, wenn Hunde nach der Operation ruhig zu halten sind, damit sie ihre Wunden und die Verbände in Ruhe lassen.

Versuche mit den eigentlichen *Ganglienblockern*, den quartären Ammoniumbasen, wie TEA und Pendiomid und Hexamethonicum („Gangliostat"), beim Menschen zur

„kontrollierten Hypotonie" mit Blutleere im hochgelagerten Operationsfeld verwendet, führten bei uns noch nicht zu sicheren gleichen Ergebnissen, weil wir eben die fortlaufende Blutdruckkontrolle nicht ausüben können.

Wenn wir allgemein sehr *geschwächte* oder auch *alte* Hunde zur Operation haben, so sind wir mit der Verabreichung des Barbiturates zur allgemeinen Narkotisierung heute sehr zurückhaltend geworden und bestreben uns, sie durch die örtliche oder die extradurale Anästhesie zu ersetzen. Bezüglich der extraduralen Injektion ist von Schulze neuerdings die *lumbo-sakrale* Applikationsweise in den Vordergrund gerückt worden. Sie ist in Wirklichkeit meistens erheblich leichter als die übliche Applikation.

Es ist jedoch zu bemerken, daß bei der lumbosakralen Injektion die Möglichkeit gegeben ist, daß der Duralsack angestochen wird und die Injektion subdural erfolgt. Das ist aber sehr gefährlich, und schon kleine Mengen subduraler Injektion wirken sich, wenigstens wenn Megaphen vorausgegangen ist, sehr nachteilig aus. Es erfolgt danach eine sofortige allgemeine Narkose und sehr leicht auch eine lang anhaltende Apnoe, die nur durch eine künstliche Beatmung mit Sauerstoff zu überwinden ist. Es müßte also bei einer lumbo-sakralen Injektion jedesmal besonders vorsichtig geprüft werden, ob Liquor aspiriert werden kann.

Eine ganz neue Phase unserer Narkoselehre hat sich durch die Einführung der *Muskelrelaxantien* ergeben. Allen voran steht das *Curare*, das in der Humanmedizin für die Thoraxchirurgie seit gut 10 Jahren allgemein in der Form des gereinigten D-Tubo-Curarin Verwendung findet, nachdem seine Wirkung schon seit den Arbeiten von Claude Bernard (1840) bekannt ist. Das Curare, das Pfeilgift der Indianer, das Alkaloid des Chondrodendron tomentosum, bewirkt eine Abdichtung, eine Repolarisierung, der Grenzschicht an der nervösen Endplatte zu den quergestreiften Muskeln. Das Azetylcholin, das als Überträgerstoff den Übergang des Reizes vom Nerven auf den Muskel erwirkt, wird durch das Curare unwirksam gemacht, eine Relaxation der abhängigen Muskulatur wird auf diese Weise bedingt. Wird Curare intravenös gegeben, so erschlafft in regelmäßiger Reihenfolge die quergestreifte Muskulatur der Extremitäten, des Rumpfes, der Zwischenrippenmuskulatur und schließlich auch die Zwerchfellmuskulatur, so daß nun die Atmung sistiert und eine Erstickung eintritt, während das Kreislaufsystem nicht beeinflußt wird. Das Curare hat seinen Eingang gefunden durch die Notwendigkeit, bei endothorakalen Operationen die Atmung künstlich lahm zu legen.

Für die *Chirurgie am Hunde* läßt sich *Curare* mit großem Vorteil verwenden. Es kam bislang zur Anwendung bei der Operation der Zwerchfellshernie und bei Affektionen am Ösophagus im thorakalen Teil. Wir verfahren bei der Curarenarkose beim Hund heute in der Weise, daß wir zunächst Megaphen zur Prämedikation geben und dann eine geringe Menge Evipan intravenös verabreichen, bis zum Eintritt der Allgemeinnarkose. Darauf erfolgt die Intubation, und nun wird das Curare gegeben, in einer Menge von 20 bis 60 Einheiten/kg intravenös in langsamer Injektion. Die Wirkung des Curare tritt dabei langsam ein im Verlaufe von 1 bis 2 Minuten. Die atem-

lähmende Wirkung des Curare dauert im allgemeinen ¼ Stunde bis 20 Minuten, und wenn etwa die Spontanatmung wieder einsetzt, so kann man ohne Gefahr eine weitere Curarisierung vornehmen. Das Antidot des Curare ist das *Prostigmin*, wodurch die Cholinesterase gehindert wird, das Azetylcholin unschädlich zu machen, und es kann dann wieder zu einer Reaktion der quergestreiften Muskulatur kommen.

Neuerdings verwenden wir an Stelle des Curare das synthetisch hergestellte *Pantolax*, das Sukzinyl-bis-Cholinchlorid, also ein physiologischer Stoff der Gewebe. Die Dosis des Pantolax beträgt beim Hunde etwa ⅓ ccm, das ist also ungefähr 5–10 mg. Man muß auch hier sehr langsam injizieren und 2–4 Minuten warten, bis die atemlähmende Wirkung eingetreten ist und die künstliche O_2-Atmung einsetzen muß. Das Pantolax scheint neuerdings das Curare aus dem Felde zu drängen, weil Nebenwirkungen des Pantolax nicht beobachtet werden, besonders das Freiwerden von Histaminsubstanzen, wodurch Bronchospasmus hervorgerufen werden kann.

Wir haben auch versucht, das Pantolax bei *großen* Tieren zu verwenden, weil in der Literatur angegeben ist, daß die Spanne zwischen der Lähmung der quergestreiften peripheren Muskulatur und der Atemlähmung bei Pantolax erheblich wäre. Nun haben wir bislang aber eine ausschließliche periphere Muskelrelaxation mit dem Pantolax nicht genügend sicher bekommen können, ohne die Gefahr der Atemlähmung in Kauf nehmen zu müssen. Beim Pferd bewirkt Pantolax, intravenös gegeben, am stehenden Tier eine erhebliche allgemeine Dämpfung. Das Pferd wird schwach auf den Beinen und schwankt etwas, senkt den Kopf; aber auch in Mengen von 100 mg haben wir keine Muskellähmung bekommen, die zum Niederlegen geführt hätte. Wenn wir aber noch mehr geben, so sinkt das Pferd um, aber es stellt sich dabei auch eine Apnoe ein, die man dann mit Hilfe der Tracheotomie und künstlicher Sauerstoffbeatmung beheben muß. Das ist natürlich ein Ereignis, wie es für die allgemeine Praxis nicht brauchbar ist.

Auch beim *Rind* haben wir das Pantolax ausprobiert. Die Wirkung ist hier außerordentlich viel heftiger als beim Pferd. Wenn wir es intravenös in einer Menge von 100 mg geben (= 5 ccm), so bekommen wir im allgemeinen schon eine Apnoe, die bis zu 20 Minuten und länger andauern kann und die auch nur durch sofortige Tracheotomie und Sauerstoff zu beheben ist. Ab und zu gelingt es, durch eine intramuskuläre Megaphen-Injektion, zusammen mit Pantolax in der Menge von 100 mg + 50 mg eine reine periphere Muskellähmung zu erreichen, so daß das Tier sich niederlegt und nun leicht unter örtlicher Anästhesie operiert werden kann. Aber die Gefahr der Apnoe scheint hiebei doch vorläufig noch viel zu groß zu sein. Da müssen also weitere Untersuchungen einsetzen.

Unter den Muskelrelaxantien ist auch das *My 301*, ein Gujakol-Glyzeriniäther, erwähnenswert. Es wirkt lähmend auf die Rückenmarkssynapsen und erzeugt eine periphere Muskelrelaxation, ohne aber die Atmung zu beeinflussen. In Wasser gelöst, bewirkt My 301 eine Hämolyse, die sich für etwa 24 Stunden in Hämoglobinurie äußert. In 5% Lävulose gelöst (5%), bringt es diesen Nachteil nach unseren bisherigen Erfahrungen nicht mit sich. Auch sonst haben wir keinerlei Störungen beobachtet. Schon während der Infusion (30–50 g) wird das Tier müde, läßt auch den Kopf sinken und fällt sofort oder nach einigen Sekunden zusammen. Diese Relaxation vertieft sich in den folgenden Sekunden noch etwas und hält 5–15 Minuten an. Das so gelähmte

Rind kann in aller Ruhe gefesselt werden. Kürzere Untersuchungen, Behandlungen, Anlegen von Verbänden und Ähnliches werden so ermöglicht. (My 301 wirkt wie Anavenol.)

Auch am Pferde haben wir das My 301 einige Male verwendet, hier hat es die gleiche Wirkung. Von künftigen Versuchen mit My 301 verspreche ich mir viel (Tetanusbehandlung).

Der *Äther* ist für die Kleintiere immer noch ein sehr empfehlenswertes Allgemeinnarkotikum, wenn eine genügende Prämedikation erfolgt. Wenn man die Äthernarkose unter Intubation sich vollziehen läßt, so ist das ein erheblicher Vorteil. Ich glaube aber nicht, daß die Intubation für praktische Verhältnisse leicht durchführbar ist.

Bei kleinen Hunden ist die Verwendung von Äthernarkosen durchaus nicht ganz ungefährlich, auch bei sorgfältiger Kontrolle kann es gelegentlich zu einem Todesfall kommen.

Für die Praxis wichtig wäre noch die Frage der Narkotisierung des *Schweines*. Für die großen Tiere haben nur die intravenösen Barbiturat-Narkosen Anerkennung gefunden. Evipan, Narkovet, Pentothal, Eunarcon sind hier besonders im Schwunge. Im allgemeinen ist dazu nichts Neues zu sagen. Es ereignen sich ab und zu Todesfälle. Man kann nicht wissen, in welcher Weise beim älteren Schwein der Gefäßapparat, das Herz, vorbelastet ist, und außerdem gibt es gerade bei großen Schweinen bei der Vorbereitung zur Narkotisierung erhebliche Exzitationen mit Adrenalinausschwemmungen, die das vegetative System in außerordentliche Labilität bringen und übermäßige Reflexe auslösen, die zum plötzlichen Tode führen. Ein ruhiges Umgehen mit den Tieren bei der Vorbereitung wäre also für das Schwein besonders angebracht.

Auch die intravenöse *Chloralhydrat*narkose beim Schwein ist wirksam und sehr imponierend, aber auch hier gibt es immer wieder plötzliche Todesfälle, die man als spezifische Wirkung des Chlorals bei aufgeregten Tieren ansprechen muß.

Bei *kleinen* Schweinen ist die intravenöse Narkose schlecht durchführbar; da hat sich die intraperitoneale nach Middelkoop recht bewährt; nur gibt die intraperitoneale Chloralnarkose mit der 5%-Lösung eine allgemeine Peritonitis (Vogel). Man sollte also die Lösung besonders schwach gestalten (3%); das bringt den Nachteil der großen Flüssigkeitsmengen. Auch ist die Wirkung bei der intraperitonealen Chloralhydratnarkose bei kleinen Schweinen durchaus nicht gleichmäßig. Tiefe Narkosen wechseln ab mit unvollständigen. Die unvollständigen Narkosen beruhen allerdings manchmal darauf, daß die Injektionsnadel in die Vesica urinaria oder in das Darmlumen gekommen ist, wie wir das gelegentlich feststellen konnten. Intramuskuläre Megaphengaben bewirken beim Schwein keine genügende Sedation.

Für Eber hat sich die *testikuläre* Tutokaininjektion (Sarparanta) besonders bewährt. Die testikuläre Injektion stellt in unserer gesamten Narkose

etwas Besonderes dar, denn sie hat sich nach unseren Untersuchungen praktisch als eine rein lymphatische Injektion ergeben. Das Injektionsmittel verteilt sich auf die Lymphbahnen und gelangt durch den ductus thoracicus in den Blutkreislauf, so daß das Tutocain zur örtlichen, aber auch gleichzeitig zur allgemeinen Auswirkung kommt, und es gibt danach bei Überdosierungen Tutocain-Intoxikationen mit gefährlichen Krämpfen (Rieger). Deshalb achten wir neuerdings darauf, daß die Menge des testikulären Injektionsmittels nicht zu hoch genommen wird, das heißt aber, daß wir bei einem großen Eber pro Hoden 10–15 ccm einer 2%-Lösung nehmen.

Bei den *Katzen* ist die Äthernarkotisierung in einer Glocke oder in einem Narkosekasten heute wohl die verbreitetste Methode. Zu *kurzen* Narkosen bringt der Äther für die Katze kaum eine Gefahr. Bei längeren Narkosen aber ist der Spannungszustand an der Körpermuskulatur fortwährend zu kontrollieren, weil Überdosierungen mit tödlichem Ausgang leicht eintreten.

Von Berge und Müller ist neuerdings das *Isopropylchlorid* in der gleichen Applikationsform für die Katze empfohlen worden. Das Isopropylchlorid ist wie Chloroform ein halogenierter Kohlenstoff und die ähnlichen organotoxischen Eigenschaften sind hier wie beim Chloroform vorhanden. Die Isopropylchlorid-Narkose an der Katze spielt sich freilich ruhiger ab als etwa eine Äthernarkose. Es bleibt aber künftigen Erfahrungen überlassen, ob man das Isorpopylchlorid bei der Katze allgemein empfehlen kann.

Es wäre uns für die Katze sehr erwünscht, ein Injektionspräparat zu erhalten, das wenigstens eine allgemeine Beruhigung und Relaxation herbeiführt. Die Barbiturate sind für die Katze wenig brauchbar. Mit Megaphen 5–10 mg/kg intramuskulär läßt sich eine gewisse Sedation erzielen, so daß man dann mit örtlicher Anästhesie oder mit geringer Äthergabe viel ruhiger operieren kann.

Im allgemeinen stehen wir heute in unserer Narkoselehre der Haustiere, glaube ich, an einer entscheidenden Wende. *Unseren* Verhältnissen entsprechend wären wir für unsere Narkosen auf ein *einziges* Narkotikum aus, das ohne Exzitationen zuverlässig wirkt und bequem applizierbar ist. Nach der heutigen Entwicklung der Ansichten über die physiologischen Vorgänge in der Narkose scheint dieses Ziel jedoch nicht richtig. Vielmehr ist das Ziel, die willkürliche Motorik für sich anzugehen und ebenfalls für sich den Schmerz und die Reflexerregbarkeit und dann das Bewußtsein. Und für jeden Teil ein kurz wirkendes ungefährliches Mittel, so daß für jedes nur etwas zu tun ist und alles zusammen zum vollnarkotischen Effekt führt. Es ist durchaus damit zu rechnen, daß die Sedativa, Analgetika, Relaxantien und Ganglienblocker sowohl beim Pferd wie beim Rind in absehbarer Zeit uns so bequeme und lockere und leichte Verhältnisse schaffen werden, daß wir in aller Schönheit und Ruhe eine zusätzliche örtliche und allgemeine oberflächliche Narkose daraufsetzen können, und bei den *kleinen* Tieren sind wir durch die erwähnten Prämedikationen bereits sehr viel weiter gekommen. Was das Pferd angeht, haben wir alle uns so lange mit geringerem Erfolg um eine vollkommene Narkose bemüht. Jetzt, da wir nahe ans Ziel gekommen

zu sein glauben, braucht uns das stolze Tier fast nicht mehr. Das ist betrüblich für uns. So geht's aber manchmal in der Welt, daß man mit seinen Gaben zu spät kommt.

Wenn der *Physiologe* früher den Blutdruck als unantastbar dargestellt hat, erkennt er heute, daß es unter Umständen mit erheblich verringertem Druck viel besser geht. Wenn er früher die Homoiostase durch ungestörte Funktion des Vegetativums als lebensnotwendig erklärte, befürwortet er heute unter Umständen die wesentliche Blockierung der Synapsenfunktion, die Unterdrückung auch der Alarmreaktionen und die Senkung der Körpertemperatur wie beim Kaltblüter. Der *Biologe* bezeichnete den Schmerz als notwendigen Mahner, als den „bellenden Hund der Gesundheit" (Schäfer); heute erkennt er ihn in manchen Fällen als eigene Krankheit, die auf dem Wege eines unphysiologischen Reflexautomatismus schädlich und tödlich sein kann und zu dessen Bekämpfung die Narkose als Therapie die sogenannte Anästhesietherapie, auch in der Tiermedizin mit Vorteil eingesetzt wird. Das sind *Kopernikanische Entdeckungen*, wie Ferd. Hoff sagte.

Alle 30 Jahre, sagte vor genau 30 Jahren mein Lehrer Aschoff, müssen wir in der Medizin unser *Anschauungen* über Ursache und Ziel der physiologischen Vorgänge ändern.

Von der *Idee* aber hängt unsere Beurteilung *und* unsere tätige Anteilnahme an Gesundheit und Krankheit ab. Nach der Grundidee über Kausalität und Zweck der Dinge und Geschehnisse wäre also immer zuerst zu forschen, das wäre akademisch und gäbe die Gewähr, zurechtzukommen in der Medizin, in der Narkoselehre wie im eigenen Leben.

Service vétérinaire cantonal et Institut Galli-Valerio, Lausanne

A propos de la tuberculose «spontanée» du lapin

par G. Bouvier

Dans un travail récent, Lesbouyries [6] insiste sur la rareté relative de la tuberculose spontanée chez le lapin. Dumas [4] pense même que la maladie spontanée est une maladie inconnue des éleveurs.

A Lausanne, pourtant, plusieurs cas de tuberculose du lapin ont été rencontrés et décrits, entre autre par Galli-Valerio et Bornand [5] et par Dolder [3].

Nous avons eu également l'occasion d'étudier plusieurs cas provenant de Lausanne ou des environs. Il s'agit surtout de cas spontanés, reconnus pour la plupart seulement à l'autopsie.