

**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:** 87 (1945)

**Heft:** 11

**Artikel:** Die Narkose bei Löwe und Tiger

**Autor:** Lang, E.M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591877>

### **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:** 10.02.2026

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

nötige Lage drehen. Der so verkleinerte Stein wird dann in der Längsrichtung mit den 5 Fingern bei zusammengepreßter Hand herausgezogen, eventuell unterstützt durch die andere Hand vom Mastdarm aus.

Die Nachbehandlung erforderte gar keine Arbeit. Komplikationen traten nicht ein. Bei einer Nachkontrolle nach 8 Tagen war die Harnröhre wieder geschlossen, wobei man kaum mit 2 Fingern eintreten konnte.

Es liegen also ganz analoge Verhältnisse vor wie bei einem Geburtsakt, nur mit dem Unterschied, daß im erstern Fall der Weg mechanisch erwirkt werden muß, während beim Geburtsakt es sich um einen rein natürlichen Vorgang handelt.

Mit diesen Schilderungen wollte ich kurz darlegen, daß eine Erweiterung der Harnröhre zum Eindringen in die Harnblase möglich ist, daß damit der Herausnahme aller mobilen Gegenstände nichts im Wege steht, daß auch die Blase genau untersucht werden kann und daß sich schlußendlich der Status quo ante selbst wieder herstellt. Dies alles mit dem einfachsten, besten, für Arbeiten im Dunkeln sichersten Instrument — nur der menschlichen Hand.

---

Aus dem Zoologischen Garten Basel.  
Dir. Prof. H. Hediger.

## **Die Narkose bei Löwe und Tiger.**

Von Dr. E. M. Lang, Zootierarzt.

Der moderne Zootierarzt wird sich eingehend mit dem Narkoseproblem befassen müssen, denn ohne Narkose sind bei Wildtieren chirurgische oder geburtshilfliche Eingriffe fast unmöglich. Man kann heutzutage auch im zoologischen Garten kaum mehr auf chirurgische Behandlung verzichten, wenn damit eine klare Lösung der Erkrankung gewährleistet ist. Außerdem erfordern die Prinzipien des Tierschutzes die Narkose für schmerzhaftes Eingriffe und zudem wird man oft aus Gründen des Selbstschutzes zum Narkotikum greifen müssen.

Über die Anwendung der Narkose bei Zootieren ist recht wenig bekannt. Wir wissen, daß schon in einigen zoologischen Gärten Operationen an Raubtieren vorgenommen worden sind, doch sind darüber nur sehr spärliche Mitteilungen an die Öffentlichkeit gelangt, und die Vermutung besteht zu Recht, daß solche Operationen größtenteils nicht mit dem gewünschten Erfolg oder gar mit einem Unfall endigten.

Einige interessante Angaben über Narkose bei Wildtieren macht Hediger (10), die größtenteils aus recht schwer erreichbaren Literaturquellen stammen. So berichtet er über die Narkotisierung eines Elefantenbullen mit 110 g Chloralhydrat, so daß die erkrankten Stoßzähne entfernt werden konnten. Ein anderer Elefant wurde mit 45 g Morphin und 6 Flaschen gezuckertem Rum zur Vornahme einer Fußoperation betäubt. Außerdem erfahren wir von einer Kataraktoperation bei einem Rhinoceros, dem zwei Pfund Chloroform und dreiviertel Pfund Äther verabfolgt wurden. Hediger weist besonders darauf hin, daß das Narkotisieren von Wildtieren noch heute ein außerordentlich schwieriges Problem ist, da in den meisten Fällen die Dosis des Narkotikums unbekannt ist. Auch die Einverleibung des Betäubungsmittels macht oft Schwierigkeiten, da z. B. Elefanten mit ihrem vorzüglichen Gedächtnis kaum dazu zu bringen sind, ein Narkosemittel ein zweites Mal einzunehmen.

Während eines Gastspiels des Zirkus Hagenbeck in Hannover mußte Hupka (11) drei erwachsene Eisbären kastrieren. Nach mehreren Tastversuchen erreichte er mit 100 g Chloralhydrat, nach 24stündigem Dürsten in Milch verabreicht, eine operationstiefe Narkose (drei Stunden nach Aufnahme des Mittels), während der er mit der Burdizzo-Zange die Kastration reaktionslos vornehmen konnte. Außer starkem Durchfall zeigten die Tiere keine Folgeerscheinungen.

Mit dem gleichen Mittel (35 g Chloralhydrat, nach 14tägigem Dürsten, in Schlagsahne verabreicht) gelang es Hahn (9), einem Königstiger eine Schwanznekrose zu behandeln.

Grube (8) operierte einem zweijährigen, 6 Zentner schweren afrikanischen Elefanten eine Kieferfistel. Zu diesem Zweck gab er ihm 30 g Chloralhydrat per Klysma, nach einer Stunde weitere 30 g in 2 l Milch und  $\frac{1}{2}$  l Rum mit  $\frac{1}{2}$  Pfund Zucker und nach einer weiteren Stunde nochmals 15 g in der gleichen Lösung, was der Elefant gut aufnahm, da er vorher 24 Stunden gehungert und gedurstet hatte. Als diese Menge lediglich bewirkte, daß das Tier zweimal umfiel und wieder aufstand, wurde noch 0,5 g Morphin subkutan gespritzt, worauf eine tiefe Narkose eintrat, so daß die Operation mühelos vorgenommen werden konnte.

Berge (3) hat eine Hirschkuh mit Chloralhydrat (200 ccm 1 %ige Lösung, mit Schlauch in die Backentasche eingefloßt) betäubt und unter Zusatz von Äther operiert.

Frick (7) erhielt nach fraktionierter oraler Gabe von total 44 g Morphin bei einem indischen Elefanten eine genügende Narkose, um eine Hufoperation auszuführen, doch zeigte das Tier vorher Exzitationserscheinungen.

Becker (2) berichtet über Narkoseversuche bei jungen Malayen-, Kragen- und Braunbären. Er erachtet Chloralhydrat, Morphin und Sulfonal als ungeeignete Narkotika für diese Tiere und empfiehlt Äther, den er bei dem in abgedichteter Kiste eingesperrten Bären ver-

dampfen läßt. Sobald das Tier genügend schläft, wird der Kopf herausgezogen und die Narkose unter der Äthermaske weitergeführt.

Nach Abschluß unserer Versuche an Großkatzen erschien eine Arbeit von Bickmeier (4), der Gelegenheit hatte, zwei Dromedare, einen Schweinshirsch und einen Edelhirsch sowie fünf Löwen und mehrere Affen zu narkotisieren. Den Dromedaren wurde Chloralhydrat in 10%iger Lösung intravenös gegeben, dem Schweinshirsch ebenfalls, wobei zur Vertiefung der Narkose Äther zugesetzt wurde. Der Edelhirsch wurde mit Äther allein narkotisiert.

Zur Narkose der Löwen wurde Äther, Pernokton und Eunarkon verwendet. Nachdem die Versuche mit Ätherdämpfen, die in die zugedeckte Transportkiste eingeblasen wurden, unbefriedigend ausfielen, ging Bickmeier zur intravenösen Einverleibung von Eunarkon in die Schwanzvene über, womit er nach seinem Bericht eine brauchbare Kurznarkose (ca. 1 Std.) erreichte. Die vorgeschriebene Injektionsdauer von 2 ccm pro Min. konnte ohne Nachteil unterschritten werden (bei gesunden Tieren!).

Nachdem es uns infolge des Krieges nicht möglich war, das in der Kleintierpraxis bestens eingeführte Eunarkon zu bekommen und wir auf schweizerische Barbitursäurederivate angewiesen waren, bedeuten die Versuche Bickmeiers eine wertvolle Ergänzung unserer Arbeit.

Großkatzen gehören zum eisernen Bestand eines zoologischen Gartens. Da die relativ häufigen Erkrankungen dieser Tiere nach einem sichern Narkoseverfahren rufen, wurde beschlossen, die heute zugänglichen Mittel auf ihre Eignung als Narkotikum für Löwe und Tiger zu prüfen. Von einem günstigen Ergebnis erhoffen wir eine Reduktion der Abgänge.

Als Ausgangspunkt für unsere Versuche mußten wir auf die Erkenntnisse zurückgreifen, die mit Barbitursäurederivaten bei der Hauskatze gewonnen worden waren.

Klarenbeek (12) verwendet Evipan-Na intraabdominal und erwähnt den langen Nachschlaf. Rochet (13) berichtet über Narkose bei Katzen mit Somnifen, intraperitoneal verabreicht. Es wird aber die gemischte Somnifen-Äther-Narkose empfohlen. Fourniaux (6) empfiehlt Allylisopropylbarbitursäure (bei uns unter dem Namen „Numal-Roche“ bekannt) als ausgezeichnetes Narkotikum, das jedwede Operation gestatte. Taillandier (15) hingegen berichtet von häufigen Zwischenfällen mit Numal. Daher kombiniert er Numal mit Morphin (bei der Hauskatze!) und Atropin und vertieft die Narkose mit Äther. Ammann (1) erwähnt, daß Somnifen oder Numal, mit Äther kombiniert, eine sichere Narkose gewährleisten, wobei jedoch das Schlafmittel ca. 6 Stunden vor der Operation subkutan gegeben werden soll.

Auf Grund dieser Literaturangaben entschlossen wir uns, mit Numal und Narconumal Narkoseversuche bei Löwe und Tiger anzustellen.

Von einem guten Narkotikum verlangt man, daß das zu operierende Tier innert nützlicher Frist angegangen und daß es in reflex-

losem Schlaf, also ohne Abwehrbewegungen und unter möglicher Entspannung der Muskulatur operiert werden kann (der Ausdruck Bewußtlosigkeit wird hier absichtlich vermieden, da wir auch nach den neuern Erkenntnissen der Tierpsychologie fast nichts über das Bewußtsein der Tiere wissen) und daß das operierte Tier in der gewünschten oder bekannten Zeit wieder aufwacht, ohne Narkoseschäden davonzutragen. Hier sollen wir auch zwischen Kurz- und Langnarkose unterscheiden. In gewissen Situationen, wie sie z. B. die Geburtshilfe erfordert, ist ein rasches Aufwachen nach dem Eingriff erwünscht. In andern Fällen, z. B. bei Augenoperationen, wird eine Immobilisierung nach der Operation durch Langnarkose oder durch langen Nachschlaf von Vorteil sein.

Der Prospekt empfiehlt „Numal-Roche“ als Narkotikum für Tiere. Die Schlafwirkung soll bei intravenöser oder intraperitonealer Einverleibung rasch eintreten und der Narkosezustand von relativ kurzer Dauer sein. Es werden nur die vollnarkotischen Dosen für Hund, Katze und Kaninchen angegeben. Daß man die Menge von 0,5 ccm pro kg Körpergewicht nicht auf Großkatzen übertragen darf, zeigen unsere Versuche. In welcher Zeiteinheit Numal gespritzt werden soll, wird nicht vorgeschrieben.

„Narconumal-Roche“ wird bislang in der Humanmedizin als intravenöses Basis- und Vollnarkotikum verwendet. Es soll beim Menschen mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 1 ccm pro Min. injiziert werden. Nach den ersten 5 ccm kann die Geschwindigkeit der Injektion unbedenklich auf 2 ccm pro Min. gesteigert werden. Kontraindikation soll bei Leberschädigungen bestehen. Außer durch Rölly (14) und Demole (5) wurden für die Praxis noch keine Narkoseversuche mit Narconumal an Tieren veröffentlicht.

Als erstes stellte sich für uns nach der Wahl des Narkotikums das Problem der Injektionsart. Injektionen sind an voll abwehrfähigen Großkatzen nur möglich, wenn das Tier in einer möglichst kleinen Transportkiste seiner Bewegungsfreiheit beraubt ist. Raubtiere sind meistens das Umsetzen von einem Käfig in den andern gewöhnt, da ja der Käfigboden jeden Tag gereinigt werden muß. Stellt man den Transportkäfig hinter eine Durchgangstüre und öffnet man den Schieber wie zum Umsetzen, so betritt das Tier denselben meistens ohne weiteres und kann gefangengesetzt werden. Die Transportkiste, die wir bisher zum Narkotisieren verwendet haben, besitzt eine Schmalseite aus Gitterstäben; ebenso besteht die dem Eingang gegenüberliegende Stirnseite aus Gitter, damit das Tier hindurchsehen kann und so eher eintritt. Außerdem können, wenn das Tier gefangen ist, durch die Gitterstäbe dicke Bretter gestoßen werden, die die Bewegungsfreiheit des Patienten so weit einengen, daß er sich nicht mehr kehren kann. Zuerst dreht man aber die Kiste mit dem Tier um 180°, so daß es auf dem Gitter steht. Daraufhin legt man die Kiste auf die Breitseite und befestigt die Beine, die durch das Gitter gefaßt werden können, mit Stricken nach außen. Wenn das Tier durch die einge-



schobenen Bretter richtig eingeeengt worden ist, so befindet es sich beim Umlegen der Kiste in Seitenlage und die Extremitäten können, wenn geschickt und rasch gearbeitet wird, gewöhnlich leicht gefaßt und mit Stricken umschlungen werden. In dieser Lage können subkutane, intravenöse, intramuskuläre und intraperitoneale Injektionen vorgenommen werden. Die Maße der Kiste sind folgende: Länge 150 cm, Breite 55 cm, Höhe 73 cm, Distanz der Gitterstäbe auf der Schmalseite 10,5 cm und 6 cm auf der Stirnseite.

Unsere Versuche begannen mit der intraperitonealen Einverleibung des Narkotikums, da Numal bei der Hauskatze auf diese Weise gegeben werden soll. Weil aber bei der angewandten Fesselungsmethode die Vena saphena exterior und interior stets gut zugänglich ist, gingen wir zur intravenösen Einverleibung über.

Aus den Versuchsprotokollen geht unsere Technik der Narkotisierung von Großkatzen wohl am besten hervor, weshalb wir diese ausführlich bekanntgeben.

**1. Versuch.** Die Löwin „Bijou“, ca. 5 Jahre alt, hatte im August 1942 geworfen. Nachdem am 17. August 3 Junge zur Welt gekommen waren, die von der Mutter nicht angenommen wurden, wurde zwei Tage später noch ein angefaulter Fötus ausgestoßen und anscheinend bestand retentio placentalis, die in eitrige Endometritis und Metritis überging. Im Frühling 1943 begann das Tier rapide abzumagern und wir entschlossen uns, um wenigstens den Versuch einer Rettung zu machen (mehrmalige örtliche Behandlungen mit Entozonstäben und Metratonin waren erfolglos verlaufen), der Löwin den ganzen erkrankten Uterus zu exstirpieren, wobei wir uns von vorneherein klar waren, daß wenig Aussicht auf Erfolg bestand. Zudem waren wir nicht im Besitze irgendwelcher Angaben über die Verwendung von Narkotika bei Raubtieren, so daß wir lediglich gefühlsmäßig dosieren konnten. Das Tier wurde im Transportkäfig in Seitenlage gebracht und erhielt 36 ccm Numal in die Bauchhöhle. Bei einem Gewicht von ca. 90 kg hätten wir in Analogie zur Hauskatze 45 ccm spritzen sollen, doch schien uns diese Menge zu groß. Nach der Injektion, die ohne Beachtung der Injektionsgeschwindigkeit ziemlich rasch vorgenommen worden war, zeigte das Tier andauerndes Gähnen und Lecken. Nach 16 Minuten läßt sich die Löwin im Gesicht berühren, die Zunge hängt heraus, wird aber zurückgezogen, wenn man daran zieht. Corneal-, Pupillen- und Gesichtsreflexe bleiben erhalten. Bei Lageveränderung passives Verhalten. 25 Minuten nach Beginn der Injektion besteht operationstiefe Narkose, und die ganze Operation, bei der sich nun allerdings eine schwere, jauchige Metritis und Peritonitis zeigte, konnte ohne Reaktion vorgenommen werden. Nach Beendigung schien das Tier etwas ausgekühlt, weshalb es nach Verabreichung von 5,0 Cycliton auf ein Strohlager mit Bettflaschen verbracht wurde. Puls fadenförmig. Exitus 3 Stunden nach der Operation ohne besondere Vorzeichen. Die Sektion ergab außer Metritis, Parametritis und jauchiger Peritonitis einen schweren Leberschaden.

**2. Versuch.** Versuchstier war Königstiger „Limou“, Geschlecht männlich, Gewicht 107 kg, 5 Jahre alt. Er mußte später wegen schwerer Trichinosis, deren Anzeichen schon vorhanden waren, abgetan werden. Nach Fixation des Tieres in der Transportkiste Injektion von 15 ccm Numal intraperitoneal während einer Minute. Bald zeigt der Tiger heftige Abwehrbewe-

gungen, die 7 Min. dauern. Er strampelt, zerrt an den Haltestricken, beißt in die Bretter und knurrt. Dann wird die Vena saphena interna links punktiert und während 13 Min. erhält das Tier 20 ccm Numal intravenös. Nun ist schon deutliche Narkosewirkung zu bemerken. Die Abwehrbewegungen sind nur noch sehr matt. Mit dem Kopf macht das Tier unkoordinierte Exkursionen, und noch während der Injektion begann eifriges Lecken. Der Muskeltonus ist noch ziemlich stark. Es werden weitere 10 ccm Numal intravenös verabreicht innert einer Minute, und nun liegt der Tiger in tiefer Narkose da. Puls 140, Atmung 54. Der Cornealreflex ist noch vorhanden, aber herabgemindert, die Zunge fällt vor. Bei Betrachtung des Auges in starkem Lichtstrahl verengert sich die Pupille und zugleich werden die Lider zugekniffen. Jede Manipulation ist jetzt möglich, der Muskeltonus hat völlig nachgelassen. Analreflex vorhanden, Puls von guter, kräftiger Qualität. Die tiefe Narkose dauert 4 Stunden. Erst nach dieser Zeit (13.00) zieht der Tiger die Hintergliedmaßen an, wenn man ihn anfaßt. Dann setzt aber ein tiefer Nachschlaf ein, trotz mehreren Injektionen von Cycliton und Pervitin. Am Abend schläft der Tiger noch, erwacht jedoch beim Umbetten und zeigt starke Aufregung, ohne sich erheben zu können. Er strampelt, hebt den Kopf und knurrt schnarchend. Erst nach 4 Tagen versucht „Limou“, als er wieder einmal gedreht wird, aufzustehen. Es gelingt ihm aber nach großer Aufregung nicht. Inzwischen hat er massive Traubenzuckerinjektionen erhalten, um einer Austrocknung des Organismus vorzubeugen, und daneben verschiedene Weckmittel. Einen Tag später begrüßt er den Wärter zum erstenmal mit dem bekannten „Schnurren“ des Tigers und nach einem weiteren Tag schluckt er ins Maul geschobene Fleischstücke. Erst am 8. Tag nach der Narkose ist der Tiger wieder imstande, richtig zu stehen und selbst Nahrung aufzunehmen. Er hat in dieser langen Zeit natürlich stark an Gewicht abgenommen, holt jedoch innert kurzem wieder auf.

Der Tiger hatte wohl eine zu große Menge des Narkotikums (15 ccm i/p + 30 ccm i/v) erhalten. Es galt nun, die geringste narkotische Menge von Numal festzustellen.

**3. Versuch.** Als Versuchstier diente wieder der gleiche Tiger von Versuch 2, dessen Erkrankung solche Fortschritte gemacht hatte, daß man sich entschloß, das Tier abzuschaffen.

Nach üblicher Fixation in der Transportkiste erhält der Tiger zunächst 12 ccm Numal intravenös während 2 Minuten. Bald beginnt heftige Abwehr, das Tier zeigt ein eigentliches Exzitationsstadium, das eine halbe Stunde dauert. Nachdem infolge dieser heftigen Unruhe weiteres intravenöses Injizieren unmöglich wurde, erhielt „Limou“ weitere 15 ccm intraperitoneal innert 4 Min. Die Exzitation dauert noch weitere 4 Min., dann beruhigt sich das Tier, leckt, hebt hie und da noch den Kopf. Zur Vertiefung der Narkose wird nun mittels eines Narkosesiebes Äther verabfolgt. Zuerst wieder kurze Unruhe. Nach 12 Min. aber operationstiefe Narkose. Muskeltonus völlig erschlafft, Pupillen- und Corneareflex erhalten, Puls 58, von guter, kräftiger Qualität. Das Tier wird mittels 170 ccm Äther während einer halben Stunde in tiefer Narkose gehalten, aus der es erst nach 5½ Stunden erwacht. Der Nachschlaf dauert auch wieder sehr lange, und erst nach 2 Tagen kann sich der Tiger erheben, nachdem er in der Zwischenzeit einige Male Aufregungszustände gezeigt hatte.

Eine eingehende Besprechung der bisherigen Versuchsergebnisse mit der Herstellerfirma ergab, daß sowohl 1. die angewandte Injektionsgeschwindig-

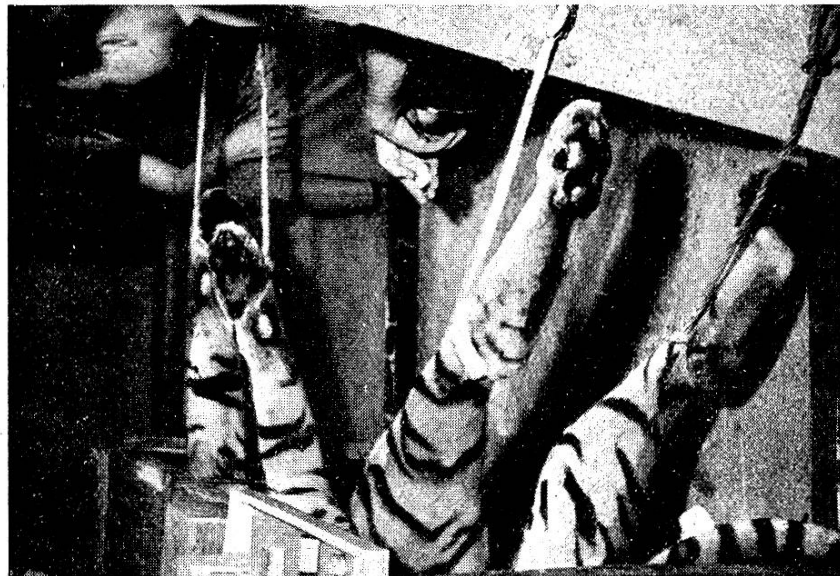


Abb. 1. Die Transportkiste ist umgelegt und der Tiger mittels Stricken an den Extremitäten fixiert.  
Photo: Prof. Hediger, Basel.



Abb. 2. Punktion der Vena saphena interior am fixierten Tier.  
Photo Prof. Hediger, Basel.



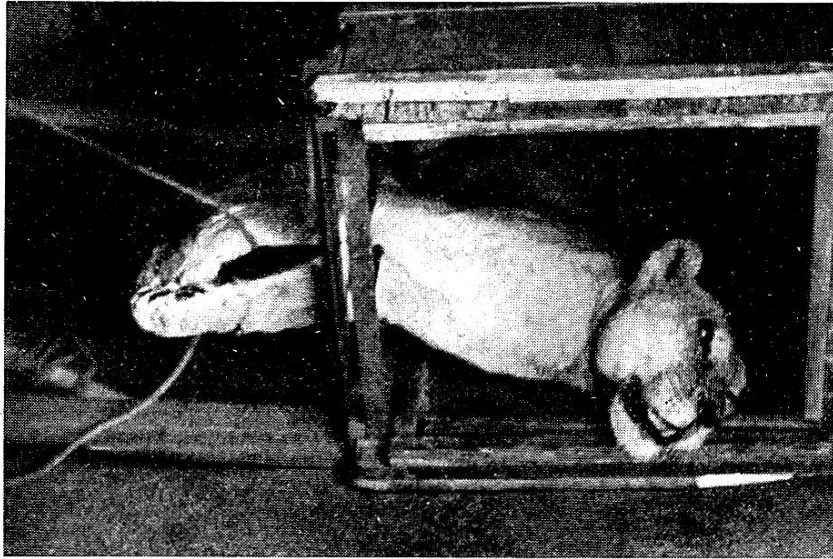


Abb. 3. Die Narkose ist eingetreten; die Löwin wird von den Fesseln befreit und aus der Kiste genommen. Photo: Prof. Hediger, Basel.

keit zu hoch war, 2. daß die Menge weiter reduziert werden muß und 3. daß die narkotische Wirkung erst einige Zeit nach der Injektion voll eintritt.

**4. Versuch.** Versuchstier ist die Löwin „Lotti“, Alter unbekannt, jedoch mit deutlichen Alterserscheinungen. Nach Fixation der Löwin im Transport-

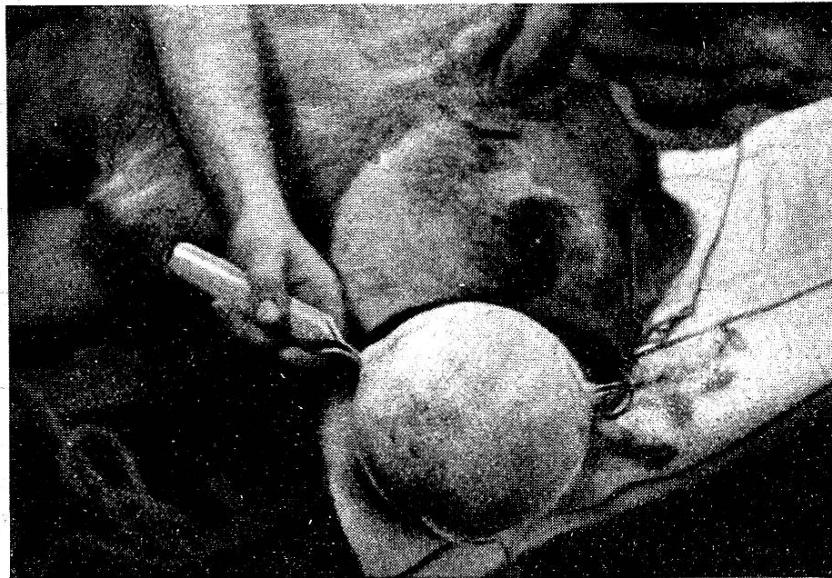


Abb. 4. Zur Vertiefung der Narkose wird auf dem Operationstisch Aether verabreicht. Photo: Prof. Hediger, Basel.

käfig werden 20 ccm Numal intravenös während 9½ Min. eingespritzt. Während der Injektion zeigt das Tier in der 6. Minute leichte Abwehr, bald darauf Lecken und vertiefte Atmung. Kurz nach Injektionsende knurrt die Löwin heftig, wehrt ab, wenn man sie anfaßt, hebt den Kopf und beißt noch nach einer halben Stunde in vorgehaltenes Holz. Erst 37 Min. nach Injektionsende ist der Muskeltonus erschlafft und die Löwin verhält sich einigermaßen passiv. Es besteht aber keine operationstiefe Narkose, denn auf stärkere mechanische Einwirkungen hin knurrt das Tier und schon nach 30 Min. dauernder Narkose richtet es sich auf Anstoßen hin auf die Ellenbogen auf. Bald hernach sinkt die Löwin in einen tiefen postnarkotischen Schlaf. Am andern Tag steht sie schwankend im Käfig, die Futteraufnahme beginnt erst nach weitem 24 Stunden.

**5. Versuch.** Versuchstier ist dieselbe Löwin Lotti wie in Versuch 4. In gleicher Weise wie in den vorhergehenden Versuchen wird der fixierten Löwin die Menge von 0,5 g Narconumal in 5 ccm Solvens intravenös eingegeben. Injektionsdauer 1½ Min. Zuerst kurze und geringgradige Exzitation, nach 15 Min. operationstiefe Narkose. Es werden nochmals 2 ccm gespritzt. Schon eine halbe Stunde nach Beendigung der ersten Injektion klingt die Narkose ab, beginnen ungerichtete Bewegungen, und nach einer weitem Viertelstunde steht das Tier schwankend im Käfig, beißt nach vorgehaltenen Gegenständen und setzt Harn ab. Bald darauf legt es sich nieder und versinkt in einen tiefen Nachschlaf. Anderntags schwankt die Löwin noch etwas, frißt aber normal.

**6. Versuch.** Um die praktische Anwendbarkeit von Numal-Roche als Narkotikum für Großkatzen unter Beweis zu stellen, wurde beschlossen, an der Löwin „Lotti“, die rechtsseitig an Linsenstar litt, unter Beiziehung eines Ophthalmologen die Staroperation vorzunehmen. Der Augenarzt verlangte eine reflexlose Narkose mit 2—3 tägigem Nachschlaf. In der bisher erprobten und bewährten Anordnung wurden der Löwin 26 ccm Numal im Zeitraum von 16 Minuten intravenös eingespritzt. 37 Min. nach Beendigung der Injektion liegt die Löwin in operationstiefer Narkose auf dem Operationstisch. Pupillar- und Gesichtsreflexe sind erhalten, die Skelettmuskulatur ist völlig erschlafft, Puls 120, von kräftiger Qualität, Schenkelarterien gut gespannt. Zur Vertiefung der Narkose während der 52 Min. dauernden Staroperation wurden insgesamt 170 ccm Äther mit einem Narkosesieb verabreicht. Eine Stunde nach der Operation ist der Puls der Schenkelarterie nur noch fadenförmig, weshalb 12 ccm Asphyxin subkutan gegeben werden. Die Löwin wird auf die gesunde Seite in ein Strohbett gelegt und knurrt leise beim Transport. Sie verfällt in einen tiefen Nachschlaf ohne vorher aufzuwachen. Währenddessen erhält sie 6 Ampullen Redoxon (12000 I. E. Vitamin C) subkutan, 10 ccm Ca-Sandoz 20 %ig intramuskulär und 12 ccm Asphyxin subkutan. Nach 54 Stunden richtet sich die Löwin auf die Ellenbogen auf, trinkt Fleischbrühe und frißt. Beim Versuch, aufzustehen, verliert sie das Gleichgewicht, fällt um und schläft weiter. Anderntags geht sie aber im Käfig umher, kotet und frißt gut. Und es kann gemeldet werden, daß das operierte Auge im gewünschten Sinne abgeheilt ist. Die Löwin verendete allerdings 2½ Monate später an einer schweren, kavernösen Lungentuberkulose. Über die Staroperation wird vom Ophthalmologen separat berichtet.

### Diskussion.

Aus diesen 6 Narkoseversuchen an einem Tiger und zwei Löwinnen ergibt sich:

1. Mit „Numal-Roche“ läßt sich bei Löwe und Tiger, intravenös oder intraperitoneal einverleibt, eine operationstiefe Narkose erreichen. Bei einem Durchschnittsgewicht von 100 kg braucht es im Minimum 20 ccm total, oder 0,2 ccm pro kg Körpergewicht, um eine Basisnarkose zu erlangen, die mit Äther und Narkosesieb beliebig vertieft werden kann. Um eine Exzitation zu vermeiden, sollten pro Min. nicht mehr als 2 ccm intravenös verabreicht werden. Die volle Narkosewirkung tritt erst nach 30—40 Min. post injectionem ein. Versuchsweise wurde die Injektionsmenge von 0,2 ccm/kg überschritten, d. h. ein Tiger von 107 kg Gewicht erhielt 45 ccm, was vertragen wurde, eine vierstündige, tiefe, reflexlose Narkose erzeugte, der allerdings ein 8tägiger Nachschlaf folgte. Die Numal-Narkose eignet sich besonders für schwere Eingriffe, nach denen eine längere Immobilisierung des operierten Tieres erwünscht ist.

2. Mit 0,7 g Narconumal erreichten wir in einem Falle bei einer Löwin von ca. 100 kg Gewicht eine operationstiefe Narkose von einer halben Stunde.

### Zusammenfassung.

1. Es wird die im Zoologischen Garten Basel geübte Methode zur Vornahme von intravenösen und intraperitonealen Injektionen an Löwe und Tiger geschildert.
2. Zur Narkotisierung von Löwe und Tiger eignen sich laut Angaben der Literatur, sowie nach eigenen Versuchen die Barbitursäurederivate Eunarkon, Narconumal und Numal-Roche.
3. Während Eunarkon und Narconumal für kurz dauernde Narkosen mit kurzem Nachschlaf geeignet sind, ergibt Numal-Roche eine länger dauernde Narkose mit langem Nachschlaf.
4. Irgendwelche Schädigungen durch die angewandten Narkotika wurden nicht beobachtet.

\*

Es ist mir ein Bedürfnis, dem Direktor des Zoologischen Gartens, Herrn Prof. Hediger, für seine wohlwollende und verständnisvolle Unterstützung meiner Untersuchungen, sowie der Firma Hoffmann-La Roche für die Überlassung der benötigten Narkotika meinen besten Dank auszusprechen.

\*

## Literaturverzeichnis.

1. Ammann, K.: Allgemeine und örtliche Betäubung in der Tiermedizin, Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde 82, 1944, S. 254. — 2. Becker, E.: Narkoseversuche an Bären, Dtsch. Tierärztl. Wschr. 43, 1935, S. 23. — 3. Berge, E.: Betäubung von Zootieren, D. Zool. Garten, 10, 1938, S. 33. — 4. Bickmeier, Karl: Beiträge zur Behandlung exotischer Tiere mit besonderer Berücksichtigung des Betäubungsverfahrens, D. Zool. Garten 15, 1944, S. 254. — 5. Demole, V.: Die intravenöse Narkose. Pharmakologische Studie über das Allyl-isopropyl-N-methyl-barbitursäure Natrium (Narcounal-Roche), Ber. I. intern. Kongr. d. Therapeut. Union, Bern 1937, Verlag Hans Huber, S. 196. — 6. Fourneaux, Steph.: Sur l'anesthésie chirurgicale des animaux domestiques par quelques dérivés de la malonylurée, Diss. Paris 1926. — 7. Frick, H.: Hufoperation unter Morphinumarkose bei einem Elefanten, Dtsch. Tierärztl. Wschr. 1901, S. 169. — 8. Grube: Operation einer Kieferfistel unter Chloralhydrat-Morphinumarkose bei einem afrikanischen Elefanten, Dtsch. Tierärztl. Wschr. 40, 1932, S. 200. — 9. Hahn: Die wichtigsten Operationen des Tierarztes in der Praxis, Verlag Schoetz, Berlin 1937. — 10. Hediger, H.: Krankheiten und Todesursachen bei Zootieren, Ciba-Zeitschr. 5, Nr. 54, 1938. — 11. Hupka: Ein Beitrag zur Narkose und Kastration der Raubtiere, Dtsch. Tierärztl. Wschr. 34, 1926, S. 887. — 12. Klarenbeek, A. u. J. H. Hartog: Der heutige Stand der Anästhesieanwendung, XIII. Internat. Tierärztl. Kongreß, Bd. I, 1938. — 13. Rochet, A.: De l'emploi des dérivés de l'acide barbiturique en clinique des petits animaux, Diss. Lyon 1926. — 14. Rölly, Franz: Narkose-Versuche mit Narconumal-Roche beim Rind, Diss. Zürich 1943. — 15. Taillandier, R.: Sur l'anesthésie au Numal, Rev. de Pathologie et d'Hyg. gén. 1932, 32, S. 1364.

---

## Phasenmikroskop-Untersuchungen am Plexus chorioideus.

Von Prof. Dr. E. Frauchiger, Langenthal.

Vom holländischen Physiker Zernike erdacht, ist die Apparatur für das Phasenkontrast-Verfahren von der Firma Zeiss hergestellt worden. Der Vorteil dieser neuen Methode besteht darin, daß die „überlebende“ Zelle direkt beobachtet werden kann, d. h. die Fixierung, Einbettung, das Schneiden und Färben fallen weg. Am besten lassen sich vorläufig Einzelzellen oder dünne Häutchen darstellen, weshalb ich mich als Neurologe der Untersuchung der Adergeflechte des Gehirns zuwandte. Dank der kollegialen Hilfe von Herrn Prof. von Albertini in Zürich, konnte ich während ein paar Wochen menschliche und tierische, normale und pathologische Plexus untersuchen.

Die beigegebenen Abbildungen mögen zeigen, welche vertieften