

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften
<b>Band:</b>	6 (1950)
<b>Heft:</b>	5-6
<b>Artikel:</b>	Die Behebung von Atemhindernissen in der Narkose
<b>Autor:</b>	Hügin, W.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-309058">https://doi.org/10.5169/seals-309058</a>

### 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:** 30.01.2026

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

Aus der I. chirurgischen Universitätsklinik, Basel  
Professor Dr. O. Schürch

## Die Behebung von Atemhindernissen in der Narkose

Von W. Hügin, Basel

Bei einem Fall von Appendicitis war wegen gleichzeitiger Glukosurie eine Cyclopropannarkose vorgesehen. Während der Narkoseeinleitung bemerkte man, daß eine größere Menge Narkosegas irgendwo entwich. Obwohl das Gasgemisch prozentual richtig zusammengesetzt war, nahm die Einleitung mehr Zeit in Anspruch als gewöhnlich. Die Narkosetiefe war unbefriedigend und unstabil.

Cyclopropan erfordert aus mehreren Gründen ein gut geschlossenes System. Einmal stören geringe Veränderungen der Konzentration durch sog. «falsches Gas» an undichten Stellen die Narkosetiefe. Ferner kommt der Verlust von Cyclopropangas an undichten Stellen teuer zu stehen und erhöht die Explosionsgefahr.

Man stellte fest, daß alle Verbindungsstücke am Narkoseapparat dicht waren, also mußte sich die Undichtigkeit beim Patienten selbst befinden. Das war auch der Fall. Es bestand eine Trommelfellperforation, so daß via Eustachische Tube-Mittelohr falsche Luft ein- und ausströmen konnte. In einem solchen Falle kann man entweder den Gehörgang mit feuchter Watte stopfen oder auf Äther umschalten, welcher auch bei nicht ganz geschlossenem System eine sehr stabile Narkose erlaubt. Ich erwähne den Fall, um einige Möglichkeiten der sog. «schwierigen oberen Luftwege» zu diskutieren. Einzelne davon sind seltene Kuriositäten und in der Regel leicht zu handhaben; andere sind regelrechte Narkosehindernisse von Bedeutung.

Ich nehme dabei an, daß es sich um Zustände handle, bei denen ein Inhalationsmittel als Agens cardinale indiziert ist.

Ganz allgemein darf man behaupten, daß bei Atemhindernissen oder der Gefahr einer Atemverlegung die Inhalationsnarkose meistens die beste Wahl ist. In der Inhalationsnarkose haben wir die besten Möglichkeiten in der Hand, mit den Schwierigkeiten der Atmung fertig zu werden. Betrachten wir den Fall einer mechanischen Obstruktion der Atem-

wege, bei dem dringend ein größerer Eingriff ausgeführt werden müsse. Der Patient leidet unter Sauerstoffmangel und Kohlensäureretention im Blut, d. h. es besteht ein leichter Grad von Asphyxie. Damit sind die Operationsbedingungen zum vornherein ungünstig. Die Kapillarpermeabilität nimmt zu, Flüssigkeit wandert aus dem Blut in die Gewebe ab, die Sauerstoffversorgung der Gewebe wird schlechter. Darunter leiden besonders die hochentwickelten Parenchyme, von deren Intaktheit die Rekonvaleszenz sehr abhängt. Unter dem asphyktischen Zustand nimmt die Herzleistung ab, und die darauffolgende Stase muß die Exsudation von Flüssigkeit fördern. Das Hirn schwollt an, und es entsteht Schwindel und Erbrechen mit großer Aspirationsgefahr. Die Inspiration ist gehemmt und der inspiratorisch negative Druck wächst und führt zu Lungenödem, einem weiteren Hindernis des Gasstoffwechsels. Mit andern Worten, ein zuerst leicht asphyktischer Zustand geht in einen Circulus vitiosus über und verkettet sich endlich mit dem Symptomenkomplex des Schocks (Abb. 1).

Die Progression in Richtung (asphyktischer) Schock kommt unter jedwelcher Form einer lokalen oder allgemeinen Anästhesie zustande, wenn wir das Atemhindernis nicht aus dem Wege räumen. Es ist ein Irrtum zu glauben, die Inhalationsnarkose sei bei einem solchen Zustand kontraindiziert oder unmöglich. Im Gegenteil, der Zustand muß sich bessern, wenn wir z. B. eine sauerstoffreiche Narkose wie Äther-O<sub>2</sub> beginnen. Wir können dabei Sauerstoff noch unter Überdruck oder in Form der sogenannten «respiration assistée» verabreichen und damit einen Teil des Atemwiderstandes überwinden. Den Amerikanern steht ferner noch das Helium zur Verfügung, welches dem Atemgemisch beigefügt, die spezifische Schwere der Gase herabsetzt, so daß eine Stenose leichter überwunden wird. Vor allem können wir aber in der reflexarmen Inhalationsnarkose mit Instrumenten in die Luftwege vordringen und das Hindernis beheben. Eine intravenöse oder rectale Narkose würde von der Sorge um bessere Sauerstoffzufuhr nicht dispensieren, aber die Atemtätigkeit in jedem Fall noch verschlechtern. Das Beispiel soll zeigen, daß man gerade bei Atemschwierigkeiten mit der Inhalationsnarkose meistens bessere Resultate erzielt.

Das hauptsächlichste Hilfsmittel, dessen wir uns zur Bekämpfung von Atemhindernissen in der Narkose bedienen, ist die endotracheale Intubation. Das soll mit Folgendem bei zwei Typen von Atemschwierigkeiten demonstriert werden.

A. Wir können eine Gruppe von Fällen zusammenfassen, bei denen die Schwierigkeit äußerlich um den Mund und die Nase gelegen ist, wie

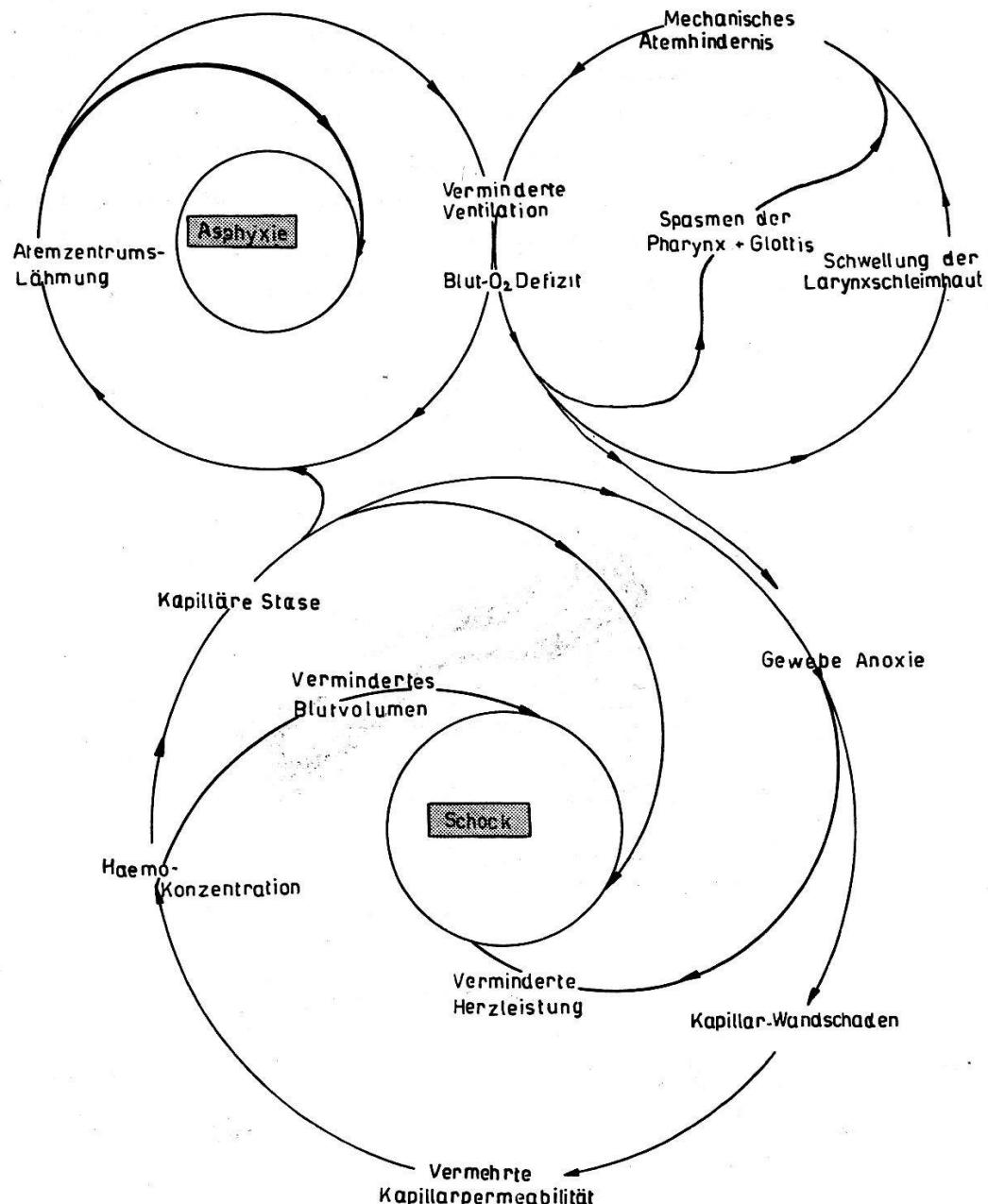


Abb. 1.

z. B. bei starkem Bartwuchs, Verbrennungen im Gesicht, Lippen- und Gesichtsabszessen und Kieferfrakturen. Solchen Leuten könnte man unter Umständen Äther mit einer Schimmelbuschmaske verabreichen, wenn sich aber die Operation in die Länge zieht, wenn sich Schock dazugesellt, Atemschwäche, oder wenn der Thorax eröffnet werden muß, würde man den Mangel eines geschlossenen Systems sehr empfinden. Denn im geschlossenen System läßt sich besonders viel Sauerstoff abgeben und zudem die Atemtätigkeit in die eigene Hand übernehmen. Ein geschlossenes System erhält man beim luftdichten Anlegen einer Gesichtsmaske aus Gummi.

Bei obigen Fällen ist es aber nicht möglich, auf diese Weise ein ge-

schlossenes System herzustellen. Es gibt einen Ausweg in der endotrachealen Intubation. Dadurch, daß wir ein Gummirohr in die Trachea einführen und den verbleibenden Spaltraum zwischen Kanüle und Trachea abdichten, erhalten wir ohne Maske ein geschlossenes System. Als Dichtung dient z. B. ein kleiner aufblasbarer Ballon nahe dem Kanülenende, ein sog. Trachealobturator (Abb. 2) oder die Ausstopfung des Pharynx mit feuchter Gaze und andere Mittel.

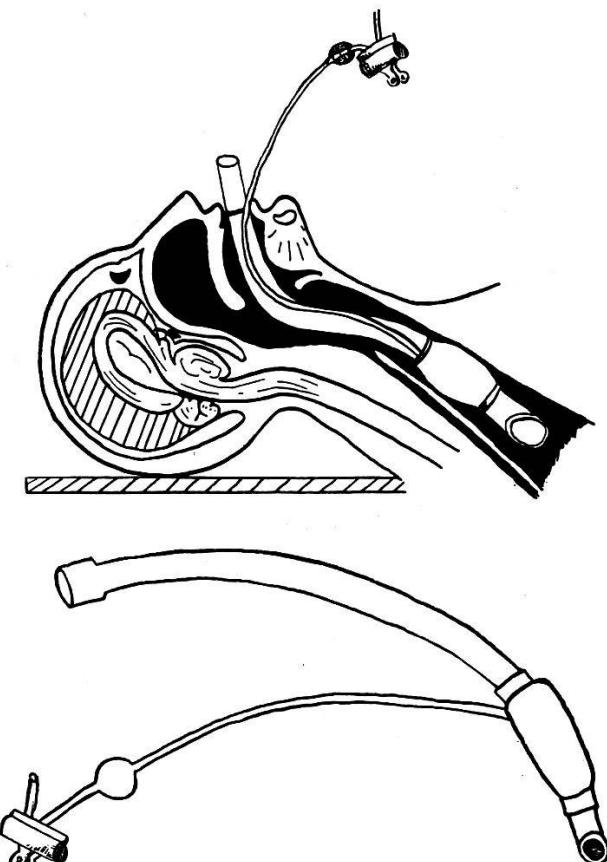


Abb. 2.

Wir sind mit der Anwendung des endotrachealen Obturators zurückhaltend, denn es zeigte sich bei Nachuntersuchungen, daß entzündliche, ödematöse und sogar nekrotisierende Prozesse der Trachealschleimhaut häufiger vorkommen, als erwartet wird. Gewiß, bei sorgfältigem Umgang mit dem Obturator passiert nichts. Man darf ihn nur so stark blähen als eben nötig und soll den Druck alle 20 Minuten für eine Weile entweichen lassen und darauf wieder frisch blähen. Weniger gefährlich ist der Obturator nach *Mushin*, der keine Druckanämie der Trachealschleimhaut erzeugt und die Obturatoren, die in den Rachen zu liegen kommen, wo sie auf weniger empfindliche Strukturen drücken (Abb. 3).

Die Tube kann auch durch eine Pharynxpackung gedichtet werden. Dabei stopfen wir mit den Fingern Streifen feuchter oder gefetteter

Gaze in den Rachen, um die Tube herum. Durch den Druck einer wirklich dichten Packung kommt es aber sehr häufig zu oberflächlichen Läsionen der Schleimhaut und postoperativen Halsschmerzen. Eine andere Art der Abdichtung erreicht man dadurch, daß man über den Mund und um die Tube herum Heftpflasterstreifen dicht anlegt und auch die Nasenöffnung mit solchen verschließt. Die bisher erwähnten Dichtungen haben den gemeinsamen Nachteil, daß die Atemgase aus-

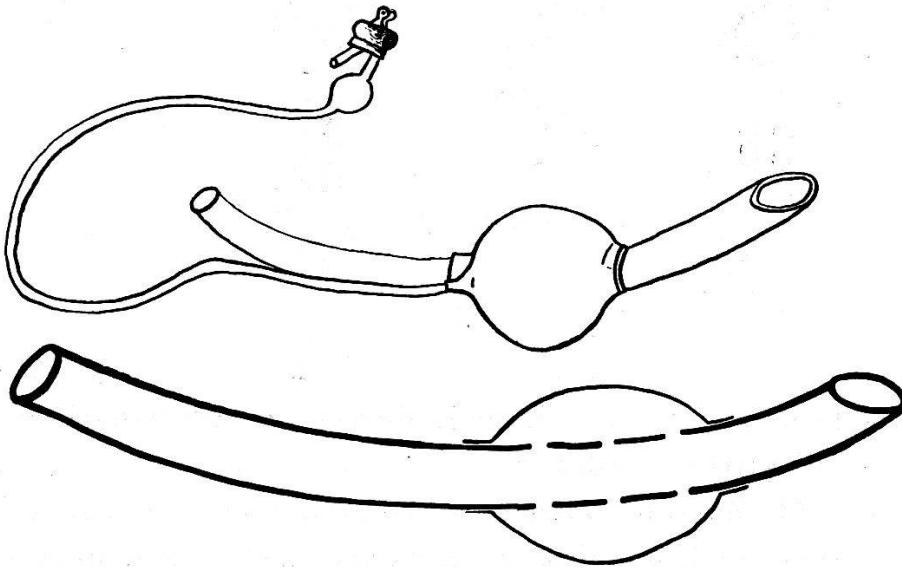


Abb. 3.

schließlich durch die Tube strömen, und diese ist immer enger als die Trachea. Die Trachealtube ist ihrerseits durch eine direkte Verbindung ohne Vermittlung der Gesichtsmaske direkt an das Narkosesystem angeschlossen. Könnte man die Gesichtsmaske anwenden, so stünde für die Atmung nicht nur das eigentliche Tubenlumen zur Verfügung, sondern noch ein kleiner Raum zwischen Tube und Trachea bzw. zwischen Tube und Glottis (Abb. 4). Man ist mit obigen Obturationsmethoden leicht versucht, den Nachteil durch dickere Tuben zu kompensieren. Diese drücken jedoch auf die Stimmbänder und verursachen Heiserkeit. Kleine Läsionen des Epithels der Stimmbänder gehen manchmal in Granulome über, die sehr lästig sind. Diese Nachteile umgeht die vestibuläre Abdichtung. Zwei Tuben werden je durch ein Nasenloch eingeführt, die eine in die Trachea geleitet, die andere nur in den Pharynx. Sie werden so dick gewählt, daß sie am Vestibulum nasi dicht anliegen. Der Mund wird mit einem Heftpflasterstreifen verschlossen und die Tuben direkt an das Narkosesystem angehängt. Diese Tuben sind niemals so dick, daß sie auf die Stimmbänder drücken. Die Atemgase finden ihren Weg unter sehr wenig Widerstand sowohl durch die Trachealtube als

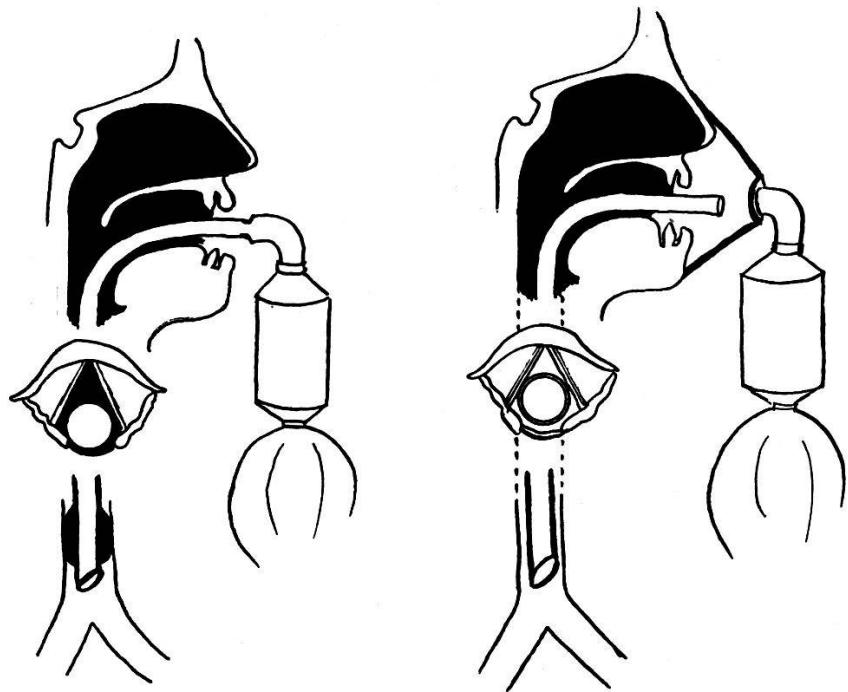


Abb. 4.

auch gleichzeitig um diese herum, durch das Interspatium zwischen Kanüle und Luftröhre (Abb. 5).

Bei dieser Methode wie auch beim Gebrauch der Gesichtsmaske wirkt der Überdruck auch auf den Oesophagus, und man könnte vermuten, daß Gase in den Magen gepumpt werden. Jedoch ist der Widerstand des Oesophagus so groß, daß der Magen erst unter ungebräuchlich hohem Überdruck gebläht wird. Wir erachten 15 mm Hg Überdruck als obere Grenze der Sicherheit. Höherer Druck könnte Alveolarrupturen und Emphysem verursachen. Druck von mehr als 20 mm Hg wäre auch imstande, den Oesophagwiderstand zu überwinden und bringt die Gefahr der Magenblähung mit sich.

Hat man sich bei den zur Frage stehenden Fällen für die Inhalationsnarkose mit Intubation entschlossen, so kommt jetzt das Problem der Narkoseeinleitung. Wir verstehen darunter das Passieren des I. und II. Stadiums, also dasjenige der Analgesie und der Excitation bis in das III. oder Toleranzstadium hinein. Während dieser Phase treten Veränderungen des Muskeltonus auf, deren Folgen nicht genau vorausgesehen werden können. Es kommt auch zu einer Reizung des Brechzentrums. Erbrechen kann in der Einleitung nur verhütet werden, wenn die Passage der verschiedenen Stadien rasch erfolgt. Am schwierigsten ist die Kieferfraktur, besonders die Kieferzertrümmerung zu handhaben. Wir möchten Manipulationen in der traumatisierten Region vermeiden, Excitation, Erbrechen und Muskelspasmen umgehen und die Luftwege stets unter Kontrolle haben. Die Fälle von Kieferfrakturen stellen eine



Abb. 5.

Kombination von Atemschwierigkeiten dar. Sie gehören sowohl zur ersten Gruppe äußerer Hindernisse, da wir die Gesichtsmaske nicht anwenden und kein äußerlich abgeschlossenes System herstellen können, als auch zur zweiten Gruppe der tiefgelegenen Atemhindernisse wegen der veränderten Anatomie und der inneren Blutung.

Bei schwerer Kieferzertrümmerung scheint es nur einen sicheren Weg zu geben, nämlich die präliminäre Tracheotomie. Wir erachten, wie schon anfangs erwähnt, die Kontrolle über die Atemtätigkeit als etwas vom Wichtigsten in der gesamten Anästhesie und so entscheidend für den Erfolg, daß man mit der Tracheotomie nicht zögern sollte, außer wenn die Intubation in Oberflächenanästhesie leicht möglich erscheint. Falls die Intubation mit Schwierigkeiten verbunden ist, würde ich mit der Tracheotomie nicht zuwarten. Sie läßt sich unter Lokalanästhesie in aller Ruhe aseptisch anlegen. Am Schluß der Operation oder evtl. später kann man sie wieder verschließen und riskiert dabei kaum einen Nachteil. Ohne diese Maßnahme könnte man die Kontrolle über die Atemtätigkeit leicht verlieren.

(Nach Infiltration des Operationsfeldes mit Novokain empfiehlt es sich,  $0,5 \text{ cm}^3$  4%iger steriler Kokainlösung in das Tracheallumen zu injizieren. Die Nadel soll caudal gerichtet sein. Die Einspritzung muß rasch erfolgen und die Nadel sofort wieder zurückgezogen werden, denn der Patient wird einigemale husten. Diese topische Anästhesie verhütet lästiges Husten bei der Incision der Trachea.)

Man führt in Oberflächenanästhesie eine kurze Trachealtube aus Gummi etwa 5 cm tief in die Luftröhre ein. Die Tube wird so dick ge-

wählt, daß sie gerade luftdicht abschließt (für Erwachsene ca. Nr. 38–40) und mit dem Narkoseapparat direkt verbunden. Die Narkose läßt sich daraufhin ohne Schwierigkeiten einleiten.

Bei leichteren Fällen von Kieferfrakturen kann man unter intravenöser Barbituratnarkose intubieren. Diese Methode ist etwas heimtückisch, da die Reflexe im Rachengebiet erhalten bleiben und da die Muskeln nicht genügend erschlaffen. Man muß damit rechnen, daß beim Manipulieren im Pharynx ein reflektiver Glottisspasmus eintritt, der sehr gefürchtet ist. Er besteht gewöhnlich so lange, bis der Patient schwer asphyktisch ist. Erst dann pflegt sich die Stimmritze wieder zu öffnen. Es kommt darauf zu einer tiefen, beschleunigten Atmung mit großer Aspirationsgefahr. Wir sind deshalb genötigt, die i.v. Barbituratnarkose zu ergänzen, indem wir z. B. die Schleimhäute des Rachens und des Kehlkopfes kokainisieren. Unter Umständen machen wir von Curarin Gebrauch, um die Muskelspannung zu überwinden.

*Macintosh* gab einen sehr geeigneten Spray an, den man durch die Nase in den Pharynx einführt. Bei der Inspiration gerät genügend Kokain in den Larynx und die Trachea, um die Schleimhäute unempfindlich zu machen. Darauf leitet man die Narkose z. B. mit einer 2%igen Pentothal-lösung ein. Alle 30 Sekunden werden 2–4 cm<sup>3</sup> davon gespritzt, bis der Patient die Zeichen der leichten Barbituratnarkose aufweist (die Dosis für Erwachsene beträgt 8–12–16 cm<sup>3</sup>). In diesem Moment führt man eine Trachealtube (ca. Nr. 28–32) durch die Nase blind in den Kehlkopf ein und sorgt sogleich für gute Ventilation der Lungen. In der Regel ist bei dieser Methode die Atemtätigkeit etwas vermindert und bedarf der Unterstützung durch leichten rhythmischen Druck auf den Rückatembeutel des geschlossenen Systems. Falls die Intubation nicht blind gelingt, kann man am schonendsten mit dem gebogenen Laryngoskop nach *Macintosh* den Kehlkopf zur Darstellung bringen und die Tube hineinleiten. Nach beendeter Intubation fährt man mit einem Inhalations-narcoticum fort.

Der geübte Narkotiseur braucht bei schwierigen Intubationen gelegentlich auch Curarin. Das Mittel bewirkt eine periphere Muskellähmung und macht den Unterkiefer und die Kehlkopfmuskulatur erschlaffen. Allerdings besteht auch die Gefahr der peripheren Atemlähmung. Der Narkotiseur, welcher Curarin verwenden will, soll erfahren sein; die Intubation soll ihm leicht gelingen, damit er die Atmung rasch unter Kontrolle bringt. Mit Hilfe der leichten i.v. Narkose und Curarin ist eine schonende Intubation möglich. Wenn richtig ausgeführt, ist dieses Verfahren für obige Fälle unter Umständen das Beste. Es gehört aber in die Hände des Spezialisten.

Die Fälle von Kieferfrakturen, welche narkotisiert werden, stellen auch ein besonderes Problem für die Abflutungszeit dar. In der Regel verläuft diese Phase viel ruhiger als die Einleitung. Doch ist damit zu rechnen, daß bei der rückläufigen Passage des zweiten Stadiums Erbrechen vorkommt und auch einmal eine Excitation. Erbrechen nach Operationen im Kiefer- und Gesichtsbereich ist natürlich lästig und gefährlich. Um es zu verhüten, ist es nötig, sich über seine Ursachen Rechenschaft zu geben und die Prophylaxe davon abzuleiten:

Wir finden postanästhetisches Erbrechen außer bei gastrointestinalen Krankheiten unter folgenden Umständen:

- a) wenn der Magen zu Beginn der Narkose noch nicht entleert ist;
- b) bei Empfindlichkeit gegen Opiate;
- c) wenn der Patient das zweite Stadium nicht rasch passiert;
- d) bei asphyxierender Narkose;
- e) bei Anästhesietoxikose.

1. Wenn immer genug Zeit zur Verfügung steht und die Operation so lange hinausgeschoben werden kann, soll eine Narkose nicht vor Ablauf von 4–6 Stunden nach einer Mahlzeit beginnen. Die Erfahrung lehrt, daß die Magenentleerung nach einem Trauma meistens stark verzögert ist. Abwarten von 6 Stunden ist oft nicht genug. Wir beobachten auch öfters, daß durch eine Spülung der Magen nicht immer vollständig entleert werden kann. Allein das Erbrechen scheint dazu fähig. Wir müssen deshalb bei unseren Kieferverletzten zum vornherein annehmen, daß der Magen nicht leer ist und die Narkosetechnik danach einrichten. Man läßt am Operationsende die Trachealtube so lang wie möglich *in situ*, d. h. bis der Patient das Bewußtsein nahezu wiedererlangt hat. Unmittelbar nach Absetzen der Narkose pinselt man den Rachen nochmals mit Kokain, damit die liegende Tube keine Würgreflexe auslöst, und man dämpft die gesamte nervöse Erregbarkeit mittels eines Barbiturats von rascher Wirkung. So vermag z. B. eine Dosis von etwa 60 mg Nembutal am Operationsende die Narkose gerade in einen ruhigen Nachschlaf überzuleiten, aus welchem der Patient viel sanfter erwacht als direkt aus der Narkose.

2. Die Morphin-Intoleranz oder Empfindlichkeit gegen Opiate im allgemeinen ist eine häufige Erscheinung, für die es mehrere Erklärungen gibt. Gewisse Leute erbrechen schon auf kleinste Mengen eines Opiates und scheinen solche Substanzen generell nicht zu vertragen. Andere erbrechen, weil eine relativ zu große Dosis des Narcoticums einen Zustand analog dem zweiten Narkosestadium erzeugt, wo Erbrechen lediglich ein Symptom der «Narkosetiefe» ist. Opiate lösen auch das Ge-

**fühl der Unsicherheit und Schwindel aus, was sekundär zu Erbrechen führt.**

Ich würde mich nicht darauf verlassen, daß nach gewissen Morphin-Ersatzpräparaten Erbrechen seltener vorkommt, sondern bei obigen Fällen alle Opiate weglassen. Wenn der Patient nach einem Schmerzmittel verlangt, ziehe ich Substanzen des Amidon-Typus vor, die bessere Antalgetica sind als die Opiate. Meistens kommt es aber darauf an, daß wir den Kranken sedativ behandeln, wozu die kurzwirkenden Barbiturate, Typus Nembutal, besonders dienen.

3. Bei Abflutung einer Narkose passiert der Kranke das zweite Stadium rückläufig. In dieser Phase ist Erbrechen ein Narkosesymptom und nichts Ungewöhnliches. Je länger dieses Stadium dauert, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit, daß Erbrechen eintritt. Daher ist die Komplikation bei rasch abflutenden Mitteln, wie Lachgas oder Cyclopropan, seltener als bei langsam abflutenden, wie Äther oder Chloroform. Die Geschwindigkeit der Abflutung ist ferner von der Atemgröße direkt abhängig. Im Bestreben die Abflutung möglichst zu beschleunigen, achten wir darauf, daß die Atemtätigkeit nicht im geringsten gehemmt wird. Wir lassen die Trachealtube möglichst lange in situ, d. h. bis die Schlundreflexe wieder aktiv oder bis das Bewußtsein nahezu wieder erlangt ist. Unter Umständen ersetzen wir die Trachealtube durch einen Mundtubus, der beim Herausnehmen keinen Husten auslöst. Bevor wir die Trachealtube entfernen, aspirieren wir peinlichst allen Schleim und Blut aus Pharynx, Mund und Nase und bringen darauf den ganzen Kranke in Seitenlage (Abb. 6). Bis zum Wiedererlangen des Bewußtseins soll der Patient unter genauer Beobachtung bleiben. Wir können diese Phase ferner dadurch verkürzen, daß wir langsam abflutende Mittel durch rasch abflutende substituieren, z. B. Äther durch Lachgas. Je nach Tiefe und Dauer der Narkose beginnen wir den Äther 10–20 Minuten vor dem voraussichtlichen Operationsende durch Lachgas zu ersetzen. Der Blutäthergehalt nimmt dadurch beständig ab und dient lediglich noch als Basis für Lachgas. Kommt das Operationsende, dann atmet der Kranke das Lachgas rasch aus und erwacht in kürzester Zeit.

Abb. 7 demonstriert den Verlauf der Abflutung einer Äthernarkose (punktierter Linie), welche durch Lachgas (gestrichelte Linie) ergänzt wird. Die daraus resultierende Narkosekurve (ausgezogene Linie) zeigt, wie am Operationsende die Narkosetiefe rasch abnimmt, und daß sich der Patient nur kurze Zeit (a) im zweiten Stadium befindet. Würde der Kranke aus einer nicht substituierten Äthernarkose (punktierter Linie) erwachen, so benötigte er wesentlich längere Zeit (b), um das zweite Stadium zu passieren.

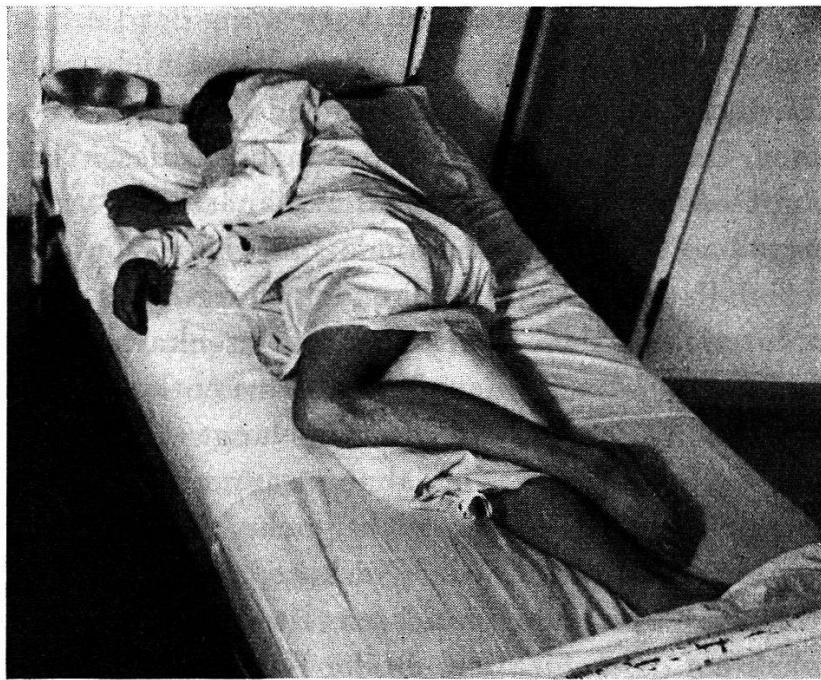


Abb. 6.

4. Eine wichtige Ursache für postanästhetisches Erbrechen ist die Asphyxie während der Narkose. Wir betrachten besonders die länger anhaltende Übelkeit mit Erbrechen als asphyxiebedingt. Leichter Mangel an Sauerstoff und Retention von  $\text{CO}_2$  im Blut kommen unter Narkose leichter und häufiger vor, als man vermutet. Die Hypoxämie muß lange nicht den Grad der Cyanose erreichen, um die Parenchyme, vor allem aber das Gehirn zu schädigen. Das muß mit den heutigen Hilfsmitteln unbedingt vermieden werden.

5. Gewisse Narkosemittel sind wegen ihrer Toxizität für postanästhetisches Erbrechen direkt verantwortlich. Das gilt vor allem für Chloro-

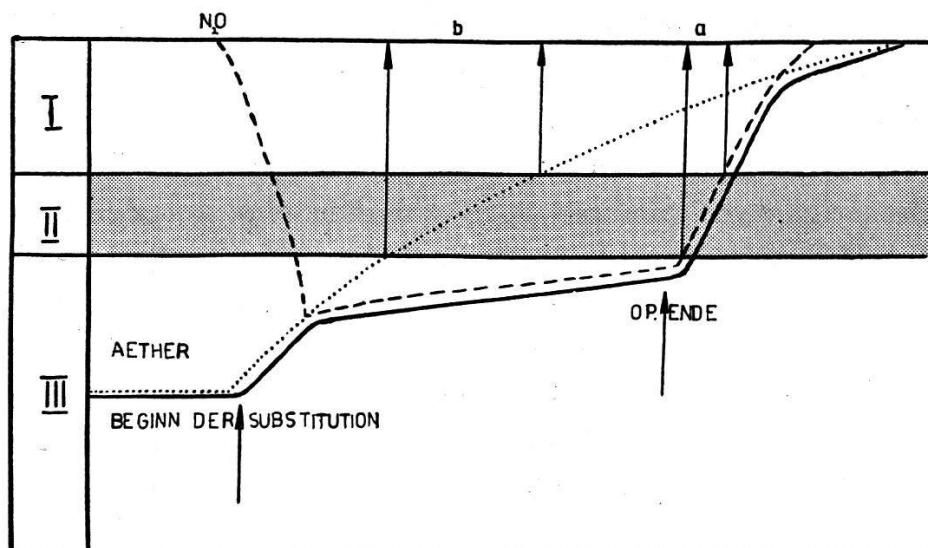


Abb. 7.

form und Avertin, unter deren Einfluß Verfettung der Parenchyme sehr häufig beobachtet wird. Wir brauchen diese Mittel nicht mehr. An ihre Stelle sind Lachgas, Äther, ultrakurzwirkende Barbiturate und Cyclopropan getreten. Unter Umständen werden mehrere dieser Narkosemittel kombiniert, mit oder ohne zusätzliche Lokalanästhesie und Curarin.

Sollte trotz aller Vorsichtsmaßnahmen Erbrechen vorkommen, dann bringen wir den Patienten in 15° Trendelenburg-Lage und aspirieren alles fremde Material aus dem Pharynx. Ein Blasenkatheter (ca. Nr. 18), der vorn zwei Löcher hat, wird dem Nasenboden entlang in den Schlund vorgeschoben. Durch leichtes Verschieben gelangt man via Nase in alle Buchten, auch wenn der Patient die Zähne zusammenbeißt. Wir brauchen die zahnbrechenden Kiefersperren nicht mehr. Hingegen gehört eine kräftige Saugpumpe obligat zu jeder Narkose.

Das Erbrechen während des Erwachsens ist eigentlich nicht so gefährlich im Hinblick auf die Aspiration, da der Kranke in dieser Phase seine Schutzreflexe zurückgewonnen hat. Viel gefürchteter ist das Regurgitieren und die Aspiration im komatösen Zustand der Narkose selbst oder bei asphyktischen, reflexarmen Zuständen. Da diese Aspiration besonders bei intestinaler Obstruktion eintritt, machen wir es uns zur Regel, bei solchen Kranken stets eine Sonde in den Magen einzuführen und kontinuierlich abzusaugen. Während der Narkose bleibt die Sonde *in situ*, und um ein geschlossenes System herzustellen, führen wir sie durch ein kleines Loch aus der Gesichtsmaske heraus. Wird möglichst frühzeitig endotracheal intubiert, so ist eine Aspiration sozusagen unmöglich. Dieses Vorgehen empfiehlt sich bei allen aspirationsgefährdeten Zuständen, wie bei Luminalvergiftung, Schädeltrauma usw.

B. Bei einer zweiten Gruppe von Atemhindernissen liegt die *Schwierigkeit innerlich im Schlund und Kehlkopf*, z. B. bei Leuten mit kurzem Hals, bei Kieferankylose, Tonsillenhyperplasie, Struma und Anomalien des Kehlkopfes.

Leute mit kurzem dickem Hals bieten in der Narkoseeinleitung meistens Schwierigkeiten. Sie sind adipös, haben eine massive Zunge und kleine Mundöffnung. Nach Verlust der höhern Kontrolle beim Eintritt ins zweite Stadium werden sie oft recht temperamentvoll. Sie beißen die Kiefer zusammen, die Zunge legt sich in den Weg, die Konstriktoren des Pharynx sind gespannt. Dadurch werden die oberen Luftwege eingeengt und die Atmung wird mühsam, schnarchend bis stridorös. Man sollte schon in diesem Augenblick einen Mundtubus einlegen können, der aber mangels tiefer Anästhesie noch nicht toleriert wird und höchstens Husten und Würgen verursacht. Nach kurzer Zeit werden die

Lippen bläulich und unter dem zunehmenden Sauerstoffmangel geht die zuerst noch mäßige Spastizität in kräftigste Muskelkontraktur über, so daß die Kiefer nicht mehr geöffnet werden können. Bisweilen gibt sich die Gewebsanoxie an feinen Muskelzuckungen zu erkennen, die den Grad von Cloni erreichen können. Die Stirn ist gerunzelt, die Hand zur Faust geballt oder in Geburtshelferstellung. Der gespannte M. rectus abdominis bewirkt zusammen mit dem hyperaktiven Zwerchfell die wogenden Flankenwülste des Fettleibigen. Forciert man in diesem Zeitpunkt die Intubation, dann entstehen Verletzungen, die beim erhöhten Blutdruck dieser Phase stark bluten und die Asphyxie verschlimmern können. Dieser höchst unangenehme Zustand hört gewöhnlich erst auf, wenn die CO<sub>2</sub>-Retention ausgeprägt ist. Dann lösen sich die Spasmen und man kann endlich soviel Narkosemittel und Sauerstoff zuführen, daß eine geplante und gesteuerte Narkose eintritt. Eine solche stürmische Einleitung stört in der Regel den gesamten Narkoseverlauf, was sich in dauernd erhöhtem Puls und Unregelmäßigkeiten der Atmung und des Blutdruckes widerspiegelt. Die Störung tritt beim Kurzhalsigen so häufig auf, daß wir zum vornherein etwas dagegen unternehmen müssen. Wir sollten schon sehr frühzeitig einen pharyngealen Tubus einführen können. Das wird durch Kokainisation von Nase und Pharynx vor Beginn der Narkose ermöglicht. Stellt sich darauf bei der Narkoseeinleitung die oben beschriebene Spastizität und Atembehinderung ein, so darf man sofort einen Tubus durch die Nase in den Pharynx einführen. Dieser eröffnet die oberen Luftwege und erleichtert den Fortgang der Narkose ungemein.

Ein ähnliches Problem stellt die ankylotische und entzündliche Kiefersperre dar. Ohne besondere Hilfe kann man in beträchtliche Schwierigkeiten geraten. Wir dürfen es nicht auf das Glück ankommen lassen, sondern müssen eine Technik verwenden, die absolut freie Atmung garantiert. Für diesen Fall ist es die präliminäre Intubation der Trachea in Oberflächenanästhesie. Wir gehen so vor, daß wir die Nasenhöhle mit Kokain besprengen und mit Hilfe des Sprays nach *Macintosh* transnasal auch den Pharynx und Kehlkopf anästhesieren. Wo dieser oder ein ähnlicher Spray nicht vorhanden ist, kann man auch Kokain mit der Injektionsspritze percutan ins Lumen der Trachea spritzen. Beim Husten, der daraufhin erfolgt, wird das Kokain in den Kehlkopf und Pharynx versprengt.

Nach dieser topischen Anästhesie der Schleimhäute führt man am sitzenden oder liegenden Patienten eine Naso-Trachealtube blind ein. Ist sie halbkreisförmig gebogen, dann gleitet sie meistens auf den ersten Versuch hin in die Trachea. Sonst muß man sie dem maximalen Atemgeräusch folgend in die Trachea dirigieren.

Liegt eine Tube in der Trachea, dann sind von seiten der Atmung keine Schwierigkeiten mehr zu erwarten.

Bei Zahnlosigkeit ist die Narkose in der Regel nicht schwierig. Doch unter zwei Bedingungen kann sie stören. Einmal wenn die Nase schlecht durchgängig ist, und zweitens, wenn ein dicht geschlossenes Narkosesystem zur Anwendung kommt.

Im ersten Fall, bei schlecht durchgängiger Nase, ist der Patient gezwungen durch den Mund zu atmen. Doch bei Eintritt der Erschlaffung in der Narkose schließen sich die Kiefer, und die Lippen legen sich satt aneinander und bilden ein Atemhindernis. Auch wenn man den Kiefer nach vorn schiebt, legen sich die Lippen in den Weg. Bei solchen Leuten muß der Mund offen bleiben, indem man z. B. auf eine Gazerolle beißen läßt, die bis in die chirurgische Narkose liegen bleibt. Die Gazerolle soll mit einem gut befestigten Band versehen sein, welches aus dem Mund hängt und gegen Aspiration der Rolle schützt. Später kann die Gaze durch einen Mundtubus ersetzt werden. Im zweiten Falle, wenn wir ein dicht geschlossenes System anlegen wollen, findet man, daß sich die Gesichtsmasken an die eingefallenen Wangen nicht anschmiegen und daß dort Gase entweichen. Sollte Überdruck oder Cyclopropan verwendet werden, so machen sich solche Lecks geltend. Wir behelfen uns durch Ausstopfen des Vestibulum oris auf beiden Seiten mit feuchter Gaze. Sie wird am Tubus gut befestigt und man läßt ein Stück aus dem Mund hängen, damit sie nicht vergessen und am Ende der Narkose wieder entfernt wird.

Bei Kindern kommen adenoide Wucherungen und tonsilläre Hyperplasie vor, die biweilen beträchtlich stenosieren und die Inhaltnarkose erschweren. Ich möchte hier von einem beobachteten Fall berichten:

Ein 4jähriger Knabe ist im Wachstum sehr zurückgeblieben, hat ein längliches Gesicht, atmet durch den offenen Mund und scheint debil. Die Augen sind gerötet, die Unterlider ektropioniert und der Tränenfluß gestört. Die Mutter berichtet, daß der Knabe nachts unruhig schläft und stridorös atme. Der harte Gaumen zeigt die Form eines gotischen Bogens, die Tonsillen sind stark vergrößert und berühren sich in der Mittellinie. Die Nasenatmung ist vollständig verlegt.

Wir erfuhren weiter, daß der Knabe in einem anderen Spital narkotisiert wurde. Dabei sei das Kind blau geworden, habe eine Zeitlang keine Lebenszeichen von sich gegeben, und die Operation habe sich nicht durchführen lassen.

Wir schlossen aus der Vorgeschichte, daß schon die Erschlaffung während des normalen Schlafes genügte, um die Atmung zu verlegen und das

**Kind vom tiefen Schlaf abzuhalten. Bei der Narkose mußte eine totale Obstruktion eingetreten sein.**

Wir begannen die Narkose mit der Tropfmaske und Äther. Nach Verlust des Bewußtseins begann das Kind zu erschlaffen und gleichzeitig hörte die Atmung auf, denn die Luftwege waren irgendwo vollständig verlegt. Man schob den Unterkiefer in üblicher Weise nach vorn, aber ohne Erfolg. Der inspiratorische Effort bewirkte deutliches Einziehen der Zwischenrippenräume, ohne daß ein Bißchen Luft durchkam. Der Mund wurde geöffnet, um nachzusehen, da war die Atmung plötzlich frei. Die Narkose ließ sich fortsetzen, wenn man den Mund offen hielt, indem man mit dem Daumen der linken Hand in die Zahnenreihe des Unterkiefers einhakte. Nach Erreichen des mitteltiefen Toleranzstadiums wurde intubiert und die Tonsillektomie und Dilatation der Tränenkanäle in aller Ruhe und ohne Schwierigkeiten vorgenommen. Danach konnte man Hegar-Stifte durch die Choanen in den Pharynx vorschieben. Zur Abflutung der Narkose und Aspirationsprophylaxe legte man den Knaben auf die Seite in 10° Trendelenburg-Lage. Die Luftwege blieben, wie zu erwarten, offen.

Wir verstehen nachträglich die Schwierigkeiten der ersten Narkose. Sobald der Unterkiefer nach Verlust des Bewußtseins in üblicher Weise gehalten wurde und dadurch der Mund verschlossen blieb, bestand keine Atemöffnung mehr. Wird der Unterkiefer von innen gehalten und überbißartig gehoben, dann öffnet sich ein dreieckförmiger Raum zwischen Tonsillen und Zungengrund und gibt die Atmung frei.

In dieses Kapitel gehören auch entzündliche Stenosen der Luftwege, wie die Angina Ludovici, peritonsilläre und retropharyngeale Abszesse. Die intravenöse Narkose mit Barbituraten ist wegen Hyperaktivität des Carotissinus bei entzündlichen Krankheiten am Hals kontraindiziert. Häufig ist die Äthernarkose und endotracheale Intubation die beste Wahl. Bis die Tube eingeführt ist, gehen wir besonders sorgfältig vor, um die Abszesse nicht aufzubrechen und Aspiration von Eiter zu verhüten. Eine gute Saugvorrichtung ist unentbehrlich. Der Narkotiseur muß den Fall gut studieren und seine Entschlüsse entsprechend fassen. Je nach Schwierigkeit kommt die präliminäre Intubation in Oberflächenanästhesie in Frage. In solchen Fällen dient besonders die 10%ige Kokainlösung wegen der schleimhautabschwellenden Wirkung.

Hin und wieder kommt es vor, daß eine stridröhse Inspiration durch einfache Mittel, wie Hochhalten des Unterkiefers oder einen Mundtubus, nicht behoben werden kann. Sieht man mit dem Laryngoskop nach, wo die Störung liegt, so findet man bisweilen eine Anomalie des Kehlkopfes. Zum Beispiel wird eine weiche, widerstandslose Epiglottis oder

eine kleine epiglottisähnliche Flügelbildung der seitlichen Umrandung des Kehlkopfeinganges aspiriert. Bei jeder Inspiration legt sich das Gebilde über die Stimmritze, flattert unter Geräusch und bildet einen erheblichen Atemwiderstand. Dagegen hilft nur die endotracheale Intubation.

Ähnliches gilt für Patienten mit Stimmbandlähmung. Befindet sich ein gelähmtes Stimmband in Medianstellung, so wird die Atmung beim Narkotisieren gerne stridorös, auch wenn sie im Wachzustand geräuschlos war.

Patienten mit einer Tracheotomie sind ein leichtes Narkoseobjekt. Wir können sie mit Äther beginnend anästhesieren, indem wir die gewöhnliche Schimmelbusch-Tropfmaske über die Tracheotomieöffnung legen und die Ätherdämpfe durch ein umgelegtes Tuch zusammenhalten. Um ein geschlossenes Narkosesystem herzustellen, führen wir eine kurze Trachealtube aus Gummi, welche gerade in das Lumen paßt (Größe F 38–40) etwa 5 cm tief in die Trachea ein. Diese Tube wird mit dem Narkoseapparat direkt verbunden. Auf diese Weise kann man auch am Tracheotomierten jede Inhalationsnarkose mit Leichtigkeit ausführen.

Es gibt noch sehr viele verschiedene Fälle mit Atembehinderung in der Narkose, die ich hier nicht alle aufzählen kann. Sie lassen sich auf die eine oder andere beschriebene Art behandeln. Man sollte wegen Schwierigkeiten der Atmung von der Inhalationsnarkose nie absehen, falls sie für den gegebenen Fall als beste Wahl erscheint. Auf alle Fälle wäre eine intravenöse Narkose mit Barbituraten oder die rectale Avertin-narkose bei einem Atemhindernis sehr gefährlich. Die intravenöse oder rectale Narkose kann also unter solchen Umständen die Inhalationsnarkose nicht ersetzen. Endgültig muß während jeder Anästhesie, gleich welcher Art, Sauerstoff in genügender Menge geatmet werden. Sauerstoff ist unser Hauptlebensmittel. Ohne feste Nahrung kann ein Mensch eventuell 30 Tage lang ausharren, ohne Wasser vielleicht 3 Tage, ohne Sauerstoff knapp 3 Minuten. Wir erkennen die Bedeutung einer ungehinderten Ventilation besonders bei Kindern. Kinder haben ein kleines Atemvolumen, in gewissem Alter z. B. nur  $100 \text{ cm}^3$ . Es gibt viele Arten von Kindermasken, von denen etliche schon einen toten Raum von  $50 \text{ cm}^3$  aufweisen. Sammelt sich in der Trachea und im Hypopharynx etwas Schleim an, so läßt sich unter Umständen eine Verminderung des Atemvolumens bis zu 50% nachweisen. Solche Kinder leiden unter Asphyxie, die bald einen Schockzustand auslöst. Die noch schwachen Intercostalmuskeln können den Widerstand nicht überwinden. Der weiche, elastische Thorax fällt bei jeder Zwerchfellexkursion ein, was wir als paradoxe Atmung bezeichnen und eine weitere Einschränkung des Atemvolumens bedeutet. Geht man mit dem Laryngoskop bis in den Hypopharynx vor

und aspiriert den Schleim am Kehlkopfeingang, wo er bei jeder Ausatmung erscheint, so wird der lebensbedrohende Zustand augenblicklich und mit einem einfachen Mittel behoben.

Asphyxie ist der wichtigste Feind eines glatten Operationsverlaufes, und sie zu bekämpfen, ist die erste Aufgabe des Narkotiseurs. Alles andere ist von untergeordneter Bedeutung. Die vorliegenden Ausführungen sollen über die Möglichkeiten der Bekämpfung von Atemhindernissen im Zusammenhang mit der Narkose orientieren und an Hand einiger Beispiele das praktische Vorgehen darstellen.

### *Zusammenfassung*

An Hand von praktischen Fällen wird das Problem des asphyktischen Schocks und die Bedeutung klarer Luftwege in der Narkose dargestellt. Leichtere Hindernisse sind sehr häufig, schwere sind nicht selten. Es werden die wichtigsten Hilfsmittel zur Bekämpfung von Atemhindernissen in ihrer praktischen Anwendung besprochen, besonders die endotracheale Intubation und die Technik der Narkosesteuerung.

### *Résumé*

Le problème du shock asphyctique et la signification des voies respiratoires libres lors de la narcose sont présentés à l'aide de cas pratiques. Des obstacles insignifiants se produisent souvent, de plus graves ne sont pas rares. Les moyens thérapeutiques et prophylactiques les plus importants pour empêcher l'obturation des voies respiratoires sont discutés. Il est tenu compte en particulier de l'intubation endotrachéale et du dosage contrôlé de la narcose.

### *Riassunto*

Con casi pratici vien dimostrato il problema dello schock asfittico e l'importanza delle vie respiratorie libere nella narcosi. Lievi ostacoli s'incontrano sovente ed i difficili non sono rari. Si discute sui mezzi ausiliari più importanti per combattere gli ostacoli respiratori mostrando l'uso pratico. In particolare si riferisce sull'intubazione endotracheale e sulla tecnica della condotta e controllo della narcosi.

### *Summary*

The problem of shock due to asphyxia and the significance of free airways are discussed at the example of practical cases. Light obstruction of the airways happens frequently, a serious one is no rare adventure. The main aids of combatting obstructions and their practical application are dicussed, particularly the endotracheal intubation and control of anaesthesia.