Aus der Chirurgischen Klinik der Universität in Heidelberg.
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. V. Czerny, Exzellenz.)

Ein neuer Beitrag zur Frage der Ueberdrucknarkose.

Von Dr. Hermann Gustav Engelken, Assistenzarzt
der Klinik.

In No. 51, 1904 dieser Wochenschrift teilte ich meine ersten Versuche mit einem Apparate zur Sicherung der Narkose beim Ueberdruckverfahren mit. Dieser erste Apparat (Fig. 1) hat gezeigt, daß man sehr wohl in einem kleinen Raume ohne Belästigung durch Chloroformdämpfe eine Narkose unter Ueberdruck leiten kann. Doch hatte dieser primitive Apparat einige Fehler, die beseitigt werden mußten. Zunächst war besser für eine ungehinderte Assistenz zu sorgen; es mußte dann der Apparat wesentlich leichter transportabel gebaut werden, und vor allen Dingen mußte eine bessere Kommunikation zwischen Narkotiseur und den Operierenden geschaffen werden. Ferner zeigte sich, daß die Beleuchtung des Kasteninnern mit elektrischem Lichte die Beurteilung einer eventuellen Cyanose sehr erschwerte. Die genannten Nachteile führten zu der im Folgenden zu schildernden neuen Umgestaltung der Apparate. Damit die Assistenz bei der Operation weniger behindert würde, ist der Kasten in der Form eines Sechsecks hergestellt worden, und zwar mit 45 cm Breite für jede Seite, sodaß der größte Durchmesser des Kastens mit Unterbau 93 cm mißt. Diese größte Breite läßt sich nach den letzten Versuchen so weit herabdrücken, daß der Apparat durch jede normal weite

Fig. 1.

Tür sich hindurchrollen läßt. Trotz des Gesamtgewichtes von etwa drei Zentnern läßt sich der Apparat durch einen einzelnen Menschen dirigieren. Hierdurch ist der Vorteil entstanden, daß man den ganzen Apparat in einem Nebenzimmer aufbewahren

kann, und daß man ihn gegebenen Falles schnell zur Hand hat.

Beim ersten Apparate hatte sich die Schwierigkeit des Verkehrs des Operators mit dem Narkotiseur sehr unangenehm bemerkbar gemacht (Fig. 1), sodaß für das Auge wie auch für das Gehör eine bessere Verbindung geschaffen werden mußte. Aus diesem Grunde wurden die drei vorderen Seiten des sechseckigen Kastens durch Glas hergestellt. Ferner wurde auch durch Mikrophone für leichtere Verständigung gesorgt. Durch die Einschaltung von Glas für die Seitenwände wurde eine größere Festigkeit der Eisenkonstruktion und damit auch eine Gewichtszunahme des ganzen Apparates bedingt, die jedoch in den gegebenen Verhältnissen keine wesentliche Rolle spielt.

Fig. 2.

Wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, besteht der Apparat aus dem eigentlichen, luftdicht verschließbaren Oberteil und dem Unterbau. Der Narkotiseur tritt von hinten in den Kasten hinein und zieht die Tür hinter sich zu. Letztere trägt sowohl den Sitz für den Narkotiseur als auch das Verschlussstück des Bodens der eigentlichen Ueberdruckkammer. Da nun das im Kastenboden bestehende Loch für die Beckengegend des Narkotiseurs für verschiedene Dimensionen bemessen sein muß, so ist ferner für einen veränderlichen luftdichten Abschluß zu sorgen gewesen. Letzterer wird durch eine Gummimanschette ermöglicht, welche dem Körper des Narkotiseurs anliegt und dem Boden des geschlossenen Kastens aufliegt. Durch den erhöhten Luftdruck im Kasteninnern wird diese Manschette dem Boden fest aufgedrückt, durch einen aufblasbaren Ring ferner auch den verschiedenen Körperumfängen angepaßt. Am Halse oder am Kinn und Nacken des Patienten wird der Abschluß in derselben Weise erzielt.

Um Raum zu sparen, sind in diesem Apparate die Entlüftungsvorrichtungen auch einfacher gestaltet. Mein zuerst

Fig. 3.

angegebener Absauger der Chloroformdämpfe in Verbindung mit dem Roth-Drägerschen Chloroform-Sauerstoffapparat mußte natürlich bestehen bleiben, doch ließ sich dieser mit einem zweiten Entlüftungs- und Druckregulierungsventil besser

sombinieren. Die nebenstehende Skizze möge dies verdeutlichen. Diese Ventile sind, wie früher, direkt vor dem Gesichte des Narkotiseurs angebracht, um bei einem Innenraume des Kastens von etwa $\frac{2}{3}$ cm sicher für genügende Ventilation zu sorgen. Als weiterer Vorteil ist noch zu erwähnen, daß das Manometer für die Druckbestimmung gleichzeitig für den Narkotiseur und für die Operierenden sichtbar ist, wodurch wiederum besser dafür gesorgt ist, daß dem Patienten ein möglichst kleines Maß von Ueberdruck bei der Operation zugeführt wird.

Fig. 4.

4 Außenrohr mit Schieberventil S zur beliebigen Regelung des Luftabflusses. — B Innenrohr mit Absauger C für Chloroformdämpfe der Narkosenmaske. — D Hebel zur Veränderung der Saugwirkung in C. — E Verbindungsstelle mit Chloroformmaske.

Im übrigen wird auf die Abbildungen verwiesen, aus denen der Apparat in seinen Bestandteilen zur Genüge zu erkennen ist. Um die relative Bequemlichkeit im Kasteninnern zu demonstrieren, ist ein Wärter an Stelle des Narkotiseurs mit abgebildet worden. Diese Zeilen sollten nur eine technische Lösung der Schwierigkeiten bei der Ueberdrucknarkose bringen. Auf die Frage näher einzugehen, ob Unterdruck oder Ueberdruck bei einer eventuellen Ausbildung der Lungenchirurgie zu wählen sei, ist hier nicht die Stelle — die Entscheidung muß der Zukunft überlassen bleiben.

Um die Brauchbarkeit des Apparates zu demonstrieren, möchte ich kurz unsere bisherigen Beobachtungen mitteilen. Es wurden zunächst, ehe der Apparat im Ernstfalle angewandt werden sollte, verschiedene Narkosen unter den gewöhnlichen Verhältnissen ausgeführt. Die Versuche ergaben, daß der Narkotiseur mehrere nacheinander folgende Narkosen ohne besondere Belästigung durch den Ueberdruck ausführen kann. Insbesondere ist eine unangenehme Wirkung durch Chloroformdämpfe ausgeschlossen, weil diese nur zur Wirkung kommen, wenn die Narkosenmaske dem Gesicht direkt aufgedrückt wird. In einer Entfernung von etwa 30 cm von der Maske ist nichts von Chloroformdämpfen zu riechen.

Bei jeder mit dem Apparate ausgeführten Narkose habe ich den Eindruck gehabt, als ob infolge des Ueberdruckes eine wesentlich geringere Chloroformmenge zur Unterhaltung der Narkose dem Patienten zuzuführen ist, obwohl durch die Konstruktion des Apparates der Gesamtverbrauch an Chloroform erhöht wird. Die Narkose selbst verläuft äußerst ruhig und glatt. Bei richtiger Dosierung habe ich kaum mit Erbrechen seitens des Patienten zu kämpfen gehabt. Vor allen Dingen ist es mir bei jeder Narkose aufgefallen, daß man sie nicht so tief zu machen braucht wie gewöhnlich. Bei eben noch vorhandenem Cornealreflex ließ sich ohne Widerstand seitens des Patienten unbehindert operieren. Beim Beginne der Ueberdrucknarkose steigt die Pulsfrequenz etwas, doch tritt bald ein voller und ruhiger, nicht beschleunigter Puls ein. Selbst bei ungenügender Anchloroformierung läßt sich ein recht starkes Exzitastadium leicht überwinden, auch ohne vorausgegangene Morphiuminjektion. Die Nachwirkungen einer Ueberdrucknarkose unterscheiden sich ebenfalls nicht von denen einer gewöhnlichen Narkose. Erst nach Feststellung dieser Tatsachen ist der Apparat im Ernstfalle verwandt worden, und zwar zum ersten Male auf ausdrückliches Verlangen des Patienten.

Es handelte sich um einen Herrn, bei dem vor vier Jahren die linke Niere wegen Hypernephrom entfernt wurde. Die Diagnose war zweifelhaft und lautete: Lungenabsceß oder metastatischer Lungentumor.

Ich lasse das Operationsdiktat von Herrn Geheimrat Czerny folgen:

Operation im Ueberdruckkasten in rechter Seitenlage. 12 cm langer Schnitt über der zehnten Rippe, Resektion von 5 cm der-

selben. Blutung auffallend gering. Zwerchfellatmung etwas krampfhaft, aber sonst regelmäßig. Puls beschleunigt, aber im Momente der Eröffnung der Pleurahöhle nicht wesentlich irritiert. Die Pleura etwas verdickt, wird inzidiert. Dabei entleert sich eine Tasse voll blutig-seröser Flüssigkeit. Die Lunge ist nach hinten und oben durch Pseudomembran abgeschlossen, nach vorn zu jedoch frei. Hier die Atmung mit leicht schlürfendem Geräusch. Der untere Lungenrand ist, soweit als er fühlbar ist, hepatisiert, wahrscheinlich durch einen metastatischen Tumor im unteren Lungenteil. Da die obere Grenze der Hepatisation für den Finger nicht erreichbar erschien, wurde das Zentrum bloß $2\frac{1}{2}$ cm tief dreimal punktiert, ohne daß sich dabei Eiter entleerte. Die Punktionsöffnung wurde mit steriler Gaze, die umgebende Pleura mit drei Gazestücken tamponiert. Nach Schluß der Brustwunde und Anlegung des Verbandes wird der Kopf aus dem Kasten hervorgezogen. Es besteht etwas Cyanose, die Atmung ist krampfhaft. Ein wesentlicher Unterschied in der Atmung zwischen rechts und links ist nicht sichtbar. Die Cyanose verschwindet in 8–10 Minuten.

Im Verlaufe der Nachbehandlung wurden die Tampons sukzessiv vorgezogen. Der Auswurf war etwas mehr hämorrhagisch als vor der Operation, an Menge nicht vermindert. Schließlich verschwand das Blut ganz aus dem Sputum, aber es traten dann neue Temperatursteigerungen auf, die eine mangelhafte Drainage vermuten ließen.

Es wurde daher am 16. Januar 1905 zur nochmaligen Operation unter Ueberdruck geschritten.

Operationsdiktat von Herrn Geheimrat Czerny:

15 cm langer Schiefsschnitt in der alten Narbe. Von den beiden Enden dieses Schnittes 10 cm lange Vertikalschnitte. Die Weichteile werden nach oben geklappt, die zwei oberhalb der Fistel liegenden Rippen freigelegt, die untere in der Ausdehnung von 8–10 cm reseziert. Von der Fistel nach oben wurde die Interkostalmuskulatur und die Pleura bis zur oberen Rippe hinauf gespalten. Die Lunge ist nach allen Seiten hin adhärent; nach vorn und oben lufthaltig; hier ist schaumiges Blut vorhanden. Nach unten und hinten ist die Lunge etwas derber. Dieselbe wurde hier mit einer Zange gefaßt, um mit Thermokauter ein wie ein bohnen großer Sarkomknoten aussehendes Stückchen zu exzidieren. Die Gefäße wurden mit Schieber gefaßt und mit Catgut unterbunden. Nach hinten oben gelangte der Finger in eine kugelige Höhle von ungefähr Hühnereigröße, aus der eine blutige, eiterähnliche Flüssigkeit kam. Die weichen, unebenen Wandungen wurden mit dem scharfen Löffel geglättet, ohne daß dabei größere Gewebsmassen zum Vorschein kamen. Die Lunge war bei dem erhöhten Druck von durchschnittlich 15 cm Wassersäule etwas vorgewölbt. Die Blutung stand. Die Lungenhöhle wurde mit steriler Gaze tamponiert und der Lappen mit Silkwormnähten in loco fixiert. Die Narkose verlief glatt und ohne Zwischenfall.

Dieses Mal war von einer Cyanose nach der Entfernung aus dem Kasten nichts zu bemerken. Bei dieser zweiten Operation wurde schon das neue Modell angewandt, und es konnte auf Grund der besseren Kommunikation zwischen Operateur und Narkotiseur ein möglichst geringes Maß von Ueberdruck verwandt werden.

Die mikroskopische Untersuchung des exzidierten Lungentückchens ergab Tumormetastase (Hypernephrom).

Nach der Operation bestand eine Zeitlang Besserung bei ziemlich reichlicher Eiterung aus der Wunde. Auch der Auswurf wurde besser. Dann trat aber wieder eine Verschlimmerung ein; Schüttelfröste kamen hinzu, und das Sputum enthielt Tumorstückchen.

Auf Verlangen des Patienten wurde dann am 15. Februar 1905 ein radikales Vorgehen beschlossen.

Operationsdiktat von Herrn Geheimrat Czerny:

Aufklappung in der alten Narbe. Resektion der nächst oberen Rippe. Die verdickte Pleura pulmonalis wird stumpf von der Lunge abgehoben. Dabei gelangte man in einen alten Absceßraum, der mit krümeligen Massen ausgekleidet war, ferner nach oben in einen neuen, haselnußgroßen Absceß, der dicken, gelben Eiter enthielt. Der alte Hohlraum war von sarkomartigen Gewebsmassen ausgekleidet, die sich relativ leicht mit dem Finger aus dem Lungengewebe herausgraben ließen. Nach oben zu bemerkte man zwei haselnußgroße und nach unten zu eine $\frac{1}{2}$ eigroße sarkomähnliche Masse (gegen das Zwerchfell zu), die sich ebenfalls teils stumpf, teils nach Kompression des umgebenden Lungengewebes mit Kocherschen Klemmen entfernen ließen. Einige stärker blutende Lungengefäße erforderten 3–4 Catgutstichungen. Nun sah die kinderfaustgroße Höhle von hämorrhagischem Lungengewebe umkleidet aus. An einzelnen Stellen quoll etwas schaumiges Blut hervor. Tamponade der Höhle mit steriler Gaze und Lappenfixation bedauerte die $\frac{3}{4}$ Stunde dauernde Operation. Narkose im Kasten ohne Störung. Vor Eröffnung der Bronchien schien der Druck auf das Lungengewebe blähend einzuwirken, was ja nach der Eröffnung in den zugehörigen Partien nicht mehr der Fall sein konnte. Blut-

verlust nicht ganz unbedeutend. Der Puls hielt sich gleichmäßig, aber frequent; am Ende der Operation 124 in der Minute.

Die exstirpierten Gewebsmassen machen etwa zwei Eßlöffel voll aus, und bestehen aus einem biskuitförmigen, ziemlich abgegrenzten Gewebsknollen von 5:3:3 cm Durchmesser und aus einer größeren Zahl erbsen- bis kleinhaselnußgroßer Bröckelchen, die zum Teil noch im Lungengewebe eingesprengt sind.

Auch bei dieser eingreifenden Operation wurde die Ueberdrucknarkose glatt vertragen. Es ist bei dauernd vorhandenem Cornealreflex niemals seitens des Patienten Widerstand geleistet worden. Die Atmung war stets gleichmäßig; niemals Cyanose. Nach der Entfernung aus dem Kasten sind andere Nachwirkungen als die gewöhnlichen nicht beobachtet worden. Patient hat noch mehrere Stunden unter der verabfolgten Morphiungabe nach der Operation weiter geschlafen.

Um eine weitere Prüfung des Apparates vorzunehmen, wurde am 18. Februar 1905 bei einem metapneumonischen Empyem die Rippenresektion unter Ueberdruck von Geheimrat Czerny vorgenommen.

Infolge von Zeitmangel wurde der Patient nur ungenügend anchloroformiert, sodaß er nach Aufnahme des Kopfes im Kasten in ein starkes Exzitationsstadium kam. Es war jedoch leicht, die volle Narkose einzuleiten, ohne daß der Patient nochmals aus dem Kasten hervorgezogen zu werden brauchte. Der weitere Verlauf der Narkose im Kasten war vollständig befriedigend, sodaß sich die Resektion der achten Rippe in der Ausdehnung von 10 cm schmerzlos ausführen ließ. Nach der Pleurainzision entleerte sich etwa ein halber Liter Eiter, der dick, rahmartig war. Mit gestielten Tupfern konnte man noch massenhaft Fibrin herauswaschen, worauf sich die Lunge bei einem positiven Druck von 18 cm Wassersäule sehr gut entfaltete und sogar etwas aus der Inzisionswunde hervorquoll. Durch das Abwaschen der Pleura pulmonalis hatte sich eine leichte capilläre Blutung dem Eiter zugesellt. Ohne weitere Auswaschung des Thorax wurde nach Einlegen zweier dicker Drainrohre die Wunde aseptisch geschlossen. Nach der Entfernung aus dem Kasten erwachte Patient bald und zeigte keine anderen als die gewöhnlichen Chloroformnachwirkungen. Er hat die Ueberdrucknarkose trotz des schweren Allgemeinzustandes gut vertragen.

Aus diesen kurzen Mitteilungen scheint mir deutlich hervorzugehen, daß das Ueberdruckverfahren durch meinen Apparat zu einer brauchbaren Methode bei der Lungenchirurgie geworden ist. Der Apparat ist bei Friedrich Dröll in Heidelberg zu beziehen; Patent angemeldet. Die Beobachtungen bei unseren Fällen haben nicht den geringsten Anhalt für eine wesentliche Schädigung der Zirkulationsverhältnisse ergeben, sodaß meines Erachtens das Unterdruckverfahren praktisch keinen größeren Wert als das Ueberdruckverfahren haben kann. Es ist dies natürlich nur eine vorläufige Meinung, die noch der weiteren Kräftigung durch wiederholte Operationen bedarf.