XX.

Über Narkosen mit dem Roth-Drägerschen Sauerstoff-Chloroform-Narkosenapparat.

Von

Dr. Oertel

Oberarzt im Füsilier-Regiment General-Feldmarschall Graf Blumenthal (Magd.) Nr. 36, in Halle a. S.

Im Jahre 1901 berichtete Wohlgemuth ¹⁾ auf dem 30. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie über eine kombinierte Verwendung von Sauerstoff und Chloroform zu Narkosenzwecken. Er demonstrierte seinen ad hoc konstruierten Tropfapparat und gab eine tabellarische Übersicht über 182 mit seiner Methode durchgeführte Narkosen. Die von Wohlgemuth gesammelten Erfahrungen waren sehr ermutigend; er rühmte den glatten Verlauf der Narkose, den geringeren Verbrauch an Chloroform und das Fehlen unangenehmer Nachwehen.

In seiner Veröffentlichung gab Wohlgemuth an, daß schon Neudörffer in Wien, später (1887) Kreutzmann in San Francisco Sauerstoff und Chloroform, Hillischer in Wien (1886) Sauerstoff und Lustgas zu Inhalationsnarkosen kombiniert hätten.

Eine genaue Durchsicht der Literatur erwies, daß Ducroy ²⁾ 1850

1) Dr. H. Wohlgemuth, Eine neue Chloroform-Sauerstoffnarkose. Archiv f. klin. Chirurgie. 64. Bd. 1901. S. 664.

2) Ducroy, Emploi de l'oxygène contre les accidents du chloroforme et les asphyxies. Archives générales de médecine. Juni 1850. Académie des sciences. S. 228.

3) Zitiert nach Dieffenbach, Der Äther gegen den Schmerz. Berlin 1847. S. 33 u. 67.

4) Faivre und Gianetti, Oxygen dans l'asphyxie par le chloroforme, l'acide carbonique et la strangulation, zitiert nach Limousin: Contribution à la pharmacie et à la thérapeutique. Paris 1878—1879. S. 100.

5) Ozanam, Emploi de l'oxygène contre l'asphyxie par l'oxyde de carbon, l'acide prussique, le chloroforme. Zitiert nach Limousin wie oben. S. 102.

zuerst die gleichzeitige Einatmung von Chloroform und Sauerstoff empfohlen hatte, während Jackson³⁾ (Philadelphia) schon 1847 Sauerstoffeinatmungen gegen die üblen Zufälle der Äthernarkose anwandte. In ähnlichem Sinne riefen Faivre und Gianetti⁴⁾, ferner Ozanam⁵⁾, auf Grund ihrer Erfahrungen, Sauerstoffinhalationen bei Chloroformasphyxieen anzuwenden.

Da aber die Herstellung von reinem Sauerstoff sehr umständlich war und nur immer kleinere Mengen dieses Gases vorrätig gehalten werden konnten, so gelangte die Sauerstoff-Chloroformnarkose nicht zu allgemeinerer Verwendung.

Günstigere Bedingungen boten sich, als durch die Industrie Sauerstoff in beliebigen Mengen fabrikmäßig hergestellt und in komprimiertem Zustande in Stahlbomben auf den Markt gebracht wurde.

Ein amerikanischer Arzt, Northrop (Philadelphia), nahm die Narkose mit Sauerstoff-Chloroformgemischen wieder auf. Er berichtet¹⁾ über 100 Fälle von Sauerstoff-Chloroformnarkosen, die mittelst Durchleitung von Sauerstoff durch Chloroform erzielt wurden. Dazu benutzte er eine dicht anschließende Gesichtsmaske mit Klappe (Ventil), um Luft auszuschließen oder zuzulassen. Seine Resultate waren sehr günstige: Vollständige Anästhesie wurde in kürzerer Zeit erzielt als mit reinem Chloroform oder reinem Äther. Die kürzeste Zeit bis zum Eintritt tiefer Narkose variierte zwischen $\frac{1}{2}$ und 10 Minuten, betrug im Mittel 4,7 Minuten. Auffallend war die rosige Gesichtsfarbe und besonders das hellrote Aussehen des aus der Wunde fließenden Blutes. Erbrechen nach der Narkose trat in 30 Proz. der Fälle ein, war aber stets nur von kurzer Dauer. Die Mischung von Chloroform und Sauerstoff verlangsamte den Puls gewöhnlich; je tiefer die Narkose, desto langsamer war der Puls, blieb aber voll und kräftig. Die Atmung zeigte keine Beeinflussung. Als Vorzug der Mischnarkose gibt Northrop noch die schnelle Wiederkehr des Bewußtseins an; 10—15 Minuten, nachdem die Patienten ins Bett gebracht waren, erwachten sie mit freiem Bewußtsein, ohne daß sich Delirien oder sonstige Zeichen von Intoxikation zeigten.

In einem späteren Heft derselben Zeitschrift²⁾ liefert Northrop eine Beschreibung des von ihm konstruierten Sauerstoff-Chloroformapparates.

In einem hölzernen Kasten befindet sich ein Stahleylinder mit 40 Gallonen reinem komprimiertem Sauerstoff, eine graduierte Flasche für zwei Unzen Chloroform mit perforiertem Kork, Gummischläuche und eine Inhalationsmaske aus Metall, welche genau auf das Gesicht paßt. Man öffnet, nachdem der Stahleylinder mit dem gefüllten Chloroformgefäß durch einen Schlauch und das Chloroformgefäß durch einen zweiten Schlauch mit der Inhalationsmaske verbunden ist, das Ventil des Cylinders und läßt Sauerstoff durch das Chloroformgefäß streichen; der mit Chloroform gesättigte Sauerstoff tritt dann in die Maske und wird inhalirt.

1) Reasons for the administration of oxygen with Chloroform when the latter is used as an anaesthetic. By H. L. Northrop M. D. Philadelphia. The Hahnemannian Monthly. Vol. XXX. Febr. 1895. S. 81—85.

2) The Chloroform and oxygen combination as an anaesthetic. By H. L. Northrop M. D. Philadelphia. The Hahnemannian Monthly. Vol. XXX. Nov. 1895. S. 710—713.

Im nächsten Jahre veröffentlichte Schall¹⁾, der sich ebenfalls mit der Sauerstoff-Chloroformnarkose beschäftigt hatte, neue ermutigende Ergebnisse. Der von ihm benutzte Apparat entspricht in den Grundzügen dem von Northrop angegebenen. Durch eine Vorrichtung an der zuführenden Röhre kann man an Stelle von Sauerstoff auch atmosphärische Luft zuströmen lassen. Seine Beobachtungen über den Verlauf der Sauerstoff-Chloroformnarkose decken sich mit den Angaben Northrops. Er fand ferner, daß die Mischnarkose auch in den Fällen ungefährlich ist, wo andere Narkosen kontraindiziert sind.

Schall stellte auch Tierversuche mit tödlicher Dosis von Chloroform und Sauerstoff an. Die Respiration wurde schwach und aussetzend, hörte zum Schluß vollständig auf. Der Puls wurde allmählich schwächer, hielt aber länger an, als die Atmung. Die linke Herzhälfte hörte zuletzt auf zu arbeiten. Der Tod trat durch Lähmung des Atemcentrums in der Medulla oblongata ein. Das Herz blieb auch nach Öffnen des Thorax noch lange in Bewegung, während die Atembewegungen schon 4 Minuten vorher aufgehört hatten. Schon leblose Tiere erholten sich schneller durch reinen Sauerstoff als mit künstlicher Atmung. Schall empfiehlt daher beim Kollaps auch beim Menschen reinen Sauerstoff und künstliche Atmung. Er ließ nach Beendigung der Narkose reinen Sauerstoff atmen, um die Lunge vom Chloroform zu reinigen.

Über diese Anwendung des Sauerstoffs hatte schon 1895 Prochownik²⁾ berichtet. Er nahm an, daß Sauerstoff auf die im Blute kreisenden Zersetzungsprodukte der Betäubungsgase, sowie bei Kohlensäureüberladung des Blutes infolge ungenügender Expiration günstig wirken müsse, und fand durch ausgedehnte Versuche seine theoretische Annahme bestätigt.

Einen weiteren Beitrag zu der Frage der Mischnarkose lieferte Dehart³⁾. Er hat die Inhalationsmaske durch ein Kugelventil vervollkommenet, welches die Expirationsluft entweichen ließ und bei Inspiration die Maske luftdicht abschloß. Die Maske selbst bestand aus vernickeltem Metall und war sterilisierbar.

Seine Resultate bestätigten das günstige Urteil von Northrop und Schall. Der Puls wurde bei der Narkose kräftiger, aber nicht beschleunigt. Schneller Puls wurde nach 15 Minuten dauernder Narkose um 5 bis 10 Schläge langsamer, nachher blieb er langsam, aber kräftig. Die Respiration war normal, das bei Chloroformnarkosen häufige Erstickungsgefühl fehlte.

Ebenso wie eine Mischung von Chloroform und Sauerstoff wurde von H. Bellamy Gardner⁴⁾ für die Nasen- und Ohrchirurgie, sowie für

1) New-York Times. Vol. XXIV. No. 4. April 1896. S. 103—104. Oxygenated Chloroform. By J. Humbley Schall. D. Med. Brooklyn.

2) L. Prochownik, Die regelmäßige Anwendung von Sauerstoffeinatmung nach Narkosen. Münchner med. Wochenschr. Nr. 31. 1895. S. 721.

3) Dehart (Brooklyn), A report of surgical operations in the hospital of Boston and vicinity where anaesthesia was produced with ether or chloroform combined with oxygen gas. The Boston medical and surgical Journal Vol. CXXXV. Thursday. April 16. 1896. S. 387—389.

4) Lancet. 12. Juni 1896. The continuous administration of nitrous oxide

die Entfernung kleinerer Geschwülste, das Mobilisieren von Gelenken und schwierigen Katheterismus, eine Mischung von Lachgas und Sauerstoff empfohlen. Er kommt also auf Hillisehers Angaben zurück.

Eine Mischnarkose von Äther und Sauerstoff verwandte Carter S. Cole¹⁾ mit sehr guten Resultaten. Sein primitiver Apparat war derart zusammengestellt, daß aus dem Sauerstoffeylinder Sauerstoff durch eine Äther enthaltende Waschflasche strömte und sodann, mit Äther angereichert, in die Inhalationsmaske gelangte.

In Deutschland fand die Sauerstoff-Chloroformnarkose trotz der günstigen amerikanischen Berichte zunächst keine Beachtung, obwohl man der wichtigen Frage, relativ ungefährliche Chloroformnarkosen zu erzielen, vollstes Interesse widmete.

Kappeler²⁾ hatte die Methode der Chloroformierung mit meßbaren Chloroform-Luftmischungen eingehend studiert und gute Erfolge bei seinen Narkosen erzielt.

Gewisses Aufsehen erregte die von Geppert³⁾ empfohlene Narkosenmethode. Er konstruierte einen automatisch wirkenden Apparat, welcher Luft von hohem genau bestimmten Gehalt von Chloroformdampf lieferte. Dieser Chloroformluftdampf wurde in Verdünnung infolge freier Atmung eingeatmet, sodaß nur relativ geringe Mengen des Gemisches zur Narkose nötig waren.

Der Geppertsche Apparat, so sinnreich und zweckmäßig er auch konstruiert war, hat sich nicht eingebürgert, er war zu kompliziert und zu teuer.

Eine erneute Empfehlung der Sauerstoff-Chloroformnarkose gab Schall⁴⁾. Er hatte z. B. bei einem sehr anämischen Patienten mit starkem Mitralgeräusch, welcher einer Nephrectomie unterzogen wurde, eine zweistündige Sauerstoff-Chloroformnarkose mit bestem Erfolge angewandt. Der Northropsche Apparat war inzwischen durch ein am Sauerstoffeylinder angebrachtes Manometer, welches den Atmosphärendruck des komprimierten Sauerstoffes angab, verbessert worden.

Schall betonte wieder die seltenen und dabei geringen Störungen der Herz- und Atmungsfunktion, das Fehlen der Excitation und des Erbrechens, das schnelle Wiedererwachen.

Der erste Widerspruch gegen die Chloroform-Sauerstoffnarkose in der von Wohlgemuth empfohlenen Anwendungsweise wurde von

gas and oxygen during minor surgical operations. Referat aus Münchener med. Wochenschr, 1897. Nr. 28. S. 784.

1) Medical Record. Vol. 48. No. 15. 1895. S. 505--508. Carter S. Cole, A preliminary report on the use of oxygen gas with ether for anaesthesia.

2) Dr. O. Kappeler, Über die Methoden der Chloroformierung, insbesondere über die Chloroformierung mit meßbaren Chloroformluftmischungen. Archiv f. klin. Chirurgie. 40. Bd. 1890. S. 844—868.

3) Dr. J. Geppert, Eine neue Narkosenmethode. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 27, 28, 29. 1899.

4) Medical Times. Vol. XXVIII. No. 3. March 1900. S. 70. Oxygenated chloroform. By J. Humbley Schall.

Aronson¹⁾ im Verein für innere Medizin in Berlin erhoben. Aronson erklärte, daß er schon vor 9 Jahren im Laboratorium von Zuntz über Chloroform-Sauerstoffgemische zu Narkosenzwecken gearbeitet und physiologische Versuche angestellt habe. Zuntz habe aus theoretischen Gründen die Narkosengemische für aussichtslos gehalten.

Aronson fand, daß die Tiere bei Anwendung von Chloroform-Sauerstoff in derselben Zeit starben, wie wenn er sie mit Chloroform allein narkotisierte. Wenn nun die Resultate Wohlgemuths Bestätigung fänden, so würde nach Aronsons Ansicht die günstige Erfahrung infolge besserer Durchmischung des Chloroforms durch das unter Druck stehende Gas zu erklären sein, nicht aber als eine Folge der Sauerstoffanwendung. Ob man dann aber zu dem Gemisch Sauerstoff oder komprimierte Luft nehme, sei ganz gleichgiltig.

Ein zweiter Gegner entstand der Sauerstoff-Chloroformnarkose in Aron²⁾, welcher bei der Debatte über die Wirkung des Sauerstoffs in der Berliner medizinischen Gesellschaft einen Nutzen des Sauerstoffs entschieden in Abrede stellte.

Bei dem Wohlgemuthschen Apparat, so führte Aron aus, wird jetzt ein Überdruck von 0,1 Atmosphäre, früher von 0,2 Atmosphäre, angewandt. Wenn dieser Druck wirklich in die Lunge in einseitiger Weise gelangte, würde diese zerreißen; auch könnte ein Mensch bei diesem Überdruck nicht expirieren. In 2 Sekunden, soviel beträgt die Inspirationsdauer, entweichen bei 0,2 Atmosphäre 90 cem Sauerstoff aus dem Cylinder, bei 0,1 Atmosphäre Überdruck also wohl 45 cem. Bei der normalen Inspiration werden 500—600 cem Luft eingesogen. Es würde also nur eine ganz ungenügende oberflächliche Atmung zustande kommen. Die 45 cem Sauerstoff bekommt aber der Patient nicht vollständig, da bei 0,1 Atmosphäre Überdruck das Expirationsventil dauernd offen stehen, also ein Teil des Sauerstoffs entweichen würde. Ferner schließt die Inhalationsmaske nicht luftdicht ab, ein Überdruck kommt also gar nicht zustande. Es handelt sich also bei der Mischnarkose nach Wohlgemuth nur um eine sauerstoffreichere Luft; nach Arons Ansicht könnte man mit gewöhnlicher Luft dasselbe erreichen. Ein Vorzug der Methode sei nur zweckmäßige Dosierung und die innige Mischung des Chloroforms mit Luft.

Auf dem nächstfolgenden 31. Chirurgenkongreß 1902 trat Dr. Roth³⁾ mit einem verbesserten Sauerstoff-Chloroformapparat in

1) Über Narkosen mit Chloroform-Sauerstoffgemischen. Verein für innere Medizin in Berlin. Sitzung vom 25. Februar 1901. Sitzungsbericht Münchener med. Wochenschr. Nr. 11. 1901. S. 438.

2) Über Sauerstoffinhalation. Berliner medicinische Gesellschaft. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 23. 1901. S. 637.

3) Dr. Roth-Lübeck, Über einen verbesserten Apparat zur Sauerstoff-Chloroformnarkose. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Berlin 1902. Teil I. S. 118.

die Öffentlichkeit. Roth war mit dem Wohlgemuthschen Apparat nicht zufrieden, weil er zuviel Aufmerksamkeit in der Bedienung erforderte. Roths Apparat basiert zunächst darauf, daß nicht reiner Sauerstoff, sondern sauerstoffreiche Luft inhaled wird. Es strömen aus dem Sauerstoffcylinder im Maximum 5 l Sauerstoff, der Mehrbedarf an Atmungsluft wird durch eine Öffnung in der Inhalationsmaske zugeführt. Die Konstruktion des Apparates ist in den oben zitierten „Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie“ genau beschrieben.

Eine Fehlerquelle für die Sauerstoff-Chloroformmischung, auf die Roth selbst hinweist, ist die starke Abkühlung, die das Chloroform infolge des Durchströmens von Sauerstoff erleidet; sie geht bis 0° und darunter. Für die Narkose selbst hat sie aber geringe Bedeutung.

Auch Roths Resultate waren sehr günstig. Die Narkose war leicht, da der Apparat, einmal eingestellt, keiner weiteren Regulierung bedarf, als der Dosierung der Chloroformmenge.

Beim Abschluß des Sauerstoffstromes hört sofort auch die Chloroformverdunstung auf.

Der von Roth angegebene Chloroform-Sauerstoffapparat wurde in der chirurgischen Klinik zu Kiel vom November 1902 bis Februar 1903 zu Narkosen benutzt, und die Resultate stimmten mit den von Wohlgemuth skizzierten im allgemeinen überein.

Ein Zwischenfall wurde nicht beobachtet.

Auch Kümmel¹⁾ war mit dem Apparat Dr. Roth-Dräger (die Drägerwerke-Lübeck waren die Konstrukteure) sehr zufrieden. Engelmann²⁾, Kümmels Assistent, berichtete über 250 Narkosen; das Einschlafen erfolgte schnell und ruhig, ohne stärkere Excitation. Die männlichen Patienten erhielten $\frac{1}{2}$ Stunde vor der Narkose 1 cgr. Morphinum. Tiefe Narkose wurde gewöhnlich nach 8—10 Minuten erzielt. Die Pulsfrequenz ging auf 60 Schläge oder noch weniger zurück. Die Atmung blieb ungestört. Das Erwachen erfolgte relativ schnell und ohne störende Nachwehen. Einmaliges Erbrechen nach der Narkose wurde in 40 Proz. der Fälle beobachtet.

Als ungünstiges Symptom erwähnte Engelmann, daß in mehreren Fällen bei ruhiger Atmung der Puls klein wurde, in einzelnen Fällen aussetzte, sodaß die Anwendung von Äther indiciert erschien.

1) Münchener med. Wochenschr. Nr. 24, 1902. S. 1025.

2) Dr. Fritz Engelmann, Über Erfahrungen mit dem Roth-Drägerschen Sauerstoffnarkosenapparat. Zentralbl. f. Chirurgie. 1902. Nr. 37. S. 966.

In der Regel genügte eine Strömungsgeschwindigkeit von 3 l Sauerstoff pro Minute.

Engelmann hält diese Mischnarkose für ungefährlicher, weil sie eine gleichmäßige Zufuhr genau dosierbarer Chloroformmengen gewährleiste und auch das Mischungsverhältnis zwischen dem Chloroform und der sauerstoffreichen Luft konstant bleibe. Ferner sei der Apparat zweckmäßig und solide konstruiert.

Die Konstruktion dieses Apparates wurde sehr bald Gegenstand heftiger Angriffe.

Wohlgemuth¹⁾ wies zunächst darauf hin, daß bei Durchströmung des Chloroforms mit Sauerstoff die Dosierung ungenau sein müsse, da die Temperatur des Chloroforms für die Verdunstung nicht unwesentlich sei.

Vor allem fürchtete er Zersetzung des Chloroforms infolge Durchschüttelns mit dem durchströmenden Sauerstoff. Ihm selbst ist es nicht gelungen, Zersetzungsprodukte im Chloroform nach der Behandlung mit Sauerstoff nachzuweisen; er führt aber Äußerungen verschiedener Chemiker und Chloroformfabriken an, welche darin übereinstimmen, daß Chloroform, auf welches Sauerstoff längere Zeit einwirke, zersetzt werden müsse, zumal da dem Sauerstoff ein gewisser Feuchtigkeitsgrad eigen sei.

In derselben Mitteilung veröffentlicht er ein verbessertes Modell seines Sauerstoff-Chloroformnarkosenapparates, indem er die Mängel des ersten Modells zugibt. Die Tropfmethode, als die exakteste Dosierung, ist beibehalten.

Wohlgemuth hat diesen Apparat vor der Veröffentlichung genau geprüft und gute Narkosen erzielt.

Der nächste war Dr. Michaelis²⁾, welcher sich gegen den Roth-Drägerschen Apparat wandte und zunächst auf die leichte Zersetzbarkeit des Chloroforms hinwies. Gerade diese zwingt dazu, dasselbe vor jeder schädlichen Einwirkung zu schützen.

Der Rothsche Apparat vernachlässigt seiner Ansicht nach dieses Prinzip, indem das Chloroform nicht nur mit Sauerstoff durchgeschüttelt, sondern auch mit Metall und dem Korkstopfen einer organischen Substanz in Berührung gebracht würde. Ein Chemiker hatte auf seine Veranlassung Untersuchungen angestellt und Veränderungen des Chloroforms gefunden, die jedoch nicht als völlig einwandsfrei

1) Dr. H. Wohlgemuth, Zur Sauerstoff-Chloroformnarkose. Zentralbl. f. Chirurgie. Nr. 45. 1902. S. 1167—1170.

2) Dr. L. Michaelis, Zur Chemie der Sauerstoff-Chloroformnarkose. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1902. 66. Bd. Heft 1—2. S. 213—217.

zu bezeichnen sind, da eine Untersuchung des Sauerstoffs nicht vorangegangen war.

Er gibt dann Auszüge einiger Mitteilungen der bekanntesten Chloroformfabriken, welche darauf hinweisen, daß Chloroform sehr leicht zersetzlich ist, und davor warnen, Chloroformreste wieder zu gebrauchen.

Ein Assistent des tierphysiologischen Institutes von Prof. Zuntz, Dr. Falk¹⁾, lieferte sodann einen neuen Beitrag zur Chemie der Chloroform-Sauerstoffnarkose. Er leitete Sauerstoff bei 15° C. und 25° C. durch Chloroform und fand schon nach 20 Minuten deutliche Zersetzung des letzteren; bei seinen 9 Proben zeigte sich in mehreren Fällen freie Salzsäure, in andern eine reduzierende Säure (Ameisensäure?). Daraufhin kommt Falk zu dem Schluß, daß durch den Roth-Drägerschen Apparat das Chloroform zersetzt und dem Patienten schon nach 20 Minuten zersetztes Chloroform gereicht wird.

Bei Falks Versuchen muß bemängelt werden, daß er einerseits nicht den Apparat von Roth-Dräger, sondern einen zusammengestellten Laboratoriumsapparat benutzt hat. Auch er hat ferner die vorherige Untersuchung des Sauerstoffs unterlassen.

Diese fast zu gleicher Zeit erfolgten Veröffentlichungen erregten berechtigtes Aufsehen bei allen, die sich für die Sauerstoff-Chloroformnarkose interessierten.

In der Kieler Klinik waren bei den zahlreichen, mit dem Roth-Drägerschen Apparat ausgeführten Narkosen Zwischenfälle nicht eingetreten, die Narkosen vielmehr glatt verlaufen. Die chemische Untersuchung der Mischgase, welche in der Weise vorgenommen wurde, daß der mit Chloroform gesättigte Sauerstoff je 20 Minuten lang durch Waschflaschen geleitet wurde, welche mit reiner Schwefelsäure, Silbernitratlösung, Lakmuslösung und Jodzinkstärkelösung gefüllt waren, blieb resultatlos, es zeigten sich keinerlei Veränderungen der Reagentien. Trotzdem wurde von der weiteren Anwendung des Apparates Abstand genommen, einerseits um auch eine nur mögliche Gefahr für die Patienten zu vermeiden, andererseits, weil die exakte Dosierung der Chloroformmenge durch den Apparat nicht zu erzielen war.

Infolge der Durchströmung des Chloroforms mit Sauerstoff wird ersteres schon nach 6—8 Minuten so stark abgekühlt, bis auf 3° C., daß die Verdunstung erheblich nachläßt und man genötigt ist, größere Mengen Sauerstoff (4—5 l pro Minute) durchströmen zu lassen. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß auf dieser relativ hohen Strömungsgeschwindigkeit die von Engelmann beobachteten Erschei-

1) Dr. Falk: Beiträge zur Chemie der Chloroform-Sauerstoffnarkose Deutsche med. Wochenschr. 1902, S. 862.

nungen, Nachlassen und Aussetzen des Pulses, zurückzuführen sind, auch Wohlgemuth¹⁾ neigt sich dieser Ansicht zu.

Lauenstein²⁾ erklärte, daß er zwar mit dem Roth-Drägerschen Apparat gute Narkosen erzielt habe, nach der Veröffentlichung von Dr. Michaelis ihn aber trotzdem nicht weiter verwende, da der Arzt verpflichtet sei, seine Patienten auch vor nur möglichem Schaden zu bewahren. Auch Prof. Müller in Rostock schränkte, wie aus einer Mitteilung von Dr. Wex³⁾ hervorgeht, die Anwendung des Roth-Drägerschen Apparates auf die verschiedenen Veröffentlichungen hin ein.

Entgegen den vorerwähnten ungünstigen Berichten veröffentlichte Roth⁴⁾ 1903 in der Deutschen medizinischen Wochenschrift Untersuchungsergebnisse verschiedener Chemiker. Diese fanden übereinstimmend, daß Zersetzungsprodukte im Chloroform selbst nach Durchströmung mit Sauerstoff bis zu 75 Minuten nicht nachzuweisen waren. Eine geringe Bläuung der Lakmuslösung wird von dem einen Chemiker auf Ozonspuren, von dem anderen auf Verunreinigung mit Kohlensäure zurückgeführt. Auch die Proben, Sauerstoff-Chloroformgas durch die einzelnen Reagentien, wie Silbernitratlösung usw. in Waschflaschen hindurchzuleiten, blieben resultatlos. Ferner ergab sich, daß auch die nach den Narkosen gesammelten Chloroformreste keine Zersetzung trotz der Berührung mit dem Metalleinleitungsrohr zeigten.

Auch in Rostock wurden im physiologischen Institut der Universität von Privatdozent Dr. Müller⁵⁾ Versuche angestellt, ob mit Sauerstoff gesättigtes Chloroform auf Metall einwirke und zersetzt werde; es konnten keine Zersetzungsprodukte nachgewiesen werden.

Ebenso konnte J. Hahn⁶⁾, welcher die nach längeren Narkosen

1) Zentralbl. f. Chirurgie. Nr. 45. 1902. S. 1168.

2) Dr. C. Lauenstein, Zur Frage der Sauerstoff-Chloroformnarkose. Zentralbl. f. Chirurgie. Nr. 6. 1903. S. 162.

3) Korrespondenzblatt des allgemeinen Mecklenburgischen Ärztevereins. Nr. 231. 1903. Separatabdruck S. 4: Neues über die Sauerstoff-Chloroformnarkose. Vortrag, gehalten am 14. März 1903 im Rostocker Ärzteverein von Dr. F. Wex in Rostock.

4) Roth, Zur Chemie der Sauerstoff-Chloroformnarkose. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 10. 1903. S. 468 u. 469.

5) Wex, Neues über die Chloroform-Sauerstoffnarkose. Korrespondenzblatt des allgemeinen mecklenburgischen Ärztevereins. Nr. 231. 1903. Separatabdruck. S. 3.

6) Ugeskrift for Laeger No. 15. 1903. Sonderabdruck. Om Jet-Chloroformnarkose ved Roth-Draeger Apparat, Foredrag i medicinik Selskab 16 de December 1902.

übrig gebliebenen Chloroformreste nach den Vorschriften der Pharmacopoe auf Zersetzung untersuchte, irgend welche positive Reaktion nicht feststellen. Er kommt zu dem Schluß, daß die von Michaelis gefundenen Zersetzungen Folgen der höheren Temperatur sind. Dr. Michaelis hatte die Proben bei 20° Réaumur vorgenommen, während Hahn seine Untersuchungen bei 8° Réaumur anstellte, der Temperatur, auf welche gewöhnlich das Chloroform bei Durchströmen mit Sauerstoff erniedrigt wurde.

Auch Hahn lobt die Resultate der Mischnarkose mit dem Roth-Drägerschen Apparate. Das zuerst beobachtete Heruntergehen des Pulses auf 50 Schläge führt er auf den stärkeren Sauerstoffstrom (4—5 l pro Minute) zurück; bei geringerem Sauerstoffverbrauch hielt sich der Puls zwischen 64—78 Schlägen, war immer kräftig und regelmäßig.

Im November 1902 erschien ein Bericht Roths, in dem er zunächst den Mangel genauer Dosierbarkeit bei seinem 1. Modell zugab und dann kurz ein 2. Modell veröffentlichte, welches auf dem Prinzip des Tropfenfalles beruht.

Wiederholte Nachprüfungen haben ergeben, daß bei genauer Einstellung des Sauerstoffstromes auf 3 l der Tropfenfall außerordentlich exakt auf Einstellung des Zeigers erfolgt.

Beide Apparate sind in verschiedenen Kliniken erprobt worden. Von dem 2. Modell des Wohlgemuthschen Apparates berichtete Hofmeier¹⁾ in der Fränkischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie, daß besonders der Beginn der Narkose sehr ruhig sei, meistens auch der ganze Verlauf derselben. Der Puls wurde in der Narkose kräftiger, voller und ruhiger, das Blut auffallend hellrot. Eine Überdosierung des Chloroforms ist bei aufmerksamer Bedienung des Apparates und sorgfältiger Narkotisierung eher ausgeschlossen, als bei der gewöhnlichen Tropfmethode. Der Chloroformverbrauch betrug 15—25 g pro Stunde. Die Stunde Sauerstoffnarkose kostete bei 8 M pro 1000 l ungefähr 1 M. Es bedarf einiger Zeit, sich auf den Apparat einzuarbeiten.

Zahlreicher sind in der Literatur Angaben über die Anwendung des Roth-Drägerschen Tropfapparates.

Im ärztlichen Verein in Hamburg berichtete Kümme²⁾ bei der Demonstration des Roth-Drägerschen Apparates, daß er sich bei

1) Münchener med. Wochenschr. Nr. 12. 1903. S. 532. Sitzungsbericht der Fränkischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie vom 31. Januar 1903.

2) Münchener med. Wochenschr. Nr. 9. 1903. Ärztlicher Verein in Hamburg. Sitzung vom 24. Februar 1903.

Narkosen außerordentlich bewährt habe. Wie chemische Untersuchungen ergaben, trat auch bei längeren Narkosen keine Zersetzung des Chloroforms ein. Die Narkosen verliefen gleichmäßig und ruhig; Atemstörungen, Cyanose, Herzercheinungen wurden selten beobachtet. Die Handhabung des Apparates bezeichnete Kümmell als sehr einfach, die Tätigkeit desselben als sehr genau und sicher.

Auch Roth¹⁾ wies in einer kurzen Veröffentlichung an der Hand einer Untersuchung eines Chemikers darauf hin, daß Zersetzungen des Chloroforms bei dem Tropfapparat nicht eintreten.

In der Sitzung vom 16. Dezember 1902 demonstrierte M. Laborde²⁾ in der Académie de Médecine den Roth-Drägerschen Tropfapparat. Er rühmte die exakte automatische Dosierung des Chloroforms und fügte hinzu, daß er zusammen mit Dr. Guglielminetti Tierversuche mit diesem Apparat angestellt habe, wobei sich derselbe sehr bewährte. Ebenso günstige Resultate erzielten Lucas Championnière und Pozzi bei Narkosen am Menschen.

Interessant ist die Mitteilung in diesem Bericht, daß von Raphael Dubois bereits nach den Prinzipien Paul Berts ein Apparat mit bestimmten Mischungen konstruiert worden sei, der sich jedoch nicht eingebürgert habe.

F. Jayle³⁾ berichtete über den Apparat Roth-Dräger, daß er zuerst von seinem Lehrer, Prof. Pozzi, in der gynäkologischen Klinik in Anwendung gebracht, später auch von ihm zu Narkosen mit bestem Erfolge gebraucht worden sei.

Des weiteren berichtet Windrath⁴⁾ über 100 Narkosen mit dem 2. Modell des Roth-Drägerschen Apparates. Sämtliche Narkosen verliefen bis auf eine vorübergehende Asphyxie glatt. Aussetzen des Pulses wurde nie beobachtet. In tiefer Narkose waren die Atemzüge kaum vermehrt, die Pulszahl fast immer vermindert.

Eine wesentliche Excitation kam nicht zur Beobachtung. Auch die üblen Nachwirkungen der Narkose, Übelkeit und Kopfschmerz, waren entschieden geringer bezw. selten.

Er weist dann noch an der Hand einer Tabelle auf die geringe Chloroformmenge hin, welche zur Erzielung und Unterhaltung tiefer Narkose nötig war.

1) Roth, Zur Chemie der Sauerstoff-Chloroformnarkose. Zentralblatt für Chirurgie. Nr. 12. 1903. S. 329—331.

2) Bulletin de l'Académie de Médecine. Nr. 41. 1902. Séance du 16. décembre 1902. S. 569.

3) La Presse Médicale Tome 11. Nr. 102. 1902. Abschrift.

4) Dr. F. Windrath, Ein Beitrag zur Narkosenfrage, speziell der Sauerstoff-Chloroformnarkose. Med. Blätter. Nr. 33. 1903. S. 357.

Eigene Beobachtungen.

Für unsere Versuche ist der Tropfapparat Dr. Roth-Dräger ausschließlich benutzt worden, da eine vergleichende Prüfung desselben mit dem 2. Wohlgemuthschen Apparat die Überlegenheit des ersteren erwiesen hatte, sowohl in technischer Beziehung, als auch hinsichtlich der exakten Dosierung des Chloroforms und der einfachen Handhabung des Apparats während der Narkose.

Zur Beurteilung des Wertes der Mischnarkose waren folgende Feststellungen nötig:

1. Verhalten des Pulses vor und während der Narkose;
2. Verhalten der Atmung vor und während der Narkose;
3. Verhalten des Blutdruckes vor und während der Narkose;
4. der Zeitpunkt des Eintrittes völliger Narkose vom ersten Tropfenfall an, Dauer der Narkose und Chloroformverbrauch;
5. ob Excitation beim Beginn der Narkose eintrat;
6. ob Erbrechen nach der Narkose vorkam.

In weiteren Rubriken wurde Geschlecht, Stand, Diagnose und Art der Operation vermerkt, sowie angegeben, ob der Patient vor der Narkose eine Morphiumeinspritzung erhielt. Ebenso wurden besondere Erscheinungen, welche während der Narkose eintraten, notiert.

Bevor die Ergebnisse der Narkosen tabellarisch niedergelegt und verwertet wurden, war es nötig, möglichst zahlreiche Narkosen mit dem Apparat zu machen, um den Chloroformverbrauch auf das geringste Maß beschränken zu lernen und in der Methode zur Feststellung des jeweiligen Blutdruckes die nötige Übung zu erlangen. Die Blutdruckmessungen wurden mit dem Sphygmomanometer von Riva-Rocci ausgeführt. Das Prinzip des Apparates ist in der Habilitationsschrift von Dr. Hensen¹⁾ beschrieben und auch seine Modifikation²⁾ dieses Apparates benutzt. Die von v. Recklinghausen³⁾ gegen diesen Blutdruckmesser erhobenen Einwände berühren die Ergebnisse meiner Messungen nicht, da sie nicht absolute, sondern nur relative Werte feststellen sollen; die Blutdruckschwankungen prägen sich naturgemäß ebenso deutlich aus. Der Schlauch des Blutdruckmessers wurde am entblößten Oberarm des Patienten angelegt und der Arm auf einem Tischchen ausgestreckt so gelagert, daß der

1) Dr. H. Hensen, Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Blutdrucks. Kiel 1900. S. 4.

2) Ebenda. S. 9.

3) v. Recklinghausen, Über Blutdruckmessung beim Menschen. Archiv f. experim. Pathologie u. Therapie. XLVI. 1902. S. 75.

Schlauch allseitig frei lag. Der wiederkehrende Puls wurde an der Arteria radialis kontrolliert, da die Arteria cubitalis ¹⁾ bei der Narkose der Palpation häufig nicht zugänglich ist.

Die Zählungen des Pulses und der Atmung, sowie die Blutdruckmessungen vor der Narkose wurden in der Regel am Abend vor der Operation zwischen 6—7 Uhr vorgenommen. Nur in einigen Fällen konnten diese Feststellungen erst kurz vor der Operation gemacht werden. Puls, Atmung und Blutdruck wurde in jedem Falle mehrmals geprüft und dann der niedrigste Wert notiert. Besonders bei Frauen bedurfte es fast stets oft wiederholter Messungen und beruhigenden Zuspruchs, um die Furcht vor dem Blutdruckmesser zu beseitigen. Denn bekanntlich steigert Aufregung den Blutdruck in hohem Maße.

Mit der Bestimmung der Puls- und Atemfrequenz und des Blutdrucks wurde bei der Narkose erst dann begonnen, wenn volle Anästhesie eingetreten war. Die einzige Ausnahme bildet Fall 8, bei dem eine tiefe Narkose nicht zu erzielen war. Die Messung wurde in Zwischenräumen von 3—5—10 Minuten wiederholt und mit dem Aufhören der Sauerstoff-Chloroformzufuhr beendet. Bei der Anlegung der beigegeführten Tabellen wurden nur größere Operationen berücksichtigt, denn nur längere Narkosendauer kann ein möglichst genaues Bild von der Wirkung der Sauerstoff-Chloroformnarkose geben.

In den Tabellen sind die Ergebnisse von 50 Sauerstoff-Chloroformnarkosen niedergelegt. Sie betreffen 33 Männer, 14 Frauen und 3 Kinder unter 12 Jahren. Die Männer weisen Lebensalter von 16—70 Jahren, die Frauen von 18—54 Jahren, die Kinder von 6—10 Jahren auf. Es handelt sich zum Teil um sehr schwächliche Personen, für welche gerade die Mischnarkose bevorzugt wurde. Bei den 50 Narkosen, welche zusammen eine Zeitdauer von 2703 Minuten beanspruchten, wurden 1609 g Chloroform gebraucht, für die Minute also im Durchschnitt 0,63 g. Die längste Narkose dauerte 210 Minuten mit einem Verbrauch von 69 g Chloroform (Fall 18), die kürzeste 20 Minuten mit 13 g Chloroformverbrauch (Fall 1). Die relativ größte Chloroformmenge betrug 27 g in 24 Minuten (Fall 6), also 1,12 g pro Minute, die relativ geringste 14 g in 55 Minuten (Fall 10), also 0,25 g pro Minute. Während bei vielen nicht notierten Narkosen $\frac{1}{2}$ Stunde vor Beginn derselben 0,01—0,02 g Morphinum subkutan verabfolgt wurde, bekamen bei den 50 Narkosen nur 3 Patienten Morphinum. Die Erfahrung hatte gelehrt, daß Morphinumgaben die Narkose wenig

1) Hensen. l. c. S. 5.

beeinflußten, eher die exakte Beobachtung der Pupillenweite und Reaktion erschwerten.

Die Ergebnisse der 50 tabellarisch fixierten Narkosen sind folgende:

Der Puls ist in 80 Proz. der Fälle bei Eintritt tiefer Narkose langsamer, als vor der Narkose, in 4 Proz. gleich, in 16 Proz. frequenter. In 72 Proz. der Fälle ist er dauernd langsamer, als der vorher beobachteten Norm entspricht. Die Zahl der Pulsschläge hält sich in der Regel zwischen 52 und 80; die niedrigste Zahl zeigt Fall 3 mit 36 Schlägen in der Minute.

In 26 Proz. ist der Puls im Verlaufe der Narkose vorübergehend schneller gewesen, als vor derselben, wobei die höchste Zahl 240 Schläge gegen das Ende der Narkose hin betrug (Fall 13). Nur in einem Fall (Fall 9) war der Puls dauernd frequenter, als vor der Narkose. In drei Fällen war er zeitweise irregulär ohne weitere Folgezustände.

Seiner Qualität nach war der Puls im Beginn der Narkose zunächst voller, niemals auffallend klein.

Die Atmung zeigte bei fast allen Patienten eine ganz bedeutende Vermehrung bis auf das doppelte, in manchen Fällen sogar noch höher. In nur 2 Proz. der Fälle war die Zahl der Atemzüge dauernd geringer, als vor der Narkose, in 4 Proz. vorübergehend im Verlauf der Narkose höher, in 94 Proz. aber dauernd höher. Zahlen von 28 bis 40 Atemzügen bilden die Regel; der tiefste Wert ist 12 (Fall 3), mit dem eine Pulszahl von 48 korrespondiert, der höchste 72 (Fall 13), wobei 240 Pulse beobachtet wurden. Die Atmung war entsprechend der Vermehrung oberflächlich, aber regelmäßig, Stöhnen oder stertoröses Atmen wurde nicht beobachtet.

Ein bemerkenswertes Bild bieten die Blutdruckmessungen. Erwähnt sei, daß der Apparat von Riva-Rocci den maximalen Blutdruck mißt. In 74 Proz. der Fälle ist der Blutdruck dauernd niedriger, als vor der Narkose, in 10 Proz. ist er dauernd höher, in 16 Proz. teilweise höher.

Das Auffallende an den Blutdruckmessungen sind die verhältnismäßig geringen Schwankungen während der Narkose. Jähe Abstürze auf niedrige Werte kommen so gut wie gar nicht vor. Nur im Fall 49 sinkt der Blutdruck einmal von 140 mm auf 86 mm, der einzige Fall dieser Art unter den 50 Narkosen.

In 90 Proz. ergab die Blutdruckbestimmung nach Eintritt der Anästhesie niedrigere Zahlen, als der Blutdruck vor der Narkose betrug, in 10 Proz. war der Blutdruck höher. Bei diesen Fällen blieb

er auch während der Narkose in 8 Proz. höher, während er in 2 Proz. wenig unter den Normalwert herabsank.

Bei 90 Proz. der Fälle folgt aber dem zuerst vorhandenen Tiefstand ein langsames Ansteigen bis an fast normale Werte, unterbrochen von verhältnismäßig geringen Schwankungen, die bei 42,2 Proz. deutlicher sich ausprägen und sich innerhalb der Grenzen von 8—30 mm Quecksilber bewegen.

Die völlige Anästhesie wurde in dem Zeitraum von 2—15 Minuten erreicht, in den meisten Fällen betrug die Zeit der Chloroformzufuhr 6—10 Minuten.

Bezüglich der Excitation im Beginn der Narkose sind die drei Fälle auszuseiden, welche Morphiumeinspritzungen bekamen (Fall 3, 39 und 43).

Von den 47 übrigen Fällen trat bei 28, also 59,6 Proz., keine Excitation ein, bei 10 Fällen, 21,3 Proz., wurde geringe, bei 7 Fällen, 14,9 Proz., mäßige, bei 2 Fällen, 4,2 Proz., starke Excitation festgestellt.

Würgbewegungen und Erbrechen nach der Narkose, zum Teil beim Erwachen, zum Teil im Laufe von Stunden, zeigten sich bei einer Reihe von Patienten. Störungen dieser Art wurden in 22 Prozen beobachtet. Davon waren 8 Männer, 6 Frauen und 1 Kind betroffen. Während der Narkose traten derartige Zufälle nicht ein.

Nachwehen der Narkose, Kopfschmerzen, Übelbefinden, lautes Schreien, wurden seltener wahrgenommen als nach gewöhnlicher Narkose, hysterische und andere Paroxysmen traten nach der Narkose in keinem Falle ein.

Das Aussehen der chloroformierten Patienten war vorzüglich. Die Wangen und sichtbaren Schleimbäute zeigten rosige Farbe.

Aus der Betrachtung der Tabellen lassen sich folgende allgemeine Gesichtspunkte bezüglich der Sauerstoff-Chloroformnarkose aufstellen:

Die Mischnarkose führt zunächst zwar eine Erschwerung des Circulationsmechanismus herbei. Das Verhalten ist also dasselbe, wie bei gewöhnlicher Chloroformnarkose. Bei letzterer zeigen aber Puls und Blutdruck im weiteren Verlauf sehr erhebliche Schwankungen, wie auch Blauel¹⁾ bei seinen Untersuchungen bezüglich des Blutdrucks festgestellt hat. Auf eine Erhebung über die normale Höhe kann plötzlich ein jäher Absturz folgen, ohne daß sich vorher Zeichen

1) C. Blauel, Über den Blutdruck während der Äther- und Chloroformnarkose. Beiträge z. klin. Chirurgie. Nr. 31. 1901. S. 271—314.

bemerken lassen: ein Beweis dafür, daß das Chloroform für den menschlichen Organismus hochgradig gefährlich werden kann.

Anders gestaltet sich der weitere Verlauf der Sauerstoff-Chloroformnarkose. Der Puls zeigt in den meisten Fällen nur leichte Schwankungen, welche die Grenze von 20 Schlägen nicht überschreiten, hält sich für gewöhnlich ungefähr auf der nach Eintritt der Anästhesie festgestellten Höhe. In etwa $\frac{1}{3}$ der Fälle zeigt er mäßige Zunahme der Frequenz, selten dauernde Abnahme derselben.

Der Blutdruck läßt bei $\frac{1}{3}$ der Fälle im Verlauf der Narkose ausgesprochene steigende Tendenz erkennen, von denen bei einem Teil geringe, bei dem andern, kleineren Teil mäßige Schwankungen sich zeigen. Fälle mit ausgesprochener Tendenz zum Abfall kommen nicht vor. Nur einmal wurde (bei Fall 49) ein plötzlicher Abfall um 74 mm beobachtet, der weitere Verlauf der Narkose zeigte aber wieder langsamen Anstieg.

Die Mischnarkose nähert sich also, abgesehen vom Befund bei Eintritt der völligen Anästhesie, in ihrem Charakter der Äthernarkose, welche, wie Blauel¹⁾ nachgewiesen hat, ruhig und ohne Störung verläuft und, wie die Blutdruckkurve zeigt, den Circulationsmechanismus durch Blutdruckerhöhung fördert. Denn diese Blutdruckerhöhung ist mit Rücksicht auf die Entspannung der Gefäße in tiefer Narkose auf erhöhte Herzthätigkeit zu beziehen.

Bei der Mischnarkose wird also der Blutdruck in der Regel zunächst erniedrigt. Bald erholt sich der Circulationsmechanismus, und eine langsame, von geringfügigen Schwankungen unterbrochene Erhöhung des Blutdrucks tritt ein, das Herz arbeitet also kräftiger.

Auffällig ist das Verhalten der Atmung bei der Sauerstoff-Chloroformnarkose. Bei fast allen Fällen ist sie dauernd in der Frequenz vermehrt, bis auf das doppelte und darüber. Dabei ist sie oberflächlich, leicht, regelmäßig. Wodurch wird diese Erhöhung der Atemfrequenz, welche bei der gewöhnlichen Chloroformnarkose in der Regel nicht eintritt, bedingt?

Der gesunde Mensch atmet in der Minute 8—11 l Luft, also 1,6—2,2 l Sauerstoff. Durch den Apparat werden 3 l Sauerstoff pro Minute zugeführt, der Sauerstoffbedarf ist also reichlich gedeckt. Da bei dem Fehlen jeglicher cyanotischer Erscheinungen eine Vermehrung der Atemzüge infolge von Dyspnoe nicht anzunehmen ist, so ist an die Möglichkeit zu denken, daß die kürzere Dauer der einzelnen Atmungsphase einerseits die Folge concentrirter Sauerstoffzufuhr ist, andererseits wieder mit Rücksicht auf die Selbststeuerung des nicht

1) Blauel, l. c. S. 295.

gestörten Atmungszentrums ¹⁾ zu einer Vermehrung der Atemzüge führt.

Diese zur Erklärung der Atmungsvermehrung angenommene Möglichkeit kann natürlich nur eine hypothetische sein, da auch die Theorie der Selbststeuerung des Atmungszentrums von einem Teil der Physiologen als nicht erwiesen erachtet und abgelehnt wird.

Es ist andererseits auch daran zu denken, daß die Oberflächlichkeit der Atmung durch den aktiv zu überwindenden Widerstand bedingt wird, welcher durch die Einschaltung von zwei Ventilen (am Kopf des Sparbeutels und in der Maske) gegeben wird. Bei der genügenden Sauerstoffzufuhr funktioniert aber das Atmungszentrum in normaler Weise und kompensiert die Oberflächlichkeit des Atmens durch ein Plus an Atemzügen.

Auch teleologisch betrachtet ist diese Vermehrung der Atemzüge eine nützliche, da sie möglichst rasche Entlüftung der Lunge von Kohlensäure und namentlich von Chloroformdämpfen gestattet.

Der Eintritt tiefer Narkose ist der gewöhnlichen Narkose gegenüber verlängert. Die Excitation tritt weniger häufig ein, wie bei der gewöhnlichen Narkose; die beobachteten Excitationsstadien erschienen milder und kürzer. Außerordentlich gering ist der Chloroformverbrauch, im Mittel 0,63 g pro Minute. Diese geringe Menge wird dadurch erklärt, daß der Verlust an unbenutztem Chloroform infolge der technischen Einrichtung des Apparates außerordentlich gering ist.

Eine wesentliche Verminderung des Brechreizes nach der Narkose konnte nur bei Männern festgestellt werden; bei 24,2 Proz. traten Würgebewegungen resp. Erbrechen ein. Bei den Frauen ist der Prozentgehalt mit 42,8 Proz. verhältnismäßig hoch, doch ist zu berücksichtigen, daß es sich gerade bei diesen in der Mehrzahl der Fälle um Bauchoperationen handelte. Alle Eingriffe, welche das Peritoneum mit betreffen, veranlassen mehr oder weniger eine Reizung desselben und haben dadurch leicht Brechreiz im Gefolge.

Nach den Erfahrungen, welche mit der Sauerstoff-Chloroformnarkose nicht nur bei den tabellarisch niedergelegten, sondern auch bei den übrigen Narkosen, ca. 200 an der Zahl, gemacht wurden, ist diese Mischnarkose jedenfalls bei längeren Operationen und Patienten mit nicht ganz normalem Herzen unbedingt zu empfehlen. Sie ist teurer als die gewöhnliche Narkose. 1000 Liter Sauerstoff, von der Fabrik Rommenhüller & C., Berlin, geliefert, kosten 7,20 Mark, 1 Liter also 0,0072 Mark. Bei einer Narkose von 30 Minuten würden 90 l

1) Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 9. Aufl. Wien u. Leipzig 1896. S. 521.

Sauerstoff gebraucht werden, welche also 0,63 Mark kosten. Andererseits wird durch den verminderten Chloroformverbrauch eine gewisse Ersparnis erzielt. Diese Umstände können aber nicht in Frage kommen, gegenüber der Tatsache, daß die Sauerstoff-Chloroformnarkose eine erheblich größere Sicherheit gegenüber der gewöhnlichen Narkose gewährt. Während der sämtlichen Narkosen sind ernstere Zufälle überhaupt nicht beobachtet worden. Treten wirklich einmal bedrohliche Zustände ein, so werden sie durch Zufuhr von reinem Sauerstoff, wie sie der Apparat von Roth-Dräger durch einen einzigen Handgriff ermöglicht, leicht behoben. Es ist auch auf diese Weise möglich, zeitweise die Chloroformzufuhr zu unterbrechen und während der Pause Sauerstoff allein zuzuführen.

Aronson¹⁾ und Aron²⁾ haben gegen die Sauerstoff-Chloroformnarkose den Einwand erhoben, daß sich mit komprimierter Luft dieselben Resultate erreichen ließen, da allein durch die genaue Dosierung des Chloroforms und die innige Mischung der Chloroformdämpfe mit der strömenden Luft die günstigen Resultate erzielt würden. Meine mit dem Chloroformapparat von Roth-Dräger unter Zuhilfenahme komprimierter Luft angestellten Narkosen gestatten kein abschließendes Urteil, da die Zufuhr von 3 l Luft statt Sauerstoff ungenügend ist und auch durch das Loch in der Maske nicht die nötige Luftmenge bei der Inspiration zuströmt. Infolge des dadurch entstehenden Sauerstoffmangels trat bei meinen Fällen nach kurzer Zeit Cyanose ein, sodaß statt der komprimierten Luft wieder Sauerstoff zugeführt werden mußte.

Nach entsprechender Modifizierung des Apparates wird es vielleicht möglich sein, diese Frage auf Grund genügender Beobachtungen lösen zu können.

C a s u i s t i k.

1. H., Hans, 48 Jahre alt, Sekretär. Fistulae ani, Exstirpation. Puls vor der Operation 96, während derselben 64, 68, 72, 68. Atmung vor der Operation 16, während derselben 32, 30, 34, 30. Blutdruck vor der Operation 192, während derselben 184, 190, 198, 193. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 5 Minuten, Dauer 20 Minuten, Chloroformverbrauch 13 g, kein Erbrechen.

2. B., Heinrich, 36 Jahre alt, Schreiber. Hämorrhoiden, Exstirpation. Puls vor der Operation 68, während derselben 64, 60, 64, 62. Atmung vor der Operation 20, während derselben 28, 32, 30, 34. Blutdruck vor der Operation 190, während derselben 90, 125, 150, 140. Excitation gering.

1) Deutsche med. Wochenschr. 1901. Vereinsbeilage. Nr. 11. S. 81.

2) Berliner klin. Wochenschr. Nr. 23. 1901. S. 637.

Narkose: Eintritt nach 12 Minuten, Dauer 30 Minuten, Chloroformverbrauch 20 g, kein Erbrechen.

3. S., August, 58 Jahre alt, Schmiedemeister. Carcinoma pylori, Gastroenterostomie. Puls vor der Operation 76, während derselben 36, 48, 52, 50. Atmung vor der Operation 16, während derselben 14, 12, 20. Blutdruck vor der Operation 164, während derselben 125, 132, 148, 160. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 35 Minuten, Chloroformverbrauch 19 g, Würgen nach Erwachen. Arteriosklerose, 0,02 g Morph. subkut.

4. O., Wilhelm, 53 Jahre alt, Arbeiter. Bauchwandbruch, Radikaloperation. Puls vor der Operation 120, während derselben 64, 72, 68, 62, 68. Atmung vor der Operation 20, während derselben 36, 32, 40, 34, 36. Blutdruck vor der Operation 172, während derselben 132, 142, 120, 136. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 12 Minuten, Dauer 30 Minuten, Chloroformverbrauch 23 g, kein Erbrechen.

5. W., Lina, 22 Jahre alt, Dienstmädchen. Peritonitis tuberculosa, Laparotomie. Puls vor der Operation 76, während derselben 84, 76, 80, 72. Atmung vor der Operation 24, während derselben 28, 32, 26, 30. Blutdruck vor der Operation 174, während derselben 162, 167, 174, 186. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 4 Minuten, Dauer 29 Minuten, Chloroformverbrauch 16 g, Erbrechen 1 Stunde nach der Narkose einmal und am Abend wiederholt.

6. B., Friedrich, 35 Jahre alt, Lokomotivheizer. Fistulae ani, Exstirpation. Puls vor der Operation 60, während derselben 80, 64, 72, 80. Atmung vor der Operation 18, während derselben 24, 36, 32, 26. Blutdruck vor der Operation 152, während derselben 158, 168, 173, 186. Excitation mäßig. Narkose: Eintritt nach 10 Minuten, Dauer 24 Minuten, Chloroformverbrauch 27 g, kein Erbrechen. Irregulärer Puls.

7. N., John, 23 Jahre alt, Kaufmann. Genu valgum duplex, Osteotomie. Puls vor der Operation 60, während derselben 60, 52, 56, 52, 56. Atmung vor der Operation 20, während derselben 36, 28, 32, 28. Blutdruck vor der Operation 162, während derselben 115, 104, 125, 112, 103, 122. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 39 Minuten, Chloroformverbrauch 19 g, kein Erbrechen.

8. W., Johann, 36 Jahre alt, Weidenaufseher. Fistulae ani, Exstirpation. Puls vor der Operation 68, während derselben 52, 68, 120, 98. Atmung vor der Operation 16, während derselben 24, 26, 32, 28. Blutdruck vor der Operation 156, während derselben 211, 205, 214, 220. Excitation mittleren Grades. Narkose: Eintritt nach 13 Minuten, Dauer 45 Minuten, Chloroformverbrauch 50 g, kein Erbrechen. Tiefe Narkose auch mit 75 Trpf. Chloroform pro Minute nicht zu erzielen, Blutdruckwerte daher unsicher.

9. S., Heinrich, 10 Jahre alt, Landwirtssohn. Fungus genus, Resectio genus. Puls vor der Operation 60, während derselben 132, 104, 100, 96, 92, 96. Atmung vor der Operation 24, während derselben 60, 56, 52, 48, 56, 48, 52. Blutdruck vor der Operation 142, während derselben 122, 105, 120, 110, 134, 120, 111. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 4 Minuten, Dauer 46 Minuten, Chloroformverbrauch 24 g, kein Erbrechen.

10. N., Hans, 6 Jahre alt, Arbeitersohn. Perityphlitis abscedens, Radikaloperation. Puls vor der Operation 92, während derselben 84, 140,

120, 92, 100. Atmung vor der Operation 28, während derselben 20, 32, 36, 48, 40, 36. Blutdruck vor der Operation 132, während derselben 88, 110, 114, 120, 115, 128, 112. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 2 Minuten, Dauer 55 Minuten, Chloroformverbrauch 14 g, kurz nach dem Erwachen leichtes Würgen.

11. T., Wilhemine, 46 Jahre alt, Schneidermeistersfrau. Carcinoma mammae, Radikaloperation. Puls vor der Operation 72, während derselben 60, 54, 70, 66, 68. Atmung vor der Operation 20, während derselben 34, 30, 32, 38, 32. Blutdruck vor der Operation 132, während derselben 114, 126, 122, 128, 124. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 42 Minuten, Chloroformverbrauch 28 g, kein Erbrechen.

12. Br., Dietrich, 70 Jahre alt, Rentner. Carcinoma ventriculi, Gastroenterostomie. Puls vor der Operation 60, während derselben 54, 50, 56, 72. Atmung vor der Operation 14, während derselben 32, 28, 30, 36. Blutdruck vor der Operation 162, während derselben 140, 143, 156, 160. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 7 Minuten, Dauer 37 Minuten, Chloroformverbrauch 31 g, kein Erbrechen. Arteriosklerose mittleren Grades.

13. W., Sophie, 39 Jahre alt, Lokomotivführersfrau. Carcinoma pylori, Gastroenterostomie. Puls vor der Operation 80, während derselben 84, 72, 78, 80, 240. Atmung vor der Operation 18, während derselben 20, 28, 32, 44, 72. Blutdruck vor der Operation 158, während derselben 140, 158, 151, 142, 136. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 10 Minuten, Dauer 70 Minuten, Chloroformverbrauch 62 g, kein Erbrechen. Zur Narkose fast dauernd 60 Tropfen pro Minute.

14. v. M., 49 Jahre alt, Kapitän. Appendicitis recidiva, Radikaloperation. Puls vor der Operation 84, während derselben 76, 68, 76, 80, 76. Atmung vor der Operation 24, während derselben 36, 52, 52, 52, 44. Blutdruck vor der Operation 184, während derselben 156, 160, 153, 172, 174. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 90 Minuten, Chloroformverbrauch 62 g, 2 Stunden nach der Operation 1 maliges Erbrechen.

15. H., Joachim, 63 Jahre alt, Altenteiler. Carcinoma ventriculi, Gastroenterostomie. Puls vor der Operation 64, während derselben 60, 54, 58, 64. Atmung vor der Operation 24, während derselben 32, 28, 28, 30. Blutdruck vor der Operation 158, während derselben 148, 143, 147, 152. Excitation mäßig. Narkose: Eintritt nach 9 Minuten, Dauer 32 Minuten, Chloroformverbrauch 28 g, kein Erbrechen. Arteriosklerose mittleren Grades.

16. E., Martha, 18 Jahre alt, Rentnerstochter. Appendicitis recidiva, Radikaloperation. Puls vor der Operation 76, während derselben 80, 72, 66, 68, 66. Atmung vor der Operation 24, während derselben 32, 24, 48, 40, 38. Blutdruck vor der Operation 132, während derselben 130, 142, 151, 147, 134. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 49 Minuten, Chloroformverbrauch 32 g. Beim Erwachen Würgen, am Nachmittag 2 maliges Erbrechen.

17. W., Elisabeth, 41 Jahre alt, Milchfuhrmannsfrau. Carcinoma mammae, Radikaloperation. Puls vor der Operation 88, während derselben 76, 80, 68, 72. Atmung vor der Operation 24, während derselben 24, 48,

42, 38. Blutdruck vor der Operation 130, während derselben 150, 129, 123, 128. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 7 Minuten, Dauer 49 Minuten, Chloroformverbrauch 26 g, kein Erbrechen.

18. B., Anna, 35 Jahre alt, Krankenschwester. Perityphlitis, Oophoritis dupl., Peritonitis; Radikaloperation. Puls vor der Operation 92, während derselben 60, 80, 76, 68, 72, 66, 68. Atmung vor der Operation 26, während derselben 32, 40, 44, 40, 40, 44, 40. Blutdruck vor der Operation 151, während derselben 132, 153, 170, 163, 158, 161, 156. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 5 Minuten, Dauer 210 Minuten, Chloroformverbrauch 69 g, kein Erbrechen. Leichte Irregularität des Pulses.

19. Fr., Elisabeth, 28 Jahre alt, Wärterin. Pylorusstenose, Gastroenterostomie. Puls vor der Operation 80, während derselben 60, 68, 76, 72, 68. Atmung vor der Operation 24, während derselben 34, 36, 32, 36, 36. Blutdruck vor der Operation 148, während derselben 112, 129, 135, 130, 141. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 7 Minuten, Dauer 65 Minuten, Chloroformverbrauch 46 g, am Abend 1maliges Würgen.

20. J., Jürgen, 26 Jahre alt, Schlosser. Hernia ing. dupl., Radikaloperation. Puls vor der Operation 72, während derselben 60, 64, 62, 68, 60, 68. Atmung vor der Operation 22, während derselben 34, 40, 40, 36, 32, 38. Blutdruck vor der Operation 132, während derselben 116, 123, 119, 124, 128, 125. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 7 Minuten, Dauer 53 Minuten, Chloroformverbrauch 31 g, 10 Minuten nach der Narkose einmaliges Würgen.

21. P., Maria, 54 Jahre alt, Arbeiterfrau. Cholelithiasis, Cholecystectomy. Puls vor der Operation 84, während derselben 76, 68, 60, 60, 64. Atmung vor der Operation 24, während derselben 36, 34, 30, 32, 32. Blutdruck vor der Operation 134, während derselben 122, 110, 108, 120, 90, 108. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 70 Minuten, Chloroformverbrauch 62 g, kein Erbrechen. Puls, Atmung und Blutdruck direkt vor der Operation festgestellt.

22. St., Maria, 27 Jahre alt, Dienstmädchen. Appendicitis recidiva, Radikaloperation. Puls vor der Operation 80, während derselben 52, 52, 60, 56, 56. Atmung vor der Operation 24, während derselben 36, 44, 40, 42, 40. Blutdruck vor der Operation 134, während derselben 92, 90, 85, 97, 99, 104. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 5 Minuten, Dauer 41 Minuten, Chloroformverbrauch 21 g, 1maliges Erbrechen 1 Stunde nach der Operation und am Abend 3maliges Erbrechen.

23. B., Christian, 53 Jahre alt, Schiffszimmermann. Hernia epigastica, Radikaloperation. Puls vor der Operation 64, während derselben 48, 52, 56, 56. Atmung vor der Operation 18, während derselben 42, 36, 36, 40. Blutdruck vor der Operation 156, während derselben 110, 118, 124, 131. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 7 Minuten, Dauer 25 Minuten, Chloroformverbrauch 20 g, kein Erbrechen.

24. Z., Wilhelm, 55 Jahre alt, Arbeiter. Carcinoma flexurae sigmoideae, Exstirpation. Puls vor der Operation 72, während derselben 60, 68, 72, 68, 64. Atmung vor der Operation 22, während derselben 36, 36, 42, 36, 40. Blutdruck vor der Operation 138, während derselben 121, 124, 130, 99, 112. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 94 Minuten, Chloroformverbrauch 42 g, kein Erbrechen.

25. B., Sophie, 10 Jahre alt, Gutsbesitzerstochter. Perforationsperitonitis, Laparotomie. Puls vor der Operation 84, während derselben 80, 76, 84, 86, 80. Atmung vor der Operation 18, während derselben 38, 42, 48, 40, 40. Blutdruck vor der Operation 118, während derselben 96, 98, 88, 94, 94. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 3 Minuten, Dauer 42 Minuten, Chloroformverbrauch 16 g, wiederholtes Erbrechen, wohl Folge der Peritonitis.

26. St., Ida, 23 Jahre alt, Kaufmannsfrau. Echimokokkeneyeste in der Leber, Ausschälung. Puls vor der Operation 84, während derselben 60, 62, 65, 62, 66. Atmung vor der Operation 24, während derselben 28, 32, 30, 34, 30. Blutdruck vor der Operation 132, während derselben 120, 125, 126, 141, 148. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 85 Minuten, Chloroformverbrauch 43 g; beim Erwachen 1 malige leichte Würgebewegung, 2 Stunden nach der Operation 2 maliges Erbrechen.

27. H., Georg, 16 Jahre alt, Schiffsbaulehrling. Osteoma tibiae sin., Abmeißlung. Puls vor der Operation 82, während derselben 64, 72, 80, 68, 74. Atmung vor der Operation 20, während derselben 40, 46, 48, 52, 48. Blutdruck vor der Operation 171, während derselben 120, 112, 116, 128, 136. Excitation keine. Eintritt nach 13 Minuten, Dauer 40 Minuten, Chloroformverbrauch 27 g, kein Erbrechen.

28. v. E., Georg, 17 Jahre alt, Fährrieh. Hernia ing. dupl., Radikaloperation. Puls vor der Operation 76, während derselben 56, 48, 52, 52, 72, 76. Atmung vor der Operation 20, während derselben 36, 40, 40, 44, 40, 40. Blutdruck vor der Operation 134, während derselben 106, 106, 104, 122, 115, 104. Excitation leicht. Narkose: Eintritt nach 4 Minuten, Dauer 50 Minuten, Chloroformverbrauch 30 g; 1 maliges Erbrechen gleich nach dem Erwachen. Bronchitis.

29. R., Katharine, 46 Jahre alt, Maurermeistersfrau. Mastitis purulenta, Incisionen. Puls vor der Operation 76, während derselben 68, 56, 68. Atmung vor der Operation 28, während derselben 54, 44, 40. Blutdruck vor der Operation 174, während derselben 140, 126, 132, 134, 156. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 20 Minuten, Chloroformverbrauch 18 g, kein Erbrechen.

30. E., Franz, 16 Jahre alt, Knecht. Genu valg. dext., Osteotomie. Puls vor der Operation 76, während derselben 60, 76, 64. Atmung vor der Operation 20, während derselben 30, 24, 24. Blutdruck vor der Operation 156, während derselben 111, 122, 124. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 10 Minuten, Dauer 25 Minuten, Chloroformverbrauch 27 g, kein Erbrechen.

31. St., Theodor, 46 Jahre alt, Kaufmann. Appendicitis purulenta, Radikaloperation. Puls vor der Operation 76, während derselben 72, 62, 60, 68, 64, 68, 68. Atmung vor der Operation 20, während derselben 52, 38, 56, 56, 48, 52, 40. Blutdruck vor der Operation 146, während derselben 104, 83, 110, 120, 124, 118, 121. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 90 Minuten, Chloroformverbrauch 44 g, 1 maliges Erbrechen $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Erwachen.

32. Gl., Karl, 52 Jahre alt, Arbeiter. Carcinoma oesophagi, Gastrostomie. Puls vor der Operation 108, während derselben 92, 102, 114, 110. Atmung vor der Operation 24, während derselben 30, 30, 28, 32. Blut-

druck vor der Operation 135, während derselben 115, 135, 150, 152. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 32 Minuten, Chloroformverbrauch 20 g, kein Erbrechen.

33. M., Viktor, 58 Jahre alt, Selterwasserfabrikant. Carcinoma ventriculi, Jejunostomie. Puls vor der Operation 64, während derselben 52, 52, 62, 60, 56, 60. Atmung vor der Operation 20, während derselben 28, 24, 24, 30, 30. Blutdruck vor der Operation 137, während derselben 126, 152, 143, 142, 136. Excitation mäßig. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 38 Minuten, Chloroformverbrauch 15 g, kein Erbrechen. Arteriosklerose mittleren Grades.

34. O., Johann, 53 Jahre alt, Schiffer. Bauchwandhernie, Bauchwandplastik. Puls vor der Operation 88, während derselben 100, 50, 80, 86, 88, 74, 56. Atmung vor der Operation 22, während derselben 30, 28, 36, 32, 34, 36, 38. Blutdruck vor der Operation 142, während derselben 134, 128, 131, 132, 116, 114, 124. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 55 Minuten, Chloroformverbrauch 51 g, kein Erbrechen.

35. H., Friedrich, 50 Jahre alt. Carcinoma vesicae. Sectio alta, Exstirpation. Puls vor der Operation 116, während derselben 64, 72, 68, 68, 76. Atmung vor der Operation 22, während derselben 32, 32, 40, 32, 38. Blutdruck vor der Operation 164, während derselben 166, 172, 166, 165, 168. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 9 Minuten, Dauer 32 Minuten, Chloroformverbrauch 21 g, kein Erbrechen. Puls, Atmung und Blutdruck direkt vor der Operation bestimmt.

36. F., Gustav, 26 Jahre alt, Landmann. Ulcus varicos. cruris dext., Exstirpation. Puls vor der Operation 94, während derselben 78, 78, 72, 78, 78. Atmung vor der Operation 36, während derselben 50, 42, 30, 42, 38. Blutdruck vor der Operation 223, während derselben 190, 153, 157, 195, 176. Excitation mittelstark. Narkose: Eintritt nach 12 Minuten, Dauer 60 Minuten, Chloroformverbrauch 45 g, kein Erbrechen. Puls, Atmung und Blutdruck direkt vor der Operation bestimmt.

37. P., Nikolaus, 23 Jahre alt, Hausdiener. Hernia ing. dext. magna, Radikaloperation. Puls vor der Operation 60, während derselben 60, 66, 60, 60, 58, 56, 60. Atmung vor der Operation 20, während derselben 48, 50, 48, 42, 38, 42, 42. Blutdruck vor der Operation 134, während derselben 95, 110, 120, 122, 104, 113. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 52 Minuten, Chloroformverbrauch 38 g, kein Erbrechen.

38. P., Walter, 32 Jahre alt, Arbeiter. Bauchwandbruch, Bauchwandplastik. Puls vor der Operation 74, während derselben 66, 66, 72, 88, 76. Atmung vor der Operation 18, während derselben 33, 45, 40, 42, 40. Blutdruck vor der Operation 132, während derselben 122, 120, 125, 122, 123. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 53 Minuten, Chloroformverbrauch 35 g, 1 maliges Erbrechen. Würgen beim Erwachen.

39. v. K., Hans, 20 Jahre alt, Fährrieh. Appendicitis recidiva, Radikaloperation. Puls vor der Operation 60, während derselben 48, 44, 50, 48, 52. Atmung vor der Operation 16, während derselben 36, 36, 42, 46, 48. Blutdruck vor der Operation 138, während derselben 90, 102,

110, 115, 140. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 9 Minuten, Dauer 47 Minuten, Chloroformverbrauch 25 g, 1 maliges Erbrechen 1 Stunde nach dem Erwachen, 2 mal Würgen am Abend. 0,01 Morph. subkutan.

40. H., Klauf, 38 Jahre alt, Kaufmann. Fract. patellare, Patellarnäht. Puls vor der Operation 96, während derselben 60, 72, 68, 68. Atmung vor der Operation 18, während derselben 32, 36, 30, 34. Blutdruck vor der Operation 165, während derselben 146, 172, 164, 168. Excitation mittelstark. Narkose: Eintritt nach 7 Minuten, Dauer 31 Minuten, Chloroformverbrauch 28 g, kein Erbrechen.

41. J., Heinrich, 32 Jahre alt, Arbeiter. Cholelithiasis, Cholecystektomie. Puls vor der Operation 64, während derselben 60, 52, 58, 56, 58. Atmung vor der Operation 20, während derselben 34, 30, 32, 34, 34. Blutdruck vor der Operation 142, während derselben 112, 120, 123, 116, 125. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 15 Minuten, Dauer 135 Minuten, Chloroformverbrauch 54 g, 1 maliges Erbrechen nach 1 Stunde, 2-maliges Erbrechen am Abend.

42. L., Johann, 41 Jahre alt, Landmann. Hernia ing. incarcerat., Herniotomie, Radikaloperation. Puls vor der Operation 84, während derselben 72, 70, 64, 68. Atmung vor der Operation 24, während derselben 40, 36, 42, 40. Blutdruck vor der Operation 156, während derselben 121, 118, 132, 135. Excitation mittelstark. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 50 Minuten, Chloroformverbrauch 48 g, kein Erbrechen. Puls, Atmung, Blutdruck direkt vor der Operation bestimmt.

43. U., Georg, 44 Jahre alt, Arzt. Appendicitis recidiva, Radikaloperation. Puls vor der Operation 92, während derselben 64, 60, 68, 68, 62. Atmung vor der Operation 16, während derselben 32, 36, 30, 32, 34. Blutdruck vor der Operation 186, während derselben 112, 106, 114, 116, 118. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 6 Minuten, Dauer 65 Minuten, Chloroformverbrauch 26 g, wiederholtes Erbrechen am Abend. Zeitweise irregulärer Puls. 0,02 Morph. subkutan. Puls, Atmung, Blutdruck direkt vor der Operation bestimmt.

44. M., Christian, 54 Jahre alt, Zugführer. Carcinoma recti, Exstirpation recti. Puls vor der Operation 112, während derselben 82, 86, 92, 50. Atmung vor der Operation 18, während derselben 26, 30, 34, 30. Blutdruck vor der Operation 136, während derselben 118, 124, 131, 128, 121. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 7 Minuten, Dauer 69 Minuten, Chloroformverbrauch 46 g, kein Erbrechen.

45. E., Claus, 22 Jahre alt, Schreiber. Fungus genus sin., Resectio genus. Puls vor der Operation 70, während derselben 76, 66, 72, 78, 72. Atmung vor der Operation 14, während derselben 32, 36, 32, 32, 32. Blutdruck vor der Operation 120, während derselben 132, 130, 125, 127, 132. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 8 Minuten, Dauer 47 Minuten, Chloroformverbrauch 23 g, kein Erbrechen.

46. P., Agnes, 29 Jahre alt, Schlossersfrau. Hernia epigastrica, Radikaloperation. Puls vor der Operation 72, während derselben 72, 60, 66. Atmung vor der Operation 16, während derselben 24, 24, 22. Blutdruck vor der Operation 164, während derselben 148, 152, 154. Excitation stark. Narkose: Eintritt nach 15 Minuten, Dauer 33 Minuten, Chloroformverbrauch 33 g, kein Erbrechen.

47. K., Elsa, 44 Jahre alt, Uhrmachersfrau. Carcinoma sin. mammae, Radikaloperation. Puls vor der Operation 88, während derselben 56, 48, 52, 52, 56, 60, 60. Atmung vor der Operation 20, während derselben 36, 52, 48, 40, 42, 40, 36. Blutdruck vor der Operation 176, während derselben 98, 104, 110, 116, 122, 132, 131. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 9 Minuten, Dauer 37 Minuten, Chloroformverbrauch 22 g, 1 mal Würgen gleich nach dem Erwachen; 1 mal Erbrechen 1 Stunde nach dem Erwachen. Puls, Atmung, Blutdruck direkt vor der Operation bestimmt.

48. Sch., Therese, 26 Jahre alt, Landmannsfrau. Appendicitis recidiva, Radikaloperation. Puls vor der Operation 76, während derselben 84, 88, 84, 100, 84, 72, 76, 68. Atmung vor der Operation 22, während derselben 34, 36, 32, 52, 48, 40, 44, 40. Blutdruck vor der Operation 132, während derselben 124, 128, 132, 127, 124, 118, 116, 130. Excitation keine. Narkose: Eintritt nach 10 Minuten, Dauer 85 Minuten, Chloroformverbrauch 47 g, kein Erbrechen.

49. Br., Fritz, 64 Jahre alt, Schiffsbauer. Carcinoma coli ascend. Exstirpation. Puls vor der Operation 104, während derselben 48, 68, 90, 90, 84, 58, 58, 64. Atmung vor der Operation 24, während derselben 28, 20, 28, 30, 20, 32, 24, 24. Blutdruck vor der Operation 168, während derselben 84, 110, 140, 140, 86, 100, 110, 120. Excitation stark. Narkose: Eintritt nach 10 Minuten, Dauer 76 Minuten, Chloroformverbrauch 21 g, kein Erbrechen. Arteriosklerose, Myocarditis. 1 g Campher subkutan am Schluß der Narkose.

50. M., Jürgen, 60 Jahre alt, Altenteiler. Carcinoma ventriculi, Jejunostomie. Puls vor der Operation 88, während derselben 60, 60, 60, 56, 60. Atmung vor der Operation 24, während derselben 28, 24, 20, 24, 24. Blutdruck vor der Operation 154, während derselben 92, 92, 98, 106, 102. Excitation gering. Narkose: Eintritt nach 15 Minuten, Dauer 47 Minuten, Chloroformverbrauch 35 g, kein Erbrechen. Arteriosklerose.