

Das Chloroform in seinen Wirkungen auf Menschen und Thiere : nach grösstentheils eigenen Erfahrungen bearbeitet / von Aloys Martin und Ludwig Binswanger.

Contributors

Martin, Aloys, 1818-1891.
Binswanger, Ludwig, 1820-1880.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Leipzig : F.A. Brockhaus, 1848.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/nr95gyde>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome
collection**

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

DAS

CHLOROFORM

IN SEINEN WIRKUNGEN

AUF MENSCHEN UND THIERE.



Nach grösstentheils eigenen Erfahrungen bearbeitet

von

Dr. Aloys Martin,

Privatdocenten an der Ludwig-Maximilianshochschule, Assistenzarzte der
Poliklinik und praktischem Arzte in München u. s. w.

und

Dr. Ludwig Binswanger,

klinischem Assistenzarzte und Privatdocenten in Tübingen.

LEIPZIG:

F. A. BROCKHAUS.

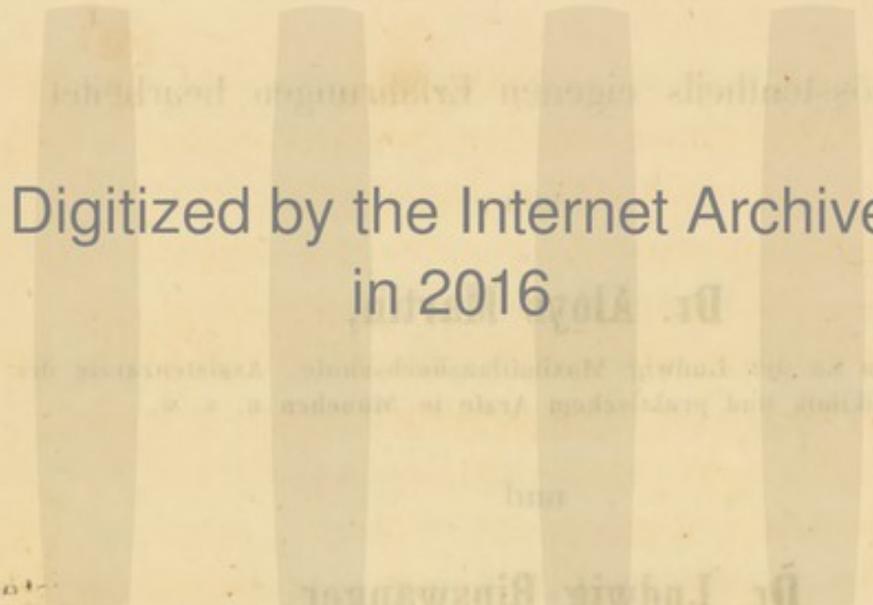
1848.

53

CHLORFORM

IN SEINER WIRKUNG
AUF MENSCHEN UND THIERE

von



Digitized by the Internet Archive
in 2016

Dr. Ludwig Binswanger

Leipzig

LEIPZIG
K. B. BROCKHAUS

1848

Sr. Hochwohlgeboren

Herrn

Dr. I. Y. Simpson,

Professor der Geburtshilfe an der Universität zu Edinburgh,
Geburtshelfer Ihrer Königl. Majestät in Schottland u. s. w.

und

der Hochverehrten

**medizinisch - chirurgischen Gesellschaft in
Edinburgh**

widmen die nachfolgenden Blätter im Gefühle grösster
Verehrung und Hochachtung

die Verfasser.

Dr. Hochwohlgeboren

Herrn

Dr. J. Y. Simpson,

Professor der Geburtshilfe an der Universität zu Edinburgh
Geburtsheiler Ihrer Königl. Hoheit in Scotland u. s. w.

und

der Hochverordneten

medicisch-chirurgischen Gesellschaft in
Edinburgh

welchen die nachfolgenden Blätter im Gefolge gesendet
werden und Hochachtung

die

„Besseres ist stets der Feind des Guten.“

Es war am 29. November des Jahres 1846, als J. C. Warren, praktischer Arzt in Boston, an den Herausgeber der *British and Foreign Medical Review* in London die erste Nachricht über die so erfolgreiche Entdeckung des Herrn Dr. C. T. Jackson, „durch eingeathmeten reinen Aether oder sogenannten Schwefeläther Menschen wie Thiere gegen den physischen Schmerz unempfindlich zu machen,“ zur weitem Bekanntmachung einschickte — und kaum waren einige Wochen vergangen, so hatte sich die neue nordamerikanische Entdeckung bereits mit Windsbraut-Eile über den ganzen gebildeten europäischen Continent verbreitet, und allenthalben operirten sofort die Chirurgen vollkommen schmerzlos, experimentirten die Physiologen an Menschen und Thieren mit räthselhaften Erfolgen, politische wie rein wissenschaftliche Tageblätter und Zeitschriften unterhielten ihr Publicum mit Aetherartikeln, ja eine ganze Reihe Broschüren erschien in kürzester Frist und in den verschiedensten Sprachen, um einerseits die neue Entdeckung noch immer weiter zu verbreiten und anderseits die räthselhaften Wirkungen des Aethers und die Ursachen der durch ihn hervorgerufenen sonderbaren Erscheinungen in so weit als möglich

meinen Aufregung schon wieder anfang nachgerade langweilig und alltäglich zu werden, und als man sich der menschlichen Natur gemäss nach etwas Neuem sehnte, die Patienten wie Aerzte des Aethergeruches überdrüssig und der Aetherberauschung satt geworden waren, begann vielleicht aus gleichen Motiven Prof. *J. Y. Simpson* in Edinburg nach und nach andere Aetherarten oder ätherähnliche, flüchtige Flüssigkeiten zu genanntem Zwecke zu versuchen, nämlich den Chlorwasserstoffäther, den Salpeteräther, das Aceton, das Benzin, das Jodoform u. s. w., und kam so auf Empfehlung eines gewissen Herrn *Waldie* auch zur Prüfung und Anwendung des Chloroform. Die damit angestellten, zahlreichen Versuche waren sogleich von dem schönsten und wahrhaft überraschenden Erfolge gekrönt, so dass Prof. *Simpson*, welcher, nebenbei erwähnt, nach Versicherung der *London Medical Gazette* 1847, 25. November von den eben erwähnten Versuchen des Herrn *Bell* in London durchaus keine Kenntniss hatte, kein Bedenken trug, sofort statt des Aether das Chloroform bei chirurgischen wie geburtshilflichen Operationen in Anwendung zu bringen. Am 10. November 1847 legte er dann der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft in Edinburg die erste Abhandlung über diesen Gegenstand vor, welche den Titel trug: „*Discovery of a new anaesthetic Agent, more efficient than sulphuric Ether. By J. Y. Simpson, M. D. u. s. w.*“ Es enthält diese Arbeit, geschrieben mit einer Einfachheit, welche den Stempel unverkennbarer Wahrheit und Glaubwürdigkeit an sich trägt, die Resultate von mehr denn 80 Fällen, theils von chirurgischen Kranken, welche nach Anwendung des Chloroform schmerzlos operirt, theils von Gebärenden, welche mit gleicher Hilfe leicht und schmerzlos

entbunden worden waren, und die Vortheile, welche der Verfasser darin zu Gunsten des neuen Mittels verglichen mit dem Aether angibt, sind so erheblich, dass wir dieselben schon gleich hier anfangs wörtlich daraus mitzutheilen kein Bedenken tragen. Es sind die folgenden:

1) Ist eine viel geringere Quantität vom Chloroform als vom Aether nöthig, um eine schmerzstillende Wirkung damit hervorzubringen; in der Regel reichen 100 bis 120 Tropfen Chloroform dazu völlig aus, ja nicht selten thun es selbst noch weniger.

2) Das Chloroform wirkt viel schneller, vollständiger und im Allgemeinen auch andauernder als der Aether; meist sind nur 10 bis 20, ja oft noch weniger Athemzüge nothwendig zur Erzielung einer genügenden Wirkung. So erspart sich der Chirurg bedeutende Zeit, zumal da einerseits der einer jeden Betäubung vorangehende Zustand von Aufregung hierbei so sehr als möglich verkürzt, ja in der That auf Nichts reducirt wird, und andererseits dem Kranken alle Zeit zur Fröhlichkeit und Gesprächigkeit wie im Aetherrausche genommen wird.

3) Die Einathmung des Chloroform ist weit angenehmer als die des Aether.

4) In Betracht der kleinen Menge Chloroform, welche zur Bewirkung einer vollkommenen Anästhesie nöthig ist, lässt sich behaupten, dass die Anwendung desselben weniger kostspielig ist, als jene des Aether, besonders da wir Hoffnung haben, dass das Chloroform bald wohlfeiler werden wird, sobald der Gebrauch desselben sich mehr als bisher steigert.

5) Der Geruch des Chloroform ist nichts weniger als unangenehm; er haftet auch nicht an den Kleidern und

der Athem nach einer Chloroformbetäubung riecht nicht so widerlich und anhaltend, wie nach einer Aetherbetäubung.

6) Da man vom Chloroform weit weniger nöthig hat, so ist auch der Transport desselben leichter als der des Aether. Endlich

7) ist zur Chloroformeinathmung durchaus kein Apparat und kein Instrument nöthig. Man braucht dazu nur einen Waschwamm, dessen concave Seite mit Chloroform beträufelt wird, oder ein Sacktuch, oder ein Stück von ungeleimtem Druckpapier, welches mit Chloroform befeuchtet, vor Mund und Nase gehalten wird, indessen doch so, dass das Athmen dadurch nicht gehindert werde.

Dumas aus Paris, dem, wie wir später zeigen werden, die Chemie die Kenntniss der stöcheometrischen Constitution und den Namen des Chloroform verdankt, war während der Versuche des Prof. *Simpson* zufällig in Edinburg anwesend und persönlich Zeuge davon, was vielleicht dazu beitragen mochte, dass die daselbst mit so auffallend günstigem Erfolge angestellten Versuche bald nicht nur in England, sondern auch in Frankreich durch politische Zeitungen früher wieder veröffentlicht wurden, als medicinische Journale über diese Entdeckung uns benachrichtigten. Die Edinburgh-Whitness, der Edinburgh-Mercury und der Express waren die ersten Journale, welche die Nachricht davon nach London und Paris brachten, von welcher letzterer Stadt uns durch den Constitutionel und das Journal des Débats vom 23. und 24. November v. J. die ersten ausführlicheren Berichte mitgetheilt worden sind. Darauf hin säumten wir nicht, selbst sofort eine grosse Reihe von

Versuchen an Thieren aller Art, gesunden und kranken Menschen mit dem Chloroform anzustellen *), welche mit ihren Resultaten in den nachfolgenden Blättern niedergelegt sind. Zuvor aber möge es uns erlaubt sein, über das Chloroform selbst, seine Entdeckung, Geschichte, chemische Constitution, Bereitungs- und Anwendungsweise zu Gunsten unserer Leser uns etwas weiter zu verbreiten, wozu wir neben unseren eigenen Erfahrungen noch die betreffenden Mittheilungen in den pharmaceutischen Journalen und Repertorien von *Liebig*, *Trommsdorff*, *Geiger*, *Buchner* u. s. w. benutzten.

Wenn Chlor auf Holzgeist, Xylit, Aceton oder Weingeist einwirkt, so entzieht es diesen Alkoholarten immer zunächst Wasserstoff, indem sich Chlorwasserstoffsäure erzeugt; zugleich tritt aber auch Wasserstoff mit Sauerstoff verbunden als Wasser aus und an deren Stelle verbindet sich je nach den obwaltenden Umständen bald mehr, bald weniger Chlor mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe, wodurch verschiedene Arten sogenannten Chloräthers **) entstehen, welche auch verschiedene Namen wie Chlorätherin, Chlorätheral, Chloral u. s. w. haben. Kommt nun dabei zugleich eine alkalische Salzbasis mit

*) Vgl. unsere vorläufigen Mittheilungen hierüber in der Augsburger Allgem. Zeitung, 1847. Dec. Nr. 345 u. 350.

**) Der Ausdruck: „Chloräther, Chloric-Ether“ wird zuerst von Dr. Thomson in seinem *System of Chemistry*, 6. Edit. 1820, auf jene Flüssigkeit angewendet, welche durch die Verbindung von gleichen Volumen Chlorgas und ölbildendem Gase erzeugt und in verschiedenen Werken über Chemie als „Oelgas-Chlorid oder Dutsh Liquid“ beschrieben und mit der Formel $C_4H_4Cl_2$ bezeichnet wird. Vgl. *Pharmaceutical Journal for March* 1846. Vol. V. Nr. 9.

in Reaction, so verbinden sich Kohlenstoff und Wasserstoff sowol mit Sauerstoff, als auch mit Chlor gerade in demselben Verhältnisse, in welchem sie in der Ameisensäure verbunden sind, nämlich als C_2H , welche Verbindung von *J. Liebig* den Namen „Formyl“ d. h. hypothetisches Radical der Ameisensäure erhielt, welche Säure daher auch „Formylsäure“ genannt, und mit C_2HO_3 oder FO_3 bezeichnet wird. Das Formyl verbindet sich nur theilweise mit der alkalischen Basis, womit der Chloräther zersetzt wird, ein anderer Theil des Formyl aber verbunden mit Chlor gibt zu gleicher Zeit unser in Rede stehendes Präparat, welches wir nach *Dumas'* Angabe „Chloroform“ nennen, und mit C_2HCl_3 oder nach der Giessener Schule $FOCl_3$ bezeichnen.

Guthrie, ein amerikanischer Chemiker, war wol der Erste, welcher diese Aetherart im J. 1831 zufällig dargestellt hat, indem er nach einer leichtern und wohlfeilern Bereitungsweise des Chlorwasserstoffäther suchte; allein, da er sie irriger Weise für eine weingeistige Lösung von Oelgaschlorid hielt, hat er sie auch irriger Weise mit dem Namen „Chloric-Ether“ bezeichnet *).

Etwa zur selben Zeit wie *Guthrie*, im Jahre 1831 und 1832, beschäftigten sich auch *Soubeiran* in Paris und *J. Liebig* in Giessen, jeder für sich, mit dem Studium des Chloral und Chloroform. Die irrigen und so widersprechenden Ansichten, welche man von verschiedenen Seiten über die Zersetzung des Alkohol durch Chlor und die daraus hervorgehenden Zersetzungsproducte geltend zu machen bemüht war, veranlassten Letz-

*) Vgl. *Silliman's American Journal of Science and Art*, Vol. XXI. p. 64. January 1832.

tern zu verschiedenen Malen Untersuchungen über diesen Gegenstand vorzunehmen, und in den „*Annalen der Pharmacie*, herausgegeben von *Brandes*, *Geiger* und *J. Liebig*, Heidelberg 1832, Bd. I. Heft 2.“ befindet sich hierüber die erste Arbeit *Liebig's*, worin er unter dem Namen „*Chlorkohlenstoff*“ unser Chloroform als eines der Zersetzungsproducte des Chloral durch wässerige Alkalien ausführlich beschreibt. Man erhält nach ihm diese neue Verbindung als Destillat des Chloral vermischt mit Kalkmilch, Kali oder Barytwasser, und zwar in Gestalt einer wasserhellen, klaren, sehr schweren Flüssigkeit. Schüttelt man dieselbe einige Mal mit frischem Wasser, setzt nach Abnahme des grössten Theiles des Wassers das 6 bis 8fache Volumen Schwefelsäure hinzu, und destillirt den Chlorkohlenstoff im Wasserbade und in einem ganz trocknen Apparate über, so erhält man ihn sogleich rein und wasserfrei. Auch wenn man mit Wasser sehr verdünnten Weingeist, Essiggeist, oder eine weingeistige Lösung des sogenannten schweren Salzäthers unter denselben Umständen mit chlorigsaurem Kalke destillirt, kann man den Chlorkohlenstoff in grosser Menge erhalten. Geruch und äussere Beschaffenheit desselben stimmen genau mit den Eigenschaften des Oels des ölbildenden Gases überein, weshalb *Morin* mit *Pfaff*, einem noch etwas früher Bearbeiter dieses Gegenstandes als *Liebig* *), sie beide selbst unter einander und mit dem sogenannten Salzäther für identisch hielt. Indess hat *Liebig* und ausser ihm auch *Robiquet* und *Colin* der unterscheidenden Merkmale bezüglich auf specifisches Gewicht, Siedepunct, ato-

*) Vgl. *Schweigger-Seidel's* Jahrbücher LV, 204.

mistische Zusammensetzung u. s. w. doch sehr viele zwischen dem Chlorkohlenstoff (Chloroform) und dem Oele des ölbildenden Gases gefunden und angegeben *). Nach *Liebig* besteht der Chlorkohlenstoff aus:

Kohlenstoff	12,6523	und
Chlor . . .	88,48	
	100,8323	

und seine entsprechende Formel dafür ist C_3Cl_5 .

Soubeiran legte die Resultate seiner chemischen Studien über die Chlorverbindungen in dem *Journal de Pharmacie* XVII. 657 und XVIII, 4. dem Publicum vor; durch die Einwirkung des Chlorkalks auf Alkohol erhielt auch er neben Salzsäure, Kohlensäure, einer geringen Menge kohligter Substanz noch eine eigenthümliche ätherige Flüssigkeit, welche nach der Analyse von *Despretz* **) aus 1 Atom Chlor und 2 Atomen ölbildenden Gases, nach *Soubeiran's* eignen Untersuchungen aber aus Chlor, Wasserstoff und Kohlenstoff etwa in nachfolgendem Verhältnisse:

1 Atom Kohlenstoff . . .	44,39
2 Atome Wasserstoff . .	2,35
2 Atome Chlor	83,26
	100,00

besteht. Dieser atomistischen Zusammensetzung entsprechend, sah sie *Soubeiran* für ein Bichlorür von percarbonirtem Wasserstoffe an, gab ihm die Formel $C_4H_4Cl_4$ und nannte sie vorläufig „*Doppelt-Chloräther*“, weil sie seinen Untersuchungen entsprechend doppelt so viel Chlor enthält,

*) Vgl. *Annalen der Pharmacie* von *Brandes*, *Geiger* und *Liebig* I. 2.

**) *Mémoire d'Arcueil*. Tom I, 8, 216 ff.

als das von *Thomson* dargestellte und analysirte Oelgaschlorid, dessen Zusammensetzung $C_4H_4Cl_2$ ist.

Soweit *Liebig* und *Soubeiran*. Im Jahre 1834 wurden die noch immer räthselhaften Producte, welche durch die Einwirkung des Chlors auf den Alkohol entstehen, vom Neuem Gegenstand ausgedehnter chemischer Untersuchungen, und zwar zunächst einer sehr umfassenden Arbeit des Herrn *Dumas* in Paris *). Nach seinen zahlreichen Analysen ist jene eigenthümliche, flüchtige, ölarartige Flüssigkeit, welche man durch Destillation von verdünntem Alkohol mit unterchlorigsaurem Kalke oder durch Zersetzung des Alkohol mittelst Alkalien erhält, nach der Formel $C_2H_2Cl_6$ zusammengesetzt, und entspricht in 100 Theilen etwa folgenden Verhältnissen:

C	76,52	10,24
H	6,25	0,83
Cl ₃	663,96	88,93
	746,73	100,00,

Resultate, welche vollkommen mit dem specifischen Gewichte seines Dampfes — nach dem Versuche = 4,119, nach der Rechnung = 4,113 — übereinstimmen. *Soubeiran* hat somit ein unreines Präparat erhalten und examinirt, *Liebig* aber sich in Betreff der Zusammensetzung seines Chlorkohlenstoffes bedeutend geirrt, indem er den Wasserstoff darin deshalb für vollkommen abwesend erklärte, weil seine Bestimmung ihm einerseits durchaus nicht gelingen wollte und er andererseits die Anwesenheit desselben a priori für zweifelhaft hielt. — Denkt man sich nun mit *Dumas* das Chlor in dieser Verbindung

*) Vgl. Annales de Chimie et de Physique Tom. VI. 134. 1834.

durch ein entsprechendes Verhältniss Sauerstoff ersetzt, so hat man die Zusammensetzung der Ameisensäure, und von diesem Zusammenhange ausgehend nennt nun *Dumas*, wie wir bereits erwähnt, die in Rede stehende neue Flüssigkeit „*Formyl-Perchlorid*“, oder kurzweg, wenn auch nicht vollkommen richtig, „*Chloroform*“ *).

Damit nun, dass die richtige chemische Constitution des bisher räthselhaften Präparates ermittelt, und ihm seine entsprechende Stelle im Systeme der Chemie angewiesen war, blieben die Acten über das Chloroform geschlossen, bis Prof. *Simpson* durch seine Versuche damit von Neuem die Aufmerksamkeit der Chemiker darauf lenkte, welche nun aber mehr mit der Vereinfachung der ziemlich umständlichen Bereitungsweise, als mit dem chemischen Verhalten der Flüssigkeit selbst sich beschäftigten. So übergab *Soubeiran* der französischen Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 29. November v. J. **) einen ausführlichen Bericht über die von ihm am zweckmässigsten befundene Bereitungsweise eines reinen Chloroform, welche wir im Nachfolgenden wiedergeben wollen.

„Man nimmt,“ sagt Herr *Soubeiran*, „zehn Pfund Chlorkalk, wie er im Handel vorkommt, mengt denselben sorgfältig mit 60 Pfund Wasser, und bringt diese

*) Herr *Dumas* entdeckte auch eine analoge Verbindung des Brom mit Kohlen- und Wasserstoff — das *Bromoform* — und fand, dass der von *Serullas* entdeckte gelbe, krystallinische, nach Safran riechende Körper, den er durch Sättigung einer Auflösung von Jod in Alkohol mit Kali bereitete, nichts Anderes war, als die der erwähnten Chlor- und Bromverbindung entsprechende Jodverbindung — das *Jodoform*.

**) Vgl. *La Presse* 6. Dec. 1847.

Kalkmilch mit zwei Pfund Alkohol von 0,85 in eine kupferne Destillirblase, die so gross ist, dass sie nur zu zwei Drittheilen von dem Gemenge voll wird *). Nach sorgfältiger Anpassung des Kühlrohrs an den Helm und genauer Verkittung beider bringt man darunter lebhaftes Feuer an, worauf sich bei ungefähr 80° Cels. Hitze lebhaftere Reaction in dem Gemische einstellt, welche dasselbe rasch in die Höhe und in die Vorlage treibt, was indess durch sofortige rasche Entfernung des Feuers durchaus verhütet werden muss. Es ist dies der einzige schwierige Punct bei der ganzen Operation, und es ist noch dazu leicht, den Zeitpunkt der eintretenden Reaction an der Hitze des Helmhalses zu berechnen. Findet man nämlich den Hals in seiner weitesten Entfernung, noch ehe Producte der Destillation sich zeigen, schon sehr erhitzt, so ziehe man das Feuer zurück, einige Augenblicke danach beginnt nun die Destillation, geht rasch fort und steht endlich von selbst still. Man bringt daher, wenn man beobachtet, dass die Thätigkeit im Apparate nachlässt, das Feuer wieder zu, und bald ist Alles beendet, was man daran erkennt, dass die überdestillirte Flüssigkeit nicht mehr den specifischen Zuckergeschmack des Chloroform hat; meist sind alsdann bei 2 bis 3 Liter in die Vorlage übergegangen.

„Das übergegangene Product der Destillation besteht nun aus zwei getrennten Schichten, deren untere dicht,

*) *Dumas* nimmt zur Bereitung des Chloroform 40 Pfund Chlorkalk, 30 Pfund Wasser und 20 bis 30 Unzen Weingeist. In dem Laboratorium des Herrn Hofrath Dr. *A. Buchner* dahier, aus welchem wir unser Chloroform bezogen, hat man bisher stets nur 40 Pfund Chlorkalk auf 25 Pfund Wasser und 4 Pfund Alkohol von 90procentiger Stärke genommen.

leicht gelblich gefärbt und das noch mit Alkohol vermengte und durch etwas Chlor verunreinigte rohe Chloroform ist, deren obere aber leichter ist und eine (manchmal milchige) Mischung von Wasser, Alkohol und Chloroform darstellt, aus welcher sich bis zum andern Tage meist noch eine gewisse Menge Chloroform absetzt. Man trennt nun das Chloroform durch Abguss, reinigt es zunächst durch Schütteln mit Wasser, und dann durch Schütteln mit einer schwachen Lösung von kohlensaurem Natron, um es vom freien Chlor zu befreien, setzt dann Chlorecalcium hinzu, und rectificirt es durch Destillation im Wasserbade zu möglichster Befreiung von Alkohol und Wasser. Die Entwässerung und Rectification kann übrigens auch über concentrirter Schwefelsäure geschehen.

„Die von dem Chloroform abgeschiedene wässerige Flüssigkeit bewahrt man auf, um sie bei einer künftigen Darstellung desselben Präparates statt Wasser in die Destillirblase zu giessen.“

Daraus ergibt sich, dass die Bereitungsweise des Chloroform einfach ist und man durchaus nicht vorerst Chloräther oder Chloral zu bereiten und dieses Präparat erst hintennach durch eine alkalische Salzbasis in ein Formicat und Formylchlorid umzuwandeln nöthig hat, wie man aus der frühern historischen Angabe vielleicht vermuthen könnte. Man ersieht aber auch, dass eben so leicht eine Verunreinigung desselben durch Wasser, Alkohol u. s. w. vorkommen kann, was zu chirurgischen Zwecken niemals der Fall sein darf und vorerst immer ermittelt werden muss. *Soubeiran* hat uns auch hierzu ein praktisches und einfaches Probemittel an die Hand gegeben, indem er vorschlägt, sich eine Mischung von gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und destil-

lirten Wassers anzuschaffen, welche in dem Areometer nach dem Erkälten etwa 40° zeigt. Ein Tropfen reines Chloroform in diese Mischung gegossen, fällt unverkümmert darin zu Boden; mit Alkohol oder mit anderen analogen Flüssigkeiten verunreinigtes Chloroform aber löst sich vollkommen darin auf. In Ermangelung dieser Mischung kann man sich auch des von Herrn *Mialhe* vorgeschlagenen Prüfungsmittels bedienen*). Man giesse nämlich einige Tropfen des zu prüfenden Chloroform in ein bis zur Hälfte mit Wasser gefülltes Prüfungsglas. Das Chloroform, schwerer als Wasser, fällt sofort zu Boden und behält daselbst, wenn es rein ist, seine normale Durchsichtigkeit. Ist es dagegen durch Alkohol verunreinigt, so erhält es beim Präcipitiren eine weissliche, mehr oder minder ausgesprochene opalisirende Färbung.

Andere Bereitungsweisen des Chloroform können wir hier füglich umgehen, da solche entweder umständlicher und mühsamer sind, als die eben angegebene, oder wenn auch gleich einfach, durch nur unbedeutende und nicht wesentliche Abänderungen sich charakterisiren.

Das *reine Formylsuperchlorid* oder *Chloroform****) hat mit dem schweren Salzäther grosse Aehnlichkeit; es ist nämlich eine leicht ölige, klare, farblose Flüssigkeit von 1,480 specifischem Gewichte, angenehmem, äther- oder fruchtartigem, durchdringendem Geruche und lieblichem, zucker süßem, hintennach etwas brennendem Geschmacke.

*) Sitzung der Akademie d. Medicin vom 7. Dec. La Presse 13. Dec. 1847.

**) Nach *Berzelius* „*Formylsuperchlorid*“ und nach *Mitscherlich* „*Chlorätherid*“ genannt.

Es verdunstet leicht und rasch unter bedeutender Kälteentwicklung, siedet bei $60,8^{\circ}$ Cels. und besteht, wie erwähnt, aus 2 Atomen Kohlenstoff, 4 Atom Wasserstoff und 3 Atomen Chlor — entbehrt somit vollkommen des Sauerstoffs. Wasser nimmt davon nur wenig auf, höchstens so viel, dass es einen leicht zuckerhaltigen Geschmack davon bekommt, und zu Alkohol, Aether, ätherischem Oele, Phosphor, Schwefel, Jod u. s. w. verhält es sich, wie die übrigen Aetherarten. Von ätzenden Alkalien wird es so zersetzt, dass ameisensaure Salze entstehen. Uebrigens ist es wenig feuerfänglich und brennt angezündet gleich dem Salzäther mit einer am Rande grün gefärbten Flamme.

Was die *frühere Anwendung des Chloroform in der Heilkunde* betrifft, ist uns nur so viel bekannt geworden, dass es ein französischer Arzt gleich nach seiner Entdeckung durch *Soubeyran* im Jahre 1831 wegen seines angenehmen zucker süßen Geschmacks in kleinen Dosen innerlich als krampfstillendes Mittel anwendete, indem er es mit 400 Theilen Wasser gemischt einnehmen liess. Resultate dieses Versuches sind indessen keine bekannt geworden. Die jetzige Anwendung des Chloroform zu dem Zwecke, *die Patienten bei chirurgischen Operationen einerseits gegen den physischen Schmerz unempfindlich zu machen und anderseits einen gewissen Grad von Muskeler schlaffung im thierischen Organismus zu erzielen*, geschieht mittelst des Einathmens, und zwar auf die allereinfachste Weise. Ohne nämlich hier, wie bei dem Aethereinathmen, einen gewissen Apparat nöthig zu haben, giesst man nur eine entsprechende Quantität reines Chloroform, etwa 1 bis 2 Drachmen, auf ein mehrfach zusammengelegtes Taschentuch, oder einen Waschwamm, oder befeuchtet damit

ein Stück ungeleimten Druckpapiers und hält solches (Papier, Schwamm oder Taschentuch) vor Mund und Nase des Einathmenden in der Weise, dass das Athemholen hierdurch keineswegs behindert ist. Nichtsdestoweniger aber mangelt es jetzt schon nicht an *Apparaten*, welche auch zur Einathmung des Chloroform angegeben worden sind; so hat zuerst Herr *Charrière* der Akademie der Wissenschaften in Paris in der Sitzung vom 29. November 1847 einen solchen vorgelegt; Herr Dr. *Cloquet*, der Erfinder eines monströsen Rüstzeuges zur Aether-einathmung, construirte mit Herrn *Alphonse Amussat* auch etwas Aehnliches zum Einathmen des Chloroform und brachte es vor die Akademie der Medicin, Herr *Guillon* beschäftigte sich mit einer Umänderung des Luër'schen Aetherapparats, und wir könnten leicht noch eine grosse Reihe in- und ausländischer Apparate zu diesem Zwecke anführen, wenn wir der Meinung wären, dass der neuen Sache hierdurch ein Vorschub geleistet würde. Da dieses aber durchaus nicht der Fall ist, und hier wie überall auch die einfachste Methode sich am besten bewährt, wollen wir derlei Dinge zu Gunsten unserer Leser lieber mit Stillschweigen übergehen.

Nachdem wir nun im Vorausgehenden theils das Geschichtliche des Chloroform im Allgemeinen, theils seiner Anwendung in der Heilkunde im Besondern, so wie auch seine chemischen Eigenschaften, seine Bereitungs- und Anwendungsweise u. s. w. genügend erörtert haben, wird es an der Zeit sein, nunmehr zu unseren Versuchen mit der Einathmung und der innerlichen Anwendung desselben überzugehen. Wir werden hierzu den nachfolgenden Abschnitt unserer Arbeit in drei Theile eintheilen, und zwar im ersten *die Versuche an den ein-*

zelnen Thierarten und im zweiten *die an gesunden Menschen* besprechen, welche beide zum Zwecke der Ermittlung der physiologischen und pharmakodynamischen Wirkungen des Chloroform angestellt worden sind. Der dritte Theil wird sodann *Versuche an Kranken* enthalten, an welchen chirurgische Operationen unter Anwendung des Chloroform in der königl. Poliklinik des Prof. Dr. C. Schneemann dahier vorgenommen worden sind. Noch soll daran zur möglichsten Vervollständigung unserer Arbeit ein vierter Theil angeknüpft werden, welcher *in kürzester Weise alle jene Chloroformversuche wiedergibt, welche bereits durch den Druck uns bekannt geworden sind.* Den Schluss dieser Blätter bilden endlich die aus der gesammten Arbeit resultirenden Folgerungen und Schlüsse, wodurch jeder einzelne Leser in den Stand gesetzt werden soll, sich über Wirkung, Werth und Nutzen des Chloroform ein zuverlässiges Urtheil zu bilden.

parade. Nach Ablauf der fünften Minute wird er aus dem Glase in die atmosphärische Luft gebracht, woselbst er sich bis nach Ablauf der nächsten zehn Minuten von seiner Betäubung wieder gänzlich erholt, nur bleiben seine Bewegungen auch dann noch einige Minuten langsam, schwächlich, und nicht vor, in der einmal

Physiologische Versuche an Thieren.

A. An Fröschen.

Dieselben wurden in der Weise von uns vorgenommen, dass wir die Thiere unter ein Cylinderglas von beiläufig 6 bis 7" Cubikinhalte brachten, welches auf einem leinenen Tuche stand, auf welchem zuvor eine entsprechende Quantität Chloroform war ausgegossen worden. Sie athmeten sofort das verdunstende Chloroform mit atmosphärischer Luft gemischt ohne irgend eine Störung ein.

1) Ein starker und sehr lebhafter Frosch wird unter der Glasglocke der Einathmung ausgesetzt, nachdem wir vorerst nur 10 Tropfen Chloroform auf das Linnen geträufelt haben. Gleich darauf springt derselbe lebhaft im Glase umher, sucht die höheren Luftschichten zu erreichen, fällt aber nach Verlauf von einer Minute zu Boden und bewegt sich nunmehr langsam, ungeordnet und nicht ergibig genug, indem ihm die Füße sichtlich den Dienst versagen. Mit der dritten Minute wird er bereits gefühllos, seine Athmung geschieht stossweise, seine Extremitäten sind vollkommen erschlaft, und er liegt mit halb offenen Augen und gestreckten hinteren Extremitäten ruhig und bewegungslos in dem Ap-

parate. Nach Ablauf der fünften Minute wird er aus dem Glase in die atmosphärische Luft gebracht, woselbst er sich bis nach Ablauf der nächsten zehn Minuten von seiner Betäubung wieder grösstentheils erholt, nur bleiben seine Bewegungen auch dann noch einige Minuten langsam, schwerfällig, und er zieht vor, in der einmal angenommenen Stellung sitzen zu bleiben.

2) Mit einem zweiten Frosche wird dasselbe Experiment mit der nämlichen Quantität Chloroform angestellt, und nach fünf Minuten langer Einathmung wird auch er gefühl- und bewegungslos und athmet nicht mehr. Die physiologischen Erscheinungen beim Beginne, im Verlaufe und beim Verschwinden der Betäubung bleiben dieselben.

3) Ein dritter Frosch ward innerhalb drei Minuten mittelst 20 Tropfen Chloroform so vollkommen betäubt, dass man ihn für todt halten konnte. Man schneidet ihm nun den einen Unterschenkel ab, allein er rührt sich nicht; ins Wasser geworfen fängt er indess schon nach einer Viertelstunde recht wacker zu schwimmen an und hat sich alsbald wieder vollkommen erholt.

4) Bei einem weitem Versuche steigern wir die Quantität des Chloroform auf 30 Tropfen. Gleich nach den ersten Athemzügen beginnen die anfangs sehr häufigen und sehr lebendigen Bewegungen langsamer und ungeschickter zu werden, ja der Frosch vermag sich schon nach Ablauf einer Minute gar nicht mehr zu erheben, indem die gelähmten Extremitäten ihm den Dienst versagen, und er bleibt ruhig und mit erschläfften, weit ausgestreckten Füßen auf dem Bauche liegen. Dabei werden seine Augen starr und glanzlos, halb geschlossen; sein Athmen geschieht langsam, stossweise und

in grossen Zwischenräumen, er fühlt durchaus keinen Schmerz mehr, und nach Ablauf von $2\frac{1}{2}$ Minuten ist er scheinbar todt. Sofort aus dem Apparate entfernt, hat er sich bis zur siebenten Minute noch nicht erholt, und wird deshalb secirt. Hierbei zeigen sich durchaus keine Spuren von Muskelcontraction, das Herz nur bewegt sich noch, doch weit schwächer, als man dasselbe bei in anderer Weise getödteten Fröschen sich bewegen sieht. Indess auch die Herzbewegungen sind nach einer weitem Viertelstunde spurlos verschwunden.

5) Eine halbe Drachme Chloroform, unter dem Glas-cylinder ausgegossen, macht einen äusserst lebendigen Frosch schon nach Verlauf von zwei Minuten so vollkommen gefühl- und bewegungslos, dass er scheinbar todt, mit geschlossenen Augen, ohne bemerkbare Herz- und Athembewegung in der ihm gegebenen Rückenlage liegen bleibt. Nach vier Minuten nehmen wir ihn aus dem Apparate, und überlassen ihn in der atmosphärischen Luft sofort sich selbst. Schon mit der sechsten Minute des ganzen Versuches — somit der zweiten nach Entfernung aus dem Cylinder — beginnt er wieder mühsam, stossweise und in langen Zwischenräumen zu athmen, in der 10. Minute bewegt er auf Reizung des Auges die entsprechende vordere Extremität abwehrend nach dem Auge zu, und kommt allmählig zu Gefühl, liegt aber noch bewegungslos mit geschlossenen Augen und erschlafften Extremitäten auf dem Bauche. Mit der 15. Minute bewegt er von selbst und ruckweise die hinteren Extremitäten, öffnet die Augen, empfindet indess nicht immer und nicht an allen Stellen des Körpers gleich gut. Im Verlaufe der 20 — 30. Minute bleibt sein Zu-

stand gleich, ja seine Empfindungsfähigkeit scheint eher sich wieder zu vermindern, und er äussert endlich auf die sonst schmerzhaftesten Eingriffe auch nicht mehr die geringste Reaction. Wir setzen ihn nun ins Wasser, worauf er alsbald einige träge Schwimmbewegungen macht, seinen Mund weit öffnet und wie krampfhaft offen hält, langsam und stossweise athmet, starre und glanzlose Augen bekommt, und mit der 45. Minute vollkommen todt erscheint. Die sofortige Nekropsie zeigt noch einzelne krampfartige Bewegungen der vorderen Extremitäten, die grossen Venen der Brust- und Bauchhöhle sind mit dunklem, nicht sehr dünnflüssigem Blute strotzend angefüllt und das Herz noch so pulsirend, dass es in Zeit einer Minute (der 47. des ganzen Versuches) 25 rhythmische Bewegungen macht. Beide Lungen sind durch Luft sehr stark aufgetrieben und dunkelroth injicirt. Die Leber ist dunkel und blutreich, die Gallenblase stark gefüllt. In der 6. Minute nach der Eröffnung zählen wir nur noch 24 Herzbewegungen, in der 8. Minute wurden 2 Tropfen Chloroform auf das blosgelegte Herz geträufelt, worauf die Zahl der Bewegungen in der 9. Minute auf 20 und in der 11. Minute schon auf 16 sich vermindert, welche Zahl indess dieselben noch bis zur 43. Minute nach der Eröffnung fortbehalten und dann erst allmählig erlöschen.

6) Der vorausgehende Versuch wird in gleicher Weise mit einem neuen Frosche wiederholt, und auch dieser ist schon nach $4\frac{1}{2}$ Minuten vollkommen bewegungs- und empfindungslos. Nach vier Minuten der Einathmung jedoch erst und scheinbar ganz todt aus dem Apparate genommen, und in der atmosphärischen Luft sich selbst überlassen, bewegt er sich schon nach Ab-

lauf der 5. Minute, allein sehr schwach und unbeholfen und beginnt auch stossweise und in sehr grossen Zwischenräumen zu athmen. In den nächsten 4 bis 5 Minuten werden seine Bewegungen indess lebhafter und geregelter, es macht derselbe ganz richtige Schwimmbewegungen mit den Hinterfüssen, allein die Vorderfüsse versagen ihm noch ihren Dienst. Empfindung findet noch durchaus keine statt. Nach Verlauf von 10 Minuten wird er wieder ruhig, bewegungslos, athmet nicht mehr, und bleibt ohne alle bemerkliche Spur von Leben liegen. — Nachdem dieser Zustand eine ganze halbe Stunde angedauert, beginnt der Frosch von Neuem zu athmen und sich zu bewegen — immer indess mit den hinteren Extremitäten — wir setzen ihn sofort ins Wasser, worin er nach einer Viertelstunde Aufenthalt wieder empfindungs- und bewegungsfähig wird, indess immer noch sehr träge bleibt. Bis er sich vollkommen erholt hatte, vergingen noch $4\frac{1}{2}$ Stunden.

7) Einem Frosche wird die Brust geöffnet, und Herz und rechte Lunge blosgelegt. Darauf in diesem Zustande in den Apparat gebracht, macht er die lebhaftesten Bewegungen, die blosgelegte rechte Lunge bläht sich bei den angestrengtesten Respirationen immer mehr und mehr auf, nimmt dann allmählig an Umfang weder zu noch ab, sondern bleibt so stark als möglich aufgeblasen und lebhaft roth injicirt. Das Herz bewegt sich alsbald langsamer und unvollkommner. Noch nach vier Minuten bewegt sich das Thier, athmet stossweise und mühsam mit der bedeckten linken Lunge, fühlt indess bereits weder Stechen noch Kneipen. Mit der 5. Minute wird es ruhig, seine Augen sinken zurück, es wird bewegungslos, gefühllos, todt. Nur das Herz bewegt

sich langsam und mühsam fort. Nach 7 Minuten nehmen wir es aus dem Apparate, und träufeln 4 bis 2 Tropfen Chloroform auf das Herz, wodurch es indess in seinen Bewegungen nicht behindert erscheint. Mit der 10. Minute scheint sich sogar das Thier wieder zu erholen, öffnet die Augen, beginnt wieder sich zu bewegen — wird nun aber durch Decapitation getödtet. Mechanische Reizung des Rückenmarks ruft sofort noch die lebhaftesten Zuckungen durch Körper und Extremitäten hervor.

8) Ein Frosch wird decapitirt und sofort in den Apparat gebracht, in welchem $\frac{1}{2}$ Drachme Chloroform ausgegossen worden war. Schon nach 3 Minuten sind seine vorher noch äusserst lebhaften Schwimm- und Springbewegungen vollkommen aufgehoben, und die convulsivischen Zuckungen in den verschiedensten Muskelpartien lassen nach. Einschnitte in die Haut, Kneipen derselben u. s. f. rufen mit der 5. Minute keine Reactionsercheinungen mehr hervor, und das enthauptete Thier liegt vollkommen erschlafft und regungslos im Apparate. Nur bei Reizung des obern Theils des Rückenmarkes zeigen sich lebhaftere Contractionen in den Muskeln der Vorder-, und bei Reizung des untern Theiles des Markes, Contractionen und lebhaftere Zuckungen in den Muskeln der Hinterextremitäten. Mechanische Reizung einzelner Nervenpartien bewirkt dasselbe. Die in der 20. Minute nach der Enthauptung und der 45. seit der Entfernung aus dem Apparate gezählten Herzbewegungen sind 22; nach $\frac{1}{2}$ Stunde betragen sie nur mehr 17, und nach einer Stunde nur mehr 7, während man sonst nach 2 Stunden noch die doppelte Anzahl beobachtet.

9) Der blosgelegte ischiadische Nerve eines Frosches, der mit 30 Tropfen Chloroform binnen 5 Minuten der

Einathmung vollkommen getödtet erscheint, veranlasst augenblicklich in den betreffenden Extremitäten lebhaftere Zuckungen, sobald man ihn berührt, sticht oder kneipt.

40) Bringt man 4 bis 2 Tropfen Chloroform auf den blosgelagerten ischiadischen Nerven eines durch Chloroform betäubten Frosches, und versucht etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute darauf ihn zu kneipen oder zu stechen, so entstehen wol auch jetzt noch Zuckungen in der entsprechenden Extremität, allein man bemerkt doch deutlich, dass dieselben weit schwächer sind, als in dem eben angegebenen Falle, d. h. ohne äusserliche und unmittelbare Application des Chloroform, — Experimente, welche wir vielmal und stets mit gleichbleibendem Erfolge wiederholten.

41) Gleiches beobachteten wir durch mehrfache Experimente an den Nerven der vordern Extremität.

42) Nimmt man aber einen nicht betäubten Frosch, legt ihm den ischiadischen Nerven bloß und bringt sofort einige Tropfen Chloroform darauf, so lässt derselbe alsbald die entsprechende hintere Extremität bewegungslos hängen, schleppt sie beim Sprunge nach und empfindet auch Nichts mehr davon, während er doch an allen übrigen Theilen des Körpers gegen Kneipen und Stechen sogleich die lebhafteste Reaction zeigt. Mechanische Reizung des Nerven aber erzeugt lebhaftere Muskelbewegung in dem entsprechenden Fusse. Diese Gefühllosigkeit und theilweise Lähmung des ischiadischen Nerven nach localer Application des Chloroform ist indess nur eine sehr kurz vorübergehende.

43) Ein Frosch, welcher mittelst einer Drachme Chloroform durch Einathmung schon nach 1 Minute gefühllos und betäubt ist und nach Verlauf von 2 Minuten vollkommen getödtet erscheint, bleibt, sofort aus dem

Apparate genommen, volle 10 Minuten in diesem anscheinend todten Zustande liegen. Hierauf setzen wir ihn dem galvanischen Strome aus, indem wir das eine Leitungsschnur-Ende auf den Bauch, das andere auf den Rücken appliciren, und sogleich entstehen die lebhaftesten und ausgiebigsten Schwimmbewegungen in den hinteren Extremitäten, ohne dass auch nur schwache Zuckungen in den vorderen dabei entdeckt werden können. Nur wenn letztere selbst dem galvanischen Strome ausgesetzt werden, zeigen auch sie convulsivische Bewegungen und Zuckungen. Galvanisiren des Rückenmarkes erregt vorübergehenden Opisthotonus, welcher stets einige Secunden länger anhält, als der angebrachte galvanische Reiz dauert. Mechanische Reizung des Rückenmarkes oder einzelner grösserer Nerven rufen nur ganz unbedeutende Reactionserscheinungen mehr hervor.

14) Einem sehr grossen und sehr lebhaften Frosche werden nur 20 Tropfen Chloroform in den Apparat geträufelt, und schon nach $4\frac{1}{2}$ Minuten des Einathmens der Chloroformdünste ist derselbe vollkommen bewegungs- und gefühllos. Wir nähern nun die beiden Enden der Leitungsschnüre, das Eine mit einer Platte versehen dem Bauche des Frosches und das Andere mit der Acupuncturnadel ausgerüstet dem Rücken desselben, und beim leisesten Einstechen der letzteren in die Rückenhaut erfolgen sofort die lebhaftesten Zuckungen durch den ganzen Körper. Berühren des Augapfels mit der Nadel erzeugt heftige und krampfähnliche Bewegungen dieses Organes und seiner Nickhaut. Berührung des blossgelegten ischiadischen Nerven erregt Zuckungen in den Muskeln der entsprechenden Extremität. Nach Entfernung der Leitungsdrähte liegt das Thier vollkom-

nen todt wie vordem und bleibt es auch. Nach Verlauf von 20 Minuten, in welcher Zeit der Tod unzweifelhaft geworden war, wird der galvanische Strom wieder zugeleitet und augenblicklich treten auch wieder die obigen Erscheinungen ein.

45) Einem grossen Frosche wird das Herz ausgeschnitten, dadurch alle Blutcirculation gehemmt, übrigens aber noch so lange zugewartet, bis durch die physikalische Elasticität der Arterienhäute das Blut durchaus nicht mehr in den Capillaren weiter befördert wurde. Nachdem so alle Blutbewegung in den Gefässen der Schwimnhaut aufgehört, wird die Rückenmarkshöhle in der Gegend der Lendenwirbel erbrochen und das Thier am Tische so befestigt, dass die hinteren Extremitäten senkrecht herabhängen. Die willkürlichen Bewegungen in denselben sind um diese Zeit noch sehr lebhaft. Wir bringen nun einen Tropfen Chloroform auf die entblösste Stelle des Rückenmarkes, wobei die mechanische Reizung noch im Momente des Auftropfens lebhaft Zuckungen in den beiden hinteren Extremitäten hervorrufft, sodann aber hängen dieselben vollkommen ruhig und erschlafft am Tische herab. Mechanische Reizung der hinteren Partien des Rückenmarkes mit einer Nadel erzeugt in den vorderen Extremitäten lebhaft Bewegungen, schwächere dagegen in den hinteren. Die vorderen Füsse können auch ausserdem vollkommen willkürlich bewegt werden, in ihnen und der Nickhaut entstehen auf angebrachte Reize lebhaft Reflexbewegungen, die sich aber nicht im Mindesten auf die hinteren Extremitäten fortpflanzen. Ein intensiver elektrogalvanischer Strom 20 Minuten nach dem Beginne des Versuchs auf eine hintere Extremität applicirt, kann niemals in der entspre-

chenden andern, noch in höher gelegenen Muskelpartien derselben Extremität, noch auch in den vorderen Extremitäten Reflexbewegungen hervorrufen. Wird aber derselbe Strom durch das Rückenmark quer an die Stelle geleitet, auf welche das Chloroform getropft worden war, so entstehen heftige tetanische Zuckungen gleichzeitig in allen vier Extremitäten, welche auch zusammen im Momente der Oeffnung der Kette aufhören. Das eine Ende der elektrogalvanischen Kette an dem rechten und das andere an dem linken hintern Fusse angebracht erzeugt tetanische Zuckungen in beiden hinteren, nicht aber in den vorderen Füßen und im übrigen Körper; bringt man aber ein Ende an die rechte vordere und das andere an die linke hintere Extremität, oder umgekehrt, so bewegt sich der ganze Körper im Krampfe, der augenblicklich nachlässt, sobald die Kette geöffnet wird. Reizung der vorderen Extremitäten oder des Halses mit dem stärksten Strome ruft stets die lebhaftesten Convulsionen in den beiden vorderen, nie aber in einer hintern Extremität hervor.

16) Einem decapitirten Frosche wird das Herz ausgeschnitten und nachdem alle Blutbewegung in den Gefässen der Schwimmhaut stille steht, die Wirbelsäule in der Gegend des 3. bis 4. Wirbels erbrochen und daselbst vorsichtig ein Tropfen Chloroform auf das blossgelegte Rückenmark aufgetropft. Sogleich hängen die vorderen Extremitäten, welche soeben noch auf angebrachte Reize sehr lebhaft sich bewegten, völlig erschlafft herab, während die hinteren Extremitäten noch freie, willkürliche und lebhafte Bewegungen zeigen. Mechanische Reizung des Markes an der blossgelegten Stelle mit einer Nadel erzeugt lebhafte Bewegungen in den

hinteren, aber nur schwaches Zucken in den vorderen Füßen, Kneipen und Stechen der Vorderfüsse bleibt ohne alle Reactionsbewegung, wird aber mit sehr lebhaften Bewegungen an den Hinterfüßen noch erwidert. Elektrogalvanische Reizung einer vordern Extremität einzeln erzeugt nur in ihr, die der beiden vorderen erzeugt nur in ihnen Beiden, — *niemals* aber, selbst mit dem stärksten Strome nie, in den hinteren Extremitäten tetanische Bewegung. Aber auch die Reaction, welche durch einen galvanischen Strom an die hinteren Extremitäten applicirt, in denselben sich offenbart, pflanzt sich niemals in die vorderen fort; nur wenn man denselben Strom quer durch das Rückenmark an der eröffneten Stelle leitet, oder wenn man das Ende der einen Leitungsschnur mit einer vordern und das Ende der andern Schnur mit der entgegengesetzten hintern Extremität in Berührung bringt, so entstehen gleichzeitig in allen vier Extremitäten starke Convulsionen, welche aber sogleich aufhören, wenn die Kette geöffnet wird.

47) In ein halbes Maass frischen Wassers werden 40 Tropfen Chloroform geträufelt und die Mischung tüchtig umgeschüttelt, wobei das Chloroform indess immer in Form glänzender und durchsichtiger Perlen am Boden des Gefässes bleibt, das Wasser aber doch nach Chloroform riecht. Wir setzen einen Frosch in die Mischung und sofort sucht derselbe mit aller Anstrengung daraus zu entkommen; seine Pupillen verengern sich und er schliesst die Augen, so oft er in die ihm sichtlich sehr widerliche Flüssigkeit taucht. Da er nach 10 Minuten noch gleich lebhaft sich bewegt, nach wie vor den Kopf über der Oberfläche des Wassers zu erhalten, und so der unerquicklichen Flüssigkeit zu entgehen sucht,

sein Gefühl aber noch immer ungetrübt bleibt, setzen wir noch 40 Tropfen Chloroform der Flüssigkeit unter häufigem Umschütteln bei und so wird denn mit der 18. Minute des ganzen Versuches das Thier zuerst träge, unempfindlich und schwimmt ruhig mit halb ausgestreckten Extremitäten unter dem Niveau der Flüssigkeit. Nach Ablauf der 20. Minute ist er ganz betäubt, athmet aber, an die atmosphärische Luft gebracht, dieselbe äusserst begierig ein. Mit Ablauf der 25. Minute nehmen wir ihn aus dem Wasser und überlassen ihn sich selbst. Er athmet sofort hastig und stossweise ein, beginnt nach $4\frac{1}{2}$ Minute schon wieder Reaction gegen angebrachte Reize zu äussern, nach 3 Minuten sich aufzurichten, die Augen zu öffnen, die Pupillen allmählig zu erweitern und nach 5 Minuten hüpfet er sogar wieder umher. Mit der 10. Minute dagegen, seit er aus dem Wasser entfernt worden, beginnen aufs Neue Gefühllosigkeit und Bewegungslosigkeit, die Respiration wird schwach und kaum merklich, die Augen schliessen sich, die Extremitäten werden schlaff. Dieser Zustand dauert bis zur 25. Minute, um welche Zeit das Thier sich wieder zu bewegen und stossweise zu athmen beginnt. Allein noch ist es nicht gut, denn mit der 30. Minute hören neuerdings Gefühl und Bewegung auf und das Thier bleibt nun scheinbar völlig todt, ohne alle Spur sichtlicher Athembewegung. Nach 45 Minuten seit der Entfernung aus dem Wasser legen wir das Herz blos, welches noch sehr energisch und 36 Mal in der Minute sich bewegt; Muskelcontraction bemerken wir in der Eröffnung keine; beide Lungen sind mässig ausgedehnt, dunkelblauröth injicirt. In der 55. Minute athmet und empfindet das Thier doch wieder auf einige Augenblicke,

die Lungen dehnen sich sogar bedeutend aus, werden dabei blutärmer und das bloßgelegte Herz macht 39 Bewegungen in der Minute. Mit der 60. Minute werfen wir den Frosch mit geöffnetem Bauche und Brusthöhle in das mit Chloroform gemischte Wasser, worauf er sofort einige Minuten sich sehr ungestüm bewegt, allmählig aber ruhig wird und mit der 68. Minute erst vollkommen getödtet erscheint. Das Herz bewegt sich, nachdem es allmählig unter der unmittelbaren Einwirkung des Wassers bis auf 40 Bewegungen in der Minute gefallen ist, nicht mehr.

18) In dasselbe mit 20 Tropfen Chloroform gemischte Wasser wird ein zweiter Frosch gesetzt, der mit denselben Erscheinungen schon nach 15 Minuten vollkommen betäubt, bewegungs- und gefühllos geworden. Nach Ablauf der 20. Minute entfernen wir ihn in diesem Zustande ohne alle sichtliche Respiration und scheinbar todt aus dem Wasser. In der 22. Minute beginnt er wieder sichtlich zu athmen, in der 34. zeigt er auf angebrachte mechanische Reizung die erste Reaction, in der 35. Minute dehnt und reckt er sich, athmet stossweise und mit convulsivischer Hast, ist aber nach Ablauf der 36. Minute neuerdings gefühl- und bewegungsunfähig und bleibt in diesem Zustande kaum merklich athmend bis zur 45. Minute, um welche Zeit er wieder sich zu regen und schwach zu empfinden beginnt. Nach Verlauf einer Stunde ist er vollkommen bei sich und bewegt sich kräftig und munter.

19) Dass ein und dasselbe Thier mehrmals der Chloroformeinathmung ausgesetzt werden kann, dabei aber nicht an den fremdartigen Dunst sich gewöhnen lerne, sondern immer tiefer und anhaltender von den Wirkun-

gen desselben berührt werde, beweisen unter Anderm die dadurch erhaltenen Resultate, dass wir einen Frosch in grösseren Intervallen, jedoch im Laufe eines Tages 3 Mal dieser Behandlung unterwarfen, wobei unter gleichen Verhältnissen der Zeit und der angewandten Quantität für die Einathmung die Resultate sehr verschieden waren. Mit 40 Tropfen Chloroform wurde der Frosch jedesmal schon nach 2 Minuten vollkommen betäubt, und mit 5 Minuten jedesmal aus dem Apparate an die atmosphärische Luft gebracht. Das erste Mal erholte er sich schon nach 7 Minuten und war in einer Viertelstunde vollkommen munter und frisch; das zweite Mal (eine Stunde nach dem ersten Versuche) wird er sogleich viel tiefer betäubt und bleibt es auch ausser dem Apparate, bleibt lange gefühl-, bewegungs-, ja anscheinend athemlos, beginnt erst mit der 35. Minute sichtlich und mühsam zu athmen. Erst nach 67 Minuten kommt das Thier nach mehrmaligem Dehnen und Recken, wie wenn es aus behaglichem Schlafe aufgewacht wäre, wieder ganz zu sich, fühlt und athmet gehörig und ist ganz munter. Ein dritter Versuch mit demselben Thiere wird erst 3 Stunden später begonnen. Während die Betäubung dabei in derselben Zeit wie die beiden vorigen Male eintrat, dehnte sich die Dauer wieder auf mehr als eine Stunde aus, wobei die Athembewegungen sich verringerten, ganz aufhörten, das Thier ein paar Mal anscheinend inzwischen zu sich kam, sich bewegen wollte, aber sich nicht vom Platze brachte und selbst nach dem Erwachen höchst mühsam und angestrengt athmete. Nach Verlauf dieser Zeit wird dasselbe ins Wasser geworfen und sich selbst überlassen, die Nacht aber, die inzwischen eintrat, endete sein Leben und des

Morgens ward das Thier starr und todt in dem Wasser gefunden.

20) Auch *innerlich* haben wir den Fröschen Chloroform gegeben und jedesmal sehr leicht und schnell vollkommene Betäubung damit erzielt. So erhielt der erste Frosch 2 Tropfen Chloroform in den offenen Mund geträufelt, welche er vollkommen verschlingen musste, bevor wir ihn losliessen. Unmittelbar danach machte er 5 bis 6 eilige Sprünge und blieb, noch ehe 30 Secunden vergingen, ruhig sitzen, schloss die Augen und ward mit der 4. Minute nicht nur gefühls-, sondern auch vollkommen bewegungsunfähig. Athembewegungen konnte man keine mehr an ihm bemerken, obwol er den Mund weit offen hielt, dessen Schleimhautauskleidung unverkennbar deutlich neue Gefässinjectionen erkennen liess. Das Herz machte zwischen der 2. bis 3. Minute 40, zwischen der 3. bis 9. Minute nur mehr 24 Bewegungen und auch diese nicht sehr ergiebig. Mit der 45. Minute zählten wir aber schon wieder 33 Herzbewegungen, und mit der 24. Minute 38. Um dieselbe Zeit begann auch das Thier mit weit offen stehendem Munde zu athmen, sich convulsivisch zu bewegen, zu recken und zu dehnen, wurde aber alsbald wieder ruhig, und blieb es, obwol die Zahl seiner Herzbewegungen sich auf 44 steigerte, bis zur 45. Minute, um welche Zeit convulsivische Bewegung der vorderen Extremitäten und stossweises Athmen sich wieder einstellte. Ihnent folgte ausgebildeter Opisthotonus, der mit stets fortdauernder Gefühllosigkeit, Offenstehen des Mundes bis zur 55. Minute anhielt und erst von da an erholte sich das Thier von Minute zu Minute, war nach Ablauf der 70. Minute vollkommen wieder hergestellt, nur dass die Schleimhaut sei-

ner Zunge und Mundhöhle ganz dunkelroth injicirt erschienen.

21) Einem zweiten Frosche wurden 3 Tropfen innerlich gegeben; derselbe springt nach 3 Minuten noch lebhaft umher, wird alsdann ruhiger, empfindet noch bis zur 40. Minute, wird von da an gefühl- und bewegungslos und bleibt todt. Nach $4\frac{1}{2}$ Stunden zeigen sich bei der Nekropsie die Gedärme aufgetrieben, die Venen strotzend mit Blut gefüllt, das Herz bewegt sich schwach wol, allein noch etwa eine Viertelstunde. Geruch der Eingeweide nach Chloroform ist unverkennbar.

22) Ein dritter Frosch erhielt 4 Tropfen Chloroform eingegossen und wurde schon nach $\frac{1}{2}$ Minute vollkommen betäubt; nach einigen Sprüngen blieb er nämlich mit einem Male ruhig sitzen, öffnete den Mund weit, schloss die Augen, athmete mühsam und stossweise, und bewegte sich nur mehr auf angebrachte Reize. Mit Ablauf der 2. Minute war er vollkommen bewegungsunfähig, fühlte aber noch, d. h. äusserte auf angebrachte mechanische Reize Reaction. Athembewegung konnte kaum an ihm entdeckt werden. Dieser Zustand blieb bis zur 6. Minute, in welcher das Thier die Augen öffnete, einige Mal tief athmete, Kneipen, Stechen genau fühlte, obwol sein Herz nur mehr 9 Bewegungen binnen einer Minute zählen liess. In der 11. Minute hatten sich die Herzbewegungen schon wieder auf 18 erhöht, die Respiration geschah stossweise mit weit geöffnetem und im Innern dunkelgeröthetem Munde, das Gefühl war schwach und eine sonstige Bewegung nicht vorhanden. In der 14. Minute machte das Herz 32 Bewegungen, vor den Mund trat zäher, blutig-schaumiger Schleim, das Thier dehnte und streckte sich und nach

Ablauf von im Ganzen $\frac{3}{4}$ Stunden war es bis auf die Mundaffection völlig wieder hergestellt.

23) Ein vierter Frosch erhielt 6 Tropfen Chloroform innerlich und wurde sofort frei gelassen. Unmittelbar darauf springt er lebhaft umher, nach $\frac{1}{2}$ Minute aber schon bleibt er ruhig sitzen und erscheint völlig betäubt. Nach 2 Minuten schnappt er mehrmals hastig nach Luft, öffnet den Mund weit, hat durchaus keine Empfindung und bleibt sofort auch todt. Nach Verlauf einer halben Stunde wird er secirt und wir finden den Darmkanal durch Gase aufgetrieben, Herz und grosse Venen mit dunklem Blute gefüllt und *das Herz selbst ohne alle Bewegung*. Der bloßgelegte und mechanisch gereizte ischiatische Nerve erzeugt noch Zuckungen in der entsprechenden Extremität. Aus dem ganzen Körper dringt deutlicher Geruch nach Chloroform.

24) Ein Pendant zu diesem Versuche mit 6 Tropfen wurde mit einem fünften Frosche gemacht, der im Ganzen dieselben heftigen Symptome zeigte, nur mit dem Unterschiede, dass das Herz bei der Section $\frac{3}{4}$ Stunden nach dem Tode noch 24 Mal in einer Minute pulsirte, nach einer weitem Viertelstunde aber allmählig schwächer geworden ganz aufhörte. Der Sectionsbefund ist der nämliche wie beim vorhergehenden Versuche.

25) Mit 8 Tropfen Chloroform einem sechsten Frosche innerlich gegeben, wird derselbe nach einigen Sprüngen schon nach 20 Secunden todt. Der Sectionsbefund ist der frühere, nur stand auch hier das Herz bei Eröffnung der Brusthöhle ($\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Tode) schon *völlig still*. Mechanische und galvanische Reizungen rufen noch Zuckungen in den Extremitäten hervor, erstere indess nur nach Berührung des bloßgelegten ischiatischen Nerven.

26) Weitere Versuche an Fröschen mit innerlich gereichem Chloroform haben uns gelehrt, dass auch die kleinste Gabe, schon ein Tropfen, in kürzester Frist vollkommene Betäubung und meist den Tod herbeizuführen im Stande ist, wobei constant Athem- und Herzbewegung langsamer werden und allmählig ganz erlöschen. Ausser der stets beobachteten entzündlichen Affection der Rachen- und Mundhöhle bieten die Nekropsien immer, wie erwähnt, Auftreibung des Magens und Darmkanals durch Gase mit deutlichem Chloroformgeruche, Ueberfüllung des Herzens und der grösseren Venen mit dunkelm Blute nebst dunklerer Färbung der Leber, durch Hyperämie hervorgerufen. Die Herzbewegungen erlöschen meist schon kurze Zeit nach dem Tode.

B. Versuche an Vögeln.

27) Ein halbjähriger Kanarienvogel wird mit dem Kopfe über die Oeffnung eines Glases gehalten, in welchem sich 4 Unze Chloroform befindet. Sofort sucht er mit aller Kraftanstrengung sich dem lästigen Dunste zu entziehen, zwinkert heftig mit den Augen, beginnt stossweise und mit Anstrengung zu athmen, und nach Verlauf von 40 Secunden fällt er, vollkommen unfähig zu fühlen oder sich zu bewegen, zusammen. Allein nach kaum 6 bis 7 Athemzügen in reiner atmosphärischer Luft kommt er rasch wieder zu sich, fühlt wieder, öffnet die Augen, beginnt hastig zu athmen, springt auf, wankt aber noch, hält sich nichtsdestoweniger mit Mühe aufrecht und fliegt nach 3 Minuten so munter im Zimmer umher wie früher.

28) Ein dreijähriger Kanarienvogel wird auf dieselbe Weise zu betäuben gesucht, und schon nach $\frac{3}{4}$ Minuten fällt er zusammen, zittert am ganzen Körper, athmet tief, hörbar und langsam, hält die Augen geschlossen, und ist endlich scheinbar todt. Unmittelbar an die reine atmosphärische Luft gebracht, kommt er nach $\frac{1}{2}$ Minute allmählicher als der erstere zu sich, beginnt zu fliegen, fällt aber mehrmals zusammen, athmet rasch, mit stark-schlopfendem Herzen und erst nach $2\frac{1}{4}$ Minuten ist er vollkommen wieder hergestellt, und singt schon nach 5 Minuten so munter wie vordem.

29) Eine Meise wurde mit dem Schnabel $\frac{3}{4}$ Minuten lang über ein mit Chloroform halb gefülltes Unzenglas gehalten, worauf sie völlig betäubt zusammenfällt und $\frac{1}{2}$ Minuten lang in diesem Zustande verharrt. Nach Ablauf dieser Zeit zittert sie am ganzen Körper und athmet sehr angestrengt; mit einem Male aber erwacht sie und fliegt sogleich munter davon.

30) Einige Zeit darauf wurde dieselbe eine ganze Minute lang den Chloroformdünsten ausgesetzt, wobei sie mit einem Male zu athmen aufhörte und todt blieb. Die $\frac{1}{4}$ Stunde darauf angestellte Section ergab keine materielle Veränderung der Organe weder der Schädel-, noch der Brusthöhle, einen Blutreichthum im Herzen etwa ausgenommen.

31) Einer gesunden, grossen Taube wurde der Schnabel bis über die Nasenlöcher so in ein Unzenglas — das nur zum dritten Theile mit Chloroform gefüllt war — gehalten, dass sie zugleich ganz bequem atmosphärische Luft mit dem Chloroform gemischt, einathmen konnte. Schon nach $\frac{1}{2}$ Minute wird indess das Thier betäubt. Anfangs zwinkert es mit den Lidern, dann fallen die-

selben ganz zu, die Taube fällt um, und bleibt nach $4\frac{1}{2}$ Minute gefühl- und bewegungslos liegen. Nach Ablauf der erwähnten Zeit kommt sie gemach zu sich, öffnet die Augen, und nach einer weitem halben Minute ist sie vollkommen bei sich.

32) Nach $4\frac{1}{2}$ Stunde wird der Versuch mit demselben Thiere erneuert und in der ersten Minute der Einathmung werden 40, und in der ersten Hälfte der zweiten 23 Athembewegungen gezählt. Nach weiteren 6 Athemzügen aber hält das Thier den Schnabel festgeschlossen und wir sind nicht im Stande, die Athembewegungen weiter zu zählen. Um die dritte Minute der Einathmung schüttelt sie heftig mit dem Kopfe, blinzelt mit den Augen, öffnet alsbald den Schnabel wieder, um tiefe und mühsame Athemzüge zu machen, — nach Ablauf der 7. Minute aber lässt sie den Kopf ruhig hängen, und ist völlig empfindungslos. In der 8. Minute beobachten wir Convulsionen in den Extremitäten, einige krampfhaftige Laute, in der 9. Minute stertoröses Athmen, mehrmaliges Oeffnen und Schliessen der Augen, in der 12. Minute 30 Athembewegungen — und nun entfernen wir das Chloroform, und die Taube bleibt bis zur 19. Minute völlig todt liegen. Mit der 20. Minute athmet sie nur noch 18 Mal, fängt aber an zu empfinden, zuckt zuerst mit einem, dann mit beiden Flügeln; in der 21. Minute athmet sie 23 Mal, in der 24. Minute 22 Mal, erhebt sich dann und geht wankend umher, am ganzen Körper lebhaft zitternd und schon nach Ablauf der 25. Minute ist sie wieder völlig hergestellt.

33) Ein weiterer Versuch geschieht mit einer frischen und gesunden Taube. Vor dem Beginne der Einathmung zählen wir bei ihr 60 Athembewegungen in der

Minute. In der ersten Minute der Chloroformeinathmung aber blinzelt sie heftig mit den Augenlidern, schliesst die Augen; in der 2. Minute athmet sie nur mehr 34 Mal und fällt gefühllos um, weshalb die Chloroformeinathmung abgebrochen wird. In der 3. Minute öffnet sie die Augen wieder, richtet den Kopf in die Höhe, erhebt sich, macht lange und tiefe Athemzüge und nach Ablauf von 5 Minuten ist sie wieder so munter wie zuvor.

34) Auch mit ihr wird nach 5 Minuten schon der Versuch erneuert, und der Athembewegungen wieder zuvor 60 in der Minute gezählt. Nach einer $\frac{1}{2}$ Minute während der Einathmung werden die Augen bald geschlossen, bald wieder geöffnet, die Athmung verlangsamt sich nach $1\frac{1}{2}$ Minuten bis zu 30 und nach Ablauf von 2 Minuten ist die Taube völlig betäubt und unempfindlich. Nach $3\frac{1}{2}$ Minuten ist ihr Athmen sehr erschwert und kaum sichtbar, nach 5 Minuten steht der Schnabel weit offen und die Pupillen sind auf das Möglichste erweitert; nach $6\frac{1}{2}$ Minuten treten Convulsionen in den Extremitäten ein, welche aber bald aufhören, und in der 8. Minute wieder zurückkehren. In der 10. Minute geschieht das Athmen immer mehr keuchend, langsam und stossweise, und in der 11. Minute tritt unter allgemeinem Zittern bei starren, weit offen stehenden Augen, Lähmung aller Extremitäten und völliger Gefühllosigkeit der Tod ein. — Die 10 Minuten nach erfolgtem Tode vorgenommene Nekropsie zeigt noch Contractionen des Hautmuskels, viel dunkles, flüssiges Blut in den grossen Venen, wie in beiden Herzhälften, die sich aber nicht mehr zusammenziehen. Die übrigen Organe bieten nichts Abnormes. Das Blut, unter dem Mikroskope untersucht, zeigt normales Verhalten der Blutzellen.

35) In der vorausgehenden Weise wird die Einathmung noch mit einer dritten gesunden Taube versucht, welche zuvor 74 Athembewegungen in der Minute zählen lässt, die wol nur durch die Angst so zahlreich geworden. Schon nach $\frac{1}{2}$ Minute widersetzt sie sich nicht mehr der Einathmung, wird gefühllos, athmet in der 2. Minute nur mehr 30 Mal, schliesst die Augen, schüttelt in der 3. Minute hastig und krampfhaft mit dem Kopfe, lässt ihn aber alsbald wieder regungslos sinken und fällt zusammen. In der 6. Minute beschleunigt sich ihr Athmen krampfhaft bis zu 83 Athemzügen, in der 7. Minute stehen beide Augen starr und halboffen, das Athmen ist wieder auf 43 stossweise und unregelmässige Bewegungen beschränkt, in der 8. Minute erweitert sich die Pupille, und in der 10. Minute hört alle Athembewegung auf und das Thier ist todt. — Die 10 Minuten später vorgenommene Nekropsie zeigt nur in den Vorhöfen und Kammern des Herzens viel dunkles, flüssiges Blut, dessen Blutzellen nichts Abnormes bieten. Die übrigen Organe sind nicht verändert. Die Durchschneidung des Sehnerven erzeugt keine Reflexbewegung in der Pupille.

36) Einer alten Taube gaben wir 2 Tropfen Chloroform innerlich und unmittelbar darauf erscheint dieselbe für einige Augenblicke betäubt. Sie wankt umher, pustet oftmals, macht häufige Schlingbewegungen, zeigt sich aber fast in keiner weitem Function beeinträchtigt.

37) Nach zehn Minuten erhöhen wir ihr daher die Gabe des Chloroform zu 10 Tropfen und kaum hat sie solche genommen, so schliesst sie die Augen, fällt augenblicklich betäubt zusammen, fühlt und bewegt nichts mehr und ist vollkommen todt. — Die eine Stunde nach-

her vorgenommene Nekropsie lässt im Oesophagus noch deutlichen Geruch nach Chloroform erkennen; die rechte Herzhälfte ist voll dichtgeronnenen, dunkel kirschroth gefärbten Blutes, die linke aber leer. Ausserdem werden keine Organveränderungen entdeckt. — Ob nicht vielleicht einige Tropfen Chloroform, durch den Kehlkopf in die Luftwege gekommen, den fast augenblicklichen Tod hierher beiführten?

38) Einer andern alten Taube männlichen Geschlechts, welche vor dem Versuche 64 Respirationen (durch die Angst beschleunigt) in der Minute zählen liess, gaben wir 3 Tropfen Chloroform ein, worauf sie momentan zusammenfällt und beiläufig $\frac{1}{2}$ Minute ruhig und mit halbgeschlossenen Augen, völlig erschlaft liegen bleibt. Darauf fliegt sie rasch vom Tische zum Boden und geht daselbst träge, wankend, in einem sichtlich nicht ganz behaglichen Zustande längere Zeit umher. Sie schüttelt dabei wiederholt den Kopf, reckt den Hals so weit sie kann und regurgitirt mit erheblicher Anstrengung das am Morgen genommene Futter. In der 8. Minute seit dem Beginne des Versuches beträgt ihre Respiration nur 22, in der 12. Minute wieder 28 und nachdem sie noch einige Male Vomituritionen bekommen, kann sie nach etwa einer Viertelstunde als völlig hergestellt betrachtet werden. Das Gefühl hatte sie in keinem Momente verloren gehabt.

39) Sofort geben wir ihr nun 6 Tropfen Chloroform ein und beobachten wie vordem ein momentanes Zusammenfallen, eine Art plötzlicher Betäubung, welche aber diesmal etwa $1\frac{1}{2}$ Minuten dauert, indess doch nicht mit Gefühllosigkeit verbunden ist. In der zweiten Hälfte der 2. Minute schüttelt und reckt die Taube ihren Hals, re-

gurgitirt mit vieler Anstrengung mehre Gerstenkörner aus ihrem Kropfe, zwinkert mit den Augenlidern, zittert stark am ganzen Körper, athmet 22 Mal in der Minute, vermag aber noch weder sich selbst zu erheben, noch aufgerichtet stehen zu bleiben. Dies gelingt ihr erst mit Ablauf der 4. Minute, um welche Zeit sie wankend, träge und sichtlich durch ein lästiges Gefühl im Halse beunruhigt umhergeht. Ihr Athmen vermindert sich in den nächsten Minuten bis auf 19 Athemzüge in der Minute, die Regurgitationen des Morgenfutters wiederholen sich noch einige Mal und nach einer Viertelstunde etwa bleibt sie, eben nicht sehr leicht athmend und häufig mit den Augenlidern zwinkernd, mit aufgestruppten Federn ruhig in einer Ecke des Zimmers sitzen.

40) Nach einiger Zeit wieder eingefangen, zählt ihre Respiration 50 in der Minute. Sofort geben wir ihr eine dritte Gabe Chloroform von 10 Tropfen und beobachten so ziemlich gleiche Erscheinungen wie vordem. Nur bleibt die Taube diesmal bedeutend länger betäubt als früher, nämlich bis nach Ablauf der 13. Minute; zusammengefallen rührt sie sich willkürlich nicht, sieht nicht, fühlt sonderbarer Weise aber doch beständig, wengleich für Augenblicke schwächer als sonst. Ihre Pupillen finden wir nicht verändert, wol aber die Augen starr und matt. Mit der 14. Minute sucht sie sich zu erheben, wankt betäubt umher, fällt dazwischen nieder, erhebt sich aber auch wieder und bleibt zuletzt mit halbgeschlossenen Augen, etwas erweiterter Pupille und aufgestruppten Federn stehen. Dabei fließt ihr zäher, schaumiger Schleim reichlich und in langen Fäden aus dem Schnabel. Wiederholte Vomituritionen. Mit der 18. Minute fliegt sie ziemlich unbeholfen vom

Tische auf den Boden, hüpft wankend einige Zeit dasselbst umher und bleibt am Ende scheinbar recht ermattet, bald mit offenen bald mit geschlossenen Augen in der dunkelsten Zimmerecke sitzen.

41) Nach drei Viertelstunden erhält sie noch eine Gabe Chloroform von 20 Tropfen — worauf sie aber eben so augenblicklich todt bleibt, wie die erstere. Ausser bedeutender Injection der Schleimhaut des hintern Mundes und des Schlundkopfes mit reichlicher Schleimsecretion ist das Resultat ihrer Nekropsie von dem im Versuche Nr. 37 nicht verschieden.

C. Versuche an Säugethieren.

42) *Mit einer halbjährigen männlichen Katze.* Vor dem Versuche zählen wir 100 Pulsschläge, zu welcher Beschleunigung wol einigen Theil die Angst beigetragen haben mag. Um dieselbe zu betäuben, wird ihr ein Tuch an die Schnauze gehalten, auf welchem ein Scrupel Chloroform ausgegossen war. Gleich nach den ersten Athemzügen beginnt das Thier zu schreien, sich lebhaft zu widersetzen, und ihr Puls erhöht sich dabei auf 112. Schon nach 2 Minuten aber liegt sie schlaff auf dem Tische, und lässt alle Viere hängen, weshalb nach 2½ Minuten mit dem Einathmen innegehalten, d. h. das Tuch entfernt wird. In der 3. Minute zählen wir 60 Athemzüge, die Augenlider bleiben in der ihnen gegebenen Stellung, die Augen sind starr, das Thier ist vollkommen gefühllos, selbst beim stärksten Kneipen an sonst sehr empfindlichen Stellen. Nach Ablauf dreier Minuten seit dem Beginne des Versuchs öffnet sie die Augen frei-

willig wieder, sucht sich zu erholen, niest, entflieht taumelnd und mit unsicherm Gange, und sucht die Thüre. Auch mit dem Beginne der 4. Minute ist sie noch halb betäubt, besonders sind ihre Hinterfüsse noch schwach, unkräftig und wankend — allein das Gefühl ist vollkommen wiedergekehrt. Nach Ablauf von 5 Minuten ist sie gänzlich wiederhergestellt, nur läuft ihr noch 10 Minuten lang Schaum und Speichel unter mehrmaligem Pusten aus dem Munde.

43) Eine kräftige, jährige, männliche Katze wird in der bereits angegebenen Weise mit einer halben Drachme Chloroform in den Zustand der Anästhesie gebracht. Auch sie zeigt anfangs heftigen Widerstand, allein schon nach $\frac{1}{2}$ Minute erlahmt sie an allen vier Extremitäten, und fällt gefühl- und bewegungslos zusammen, worauf das Chloroform entfernt wird. Die Respiration ist beschleunigt, allein gleichmässig und tief. Die Pupillen sind sehr erweitert, es tritt reichlicher Schaum vor den Mund, mehrfaches Niesen erfolgt nach einer $\frac{1}{2}$ Minute dauernden völligen Betäubung, dann kehrt Empfindung zurück, und nach 2 Minuten im Ganzen ist das Thier vollkommen hergestellt und entflieht anfangs unsichern und wankenden, alsbald aber festen und sichern Ganges.

44) Nach Verlauf von 10 Minuten wird dasselbe Thier zum zweiten Male der Einathmung von Chloroform, jedoch nur mit 12 Tropfen ausgesetzt. Nur geringer Grad von Betäubung, allein vollkommene Muskelerschlaffung trat ein, verschwand indess fast momentan wieder nach Entfernung des Chloroform.

45) Ein vollkommen ausgewachsener Rattenfänger, mittlerer Grösse und weiblichen Geschlechts wird in der angegebenen Weise mittelst 2 auf ein Tuch ausgegos-

sener Drachmen Chloroform zu betäuben versucht. Vor dem Beginne des Versuches zeigt das Thier lebhaftige Angst, zittert am ganzen Körper, und sein Puls schlägt 160 Mal in der Minute. Binnen der ersten halben Minute macht der Hund kräftige Versuche sich der Einathmung zu entziehen, welche in der zweiten Hälfte der ersten Minute schon schwächer und unregelter werden, und von einem kläglichen Gebell begleitet sind. Dies dauert auch noch in der 2. Minute fort, gegen deren Ende das Gefühl bedeutend abnimmt und der Puls kaum mehr fühlbar ist. Wir giessen nun neuerdings 1 Drachme Chloroform zu und im Laufe der 4. Minute vom Beginne der Einathmung an, vernehmen wir nur mehr leises Winseln, beobachten langsames und angestregtes Athmen, fühlen keinen Herzschlag mehr, und vollkommene Gefühls- und Bewegungslosigkeit ist eingetreten. Mit der ersten Hälfte der 5. Minute zählen wir noch 16 Respirationen, welche in der zweiten Hälfte sich noch mehr verlangsamten, mit dem Ende der 5. Minute tritt sogar völlige Athemlosigkeit und damit der Tod ein.

Die $\frac{1}{4}$ Stunde nachher vorgenommene Section ergab Folgendes. Bei den Hautschnitten floss Blut aus, das indess an der Luft alsbald gerann und Geruch nach Chloroform wahrnehmen liess. Muskelcontractionen wurden eben so wie bei den Sectionen in anderer Weise eben erst getödteter Thiere beobachtet. Beide Lungen sahen blutleer, blassrosenroth und zusammengefallen aus, Lungenvenen wie Lungenarterien waren blutleer. Die beiden Hohlvenen so wie das rechte Herz waren strotzend angefüllt mit dunkelm, fast schwarzem, flüssigem Blute, das indess an der Luft alsbald wieder sich zu röthen begann; die Muskelcontractionen desselben waren schwach,

in den äusseren Schichten kaum wahrnehmbar, deutlicher an der innern Wandung des Herzmuskels. Im linken Herzen fand man gar kein Blut, und seine Muskelcontractionen waren lebhafter. Die Gedärme zeigten noch $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Tode lebhaft peristaltische Bewegung, waren aber gleich den übrigen Organen der Bauchhöhle vollkommen normal. Die Sinus der harten und die Venen der weichen Hirnhaut gleich den *Plexibus choroideis* enthalten die normale Quantität dunkeln Blutes. Die Substanz des Gehirnes wie Rückenmarkes war normal. Die Cerebrospinalflüssigkeit in normaler Menge vorhanden. Geruch nach Chloroform wurde bei der Section durchaus keiner bemerkt. Das unter dem Mikroskope untersuchte Blut zeigte einzelne nur wenige Blutzellen mit eingerissenen Rändern, die Blutkörperchen rosenkranzförmig aneinander gereiht, — indess weit weniger verändert, als wenn man Chloroform unmittelbar auf die Blutkörperchen einwirken lässt.

46) Ein jähriger Spitzhund männlichen Geschlechts, dem zuvor der chemischen Analyse halber ein Aderlass von 2 Unzen veranstaltet worden war, wurde mit $\frac{1}{2}$ Unze Chloroform der Betäubung ausgesetzt. Zuvor machte der Puls des ruhigen Thieres 80 Schläge. In der ersten Minute der Einathmung und sogleich nach den ersten Athemzügen fing das Thier kläglich zu bellen an und suchte mit aller Anstrengung sich der Einathmung zu entziehen. Schon nach Ablauf der ersten Minute waren die Augen starr, die Pupillen erweitert. Mit dem Beginne der 2. Minute beobachtete man nur noch geringe Widersetzlichkeit und leises Winseln, tiefgezogene schnarchende Inspiration, Erschlaffung, Gefühllosigkeit, Unbeweglichkeit der Iris und der Lider, selbst bei Be-

rührung des Augapfels. Da mit dem Ende der 3. Minute nur einzelne tiefe langgezogene Inspirationen, aber kein Herzschlag mehr fühlbar war, allmählig auch Stillstehen der Inspirationen eintrat und man kein Lebenszeichen mehr, selbst bei den eingreifendsten Verwundungen, bemerken konnte, hörten wir mit dem Einathmenlassen des Chloroform auf. Allein in der 5. Minute begann die Respiration sich allmählig und stossweise wieder einzustellen und wir liessen von Neuem das Tuch vorhalten, aus welchem zum Theil noch Chloroform verdunstete. Darauf endete mit der 7. Minute alle Athemthätigkeit und das Thier blieb todt.

Die eine halbe Stunde darauf vorgenommene Section zeigte keine Muskelcontraction mehr und selbst die peristaltische Bewegung des Darmkanals war erloschen. Beide Lungen waren blutleer, blass und auf dem Durchschnittsrosenroth. Das Herz fühlte sich schwappend an und enthielt viel flüssiges Blut; die rechte Hälfte war vollere als die linke, indess in beiden Kammern fand man ein leichtes Cruorcoagulum in dunklem flüssigem Blute eingebettet. Die Lungengefässe waren leer, nicht so die Hohlvenen, welche sich überfüllt mit fast schwarzem Blute zeigten, das indess an der Luft sich bald wieder röthete. Die Eröffnung der Schädelhöhle ergab durchaus nichts Abnormes, ja die Gefässe des Gehirns konnten eher für blutleer, als für das Gegentheil gehalten werden. Geruch nach Chloroform war an der Leiche des Hundes keiner wahrnehmbar.

47) Eine zwischen 4 bis 5 Jahre alte und trüchtige Mopshündin athmete in der mehrerwähnten Weise zwei Drachmen Chloroform ein. Anfangs wehrte sie sich etwas dagegen, allein kaum hatte sie einige ruhige Athem-

züge gemacht, als ihr Sträuben schwächer, ihre Bewegungen langsamer und ungeordneter, die Pupillen erweitert, die Extremitäten schlaff, die sonst empfindlichsten Theile gefühllos wurden und noch waren 2 Minuten nicht ganz vorüber, als sie vollkommen betäubt zusammenfiel. In diesem Zustande versuchte sie noch einigemal den Chloroformdünsten sich zu entziehen; ihre Athmungsthätigkeit wurde langsam, stossweise, sie athmete nur mehr 14 Mal in der 3. Minute, begann sofort am ganzen Körper heftig zu zittern; in der 4. Minute machte sie einzelne convulsivische, gleichsam abwehrende Bewegungen mit den Extremitäten, athmete schwer, mühsam und in grossen Zwischenräumen, ihre Augen rollten wie Perpendikel stätig von Innen nach Aussen und umgekehrt — und so blieb sie bis zur 7. Minute, um welche Zeit sie sich indess wieder zu erholen schien. Wir gossen daher abermals 2 Drachmen Chloroform auf das vorgehaltene Tuch, und sofort verfiel das Thier in den frühern Zustand. Die noch etwas empfindlichen Augäpfel rollten mit den erweiterten und starren Pupillen langsam und stätig hin und her, allmählig aber wurden die Augen fest geschlossen, die Zuckungen in den Extremitäten hörten auf, dagegen liessen sich krampfhaftige Bewegungen hin und wieder in der Schnauze und in den Augenlidern beobachten; das Thier ist vollkommen empfindungs- und bewegungslos. In der 10. Minute beginnt die Athemthätigkeit sich zu beschleunigen, das Thier athmet 30 Mal in dieser Minute, 60 Mal in der 13. Minute und zwar sehr kurz und oberflächlich; die Pulsationen der Carotis sind noch deutlich fühlbar, allein sie sind schwach und langsam. Mit der 17. Minute werden die Athembewegungen wieder langsamer

und tiefer, die einzelnen sehr kurzen Athemzüge folgen sich stossweise und in immer grösseren Zwischenräumen, die Pulse der Carotis werden immer schwächer und mit der beginnenden 18. Minute, während welcher Zeit das Thier ununterbrochen Chloroform mit atmosphärischer Luft gemengt eingeathmet hatte, verendete dasselbe. Auffallend und von physiologischer Wichtigkeit ist die Beobachtung, welche wir hierbei machen konnten, dass die Jungen dieser chloroformisirten Hündin, welche binnen der nächsten acht Tage zur Welt gekommen wären, viere an der Zahl, in den letzten Lebensminuten der Mutter ein weit regeres Leben im Tragsacke äusseren, als vordem und daselbst fast ununterbrochen sehr lebhaft stossende Bewegungen hervorriefen. Dieselben dauerten auch nach erfolgtem Tode der Mutter noch lebhaft fort, gleichviel ob man das Abdomen mit der Hand drückte oder nicht, und endeten erst mit der 36. Minute des ganzen Versuches und etwa der 18. Minute nach erfolgtem Tode der Mutter.

Die alsbald darauf vorgenommene Leichenöffnung zeigte keine Muskelcontractionen mehr, allein lebhaft und sehr deutliche Bewegung in den Unterleibsorganen bei Unterschneidung des *Nervus phrenicus*. Die grössten Venen der Brust- und Bauchhöhle strotzten von Blut.

Beide Lungen waren welk, zusammengefallen, allein lufthaltig, zeigten auf den Durchschnitten rosige Röthung ihres Parenchyms und spärlich ausfliessendes, dünnflüssiges, kirschrothes Blut; nur die unteren Lappen waren merklich blutreicher. Die rechte Herzhälfte war ausgezehrt und strotzend von dunklem und dünnflüssigem Blute, die linke dagegen enthielt eine minder reichliche Quantität gleichdunkeln, leicht geronnenen Blutes.

Das Blut der hyperämischen Leber ist dunkel kirschroth und dünnflüssig, die Gallenblase ist angefüllt mit schwarzgrüner, schleimähnlicher Galle. Milz und Nieren boten keine pathologische Aenderung; desgleichen die Organe des Gehirns und der Rückenmarkshöhle.

48) Einem weiblichen, 3 bis 4jährigen grossen und starken Rattenfänger wurden 2 Drachmen Chloroform *innerlich* gegeben, nachdem ihm vorher behufs der chemischen Analyse eine Aderlässe von $4\frac{1}{2}$ Unzen gemacht worden war. Danach zählte sein Puls 120, seine Respiration 15 in der Minute. Unmittelbar auf das Einnehmen des Chloroform lief er rasch und ängstlich einige Mal im Zimmer umher, wobei ihm sogleich eine Masse Schaum vor den Mund trat, dann fiel er zusammen, erhob sich wieder, fiel wieder um und wankte unsicher an den Wänden noch eine Zeit lang fort. Mit dem Beginne der 2. Minute bekommt er Vomituritionen und wirkliches Erbrechen einer wasserhellen, schaumigen Flüssigkeit, die stark nach Chloroform riecht, darauf reibt er den weit vorgestreckten Hals unablässig am Zimmerboden, weil derselbe im Innern ihn zu schmerzen scheint, die Pupillen sind erweitert, und er sucht sichtlich die dunkelsten Stellen und Ecken des Zimmers, woselbst er sich zusammenkauert. In der 3. Minute sieht und fühlt er nicht mehr, schäumt sehr stark vor dem Maule, seine Respiration ist verlangsamt bis auf 12 in der Minute, der Puls klein, kaum fühlbar, doch aber bis zu 120 beschleunigt, seine Extremitäten schlaff, und in solchem Zustande verbleibt er bis nach Ablauf der 7. Minute, um welche Zeit er wieder sieht und gegen sehr heftige Eingriffe, als Stiche und Schnitte in die Ohrlappen und die Extremitäten wieder einige Reactionen

ussert. Die Pupillen werden wieder enger und beweglich, die Athembewegungen natürlich, und er scheint allmählig wieder zu sich kommen zu wollen. Er erhält deshalb mit der 12. Minute neuerdings 2 Drachmen Chloroform innerlich, worauf er sich sehr ängstlich gerärdet, sich eifrig beleckt, die Zunge weit vorstreckt, den Hals strenge am Boden reibt, mit den Vorderfüßen sich an der Schnauze und am Halse kratzt, häufig pustet und reichlich schäumt, unsichern und wankenden Ganges umherläuft und allmählig ruhig am Boden in einer dunklern Ecke sich hinkauert. Auf dem Bauche und Halse liegt er mit weit vorgestrecktem Kopfe ruhig da, die Augen geschlossen, langsam und stossweise athmend, nichts, selbst die schmerzhaftesten Eingriffe nicht fühlend und bleibt ohne Widerstreben in jeder Lage, die man ihm gibt, liegen. Reichlicher, zäher Schleim fliesst aus dem Maule. Nachdem er also gegen eine Viertelstunde wie im Schlafe gelegen, sucht er sich wieder zu erheben, öffnet die Augen, deren Pupillen wieder beweglich geworden, fühlt aber noch nicht und ist auch zum im Stande, sich gehend auf den Füßen zu erhalten. Er zittert dabei heftig am ganzen Körper, äussert doch immer Zeichen eines unbehaglichen Gefühls im Maule und Schlunde, welche in der That stark geröthet zu erweisen und mit dicklichem, zähem und schaumigem Schleime belegt sind. Beiläufig um die 36. Minute mit dem Beginne des Versuches wird seine Respiration gleichmässig ruhig aber verlangsamt bis auf 10, der Puls schwach und klein, 126 in der Minute. Er sucht sich neuerdings eine finstere Zimmerecke, und legt sich selbst zum Schlafen nieder, wo er bei Einbruch der Nacht ruhig liegen bleibt, und des andern Morgens noch

ruhig im Winkel liegend getroffen wird. Seine Schnauze ist heiss, der Puls beschleunigt, er ist offenbar krank, trinkt viel, frisst kaum, und bleibt sichtlich gern in Ruhe. Die ganze Mundhöhle sammt Zunge bis in den Schlund hinab ist stark injicirt, und Schnauze und Nasenlöcher sind mit vertrocknetem Schleime verklebt. Später erholt er sich indess allmählig wieder, wird munterer, wird aber desselben Nachmittags durch Einathmung von 4 Drachmen Chloroform binnen 15 Minuten vollkommen getödtet. Die alsbald darauf vorgenommene Nekropsie zeigte dieselben pathologischen Befunde, wie im Versuche Nr. 47 und ausserdem noch folgende Einzelheiten, welche auf die innere Darreichung des Chloroform Bezug haben. Der Zugang zum Kehl- und Schlundkopfe, desgleichen die Wurzel der Zunge, der Schlund und die Luftröhre waren mit zähem, schaumigem, blutig gefärbtem Schleime dicht überkleidet und der hintere Theil des Rachens, der Eingang in die Schling- und Athmungsorgane dunkel geröthet und bedeutend injicirt. Eben so erwies sich der Uebergang des Schlundes in den Magen und letzterer selbst bis zum Uebergange in den Pfortner; die auskleidende Schleimhaut war dunkelgeröthet, in starken Falten erhoben und gewulstet, ganz ähnlich den Gyris des Gehirnes. Die Vertiefungen zwischen den einzelnen Falten enthielten viel zähen, blutiggefärbten Schleim, die Kanten der wulstigen Falten aber zeichneten sich aus durch bedeutendere Injection, blaurothe Färbung, welche pathologische Erscheinungen besonders dann sehr deutlich hervortraten, wenn man die Falten ausgedehnt und geebnet hatte, worauf die ganze Fläche ein marmorirtes Aussehen gewann. Das

Pförtnerende des Magens wie der übrige Theil des Darmkanals boten Nichts Krankhaftes.

49) Einem 1½jährigen Königshunde männlichen Geschlechts wurden zuerst 12 Tropfen Chloroform eingegeben, worauf derselbe keine besonderen Erscheinungen zeigte; er leckte nur die Schnauze beständig mit der Zunge, blieb aber sonst ruhig, sein Puls zählte mehrere Minuten hindurch zwischen 136 bis 140. Die Pupille schien 3 Minuten nach dem Einnehmen des Chloroform etwas erweitert. Sechs Minuten nach dem Eingeben dieser ersten und kleinen Dosis erhielt derselbe eine halbe Drachme durch den Mund eingegossen, worauf er alsbald den Kopf unruhig hin und her warf, häufige Schlingbewegungen machte und unstät umherlief. Seine Pupillen erweiterten sich nun merklich, es trat ihm Schaum vor das Maul; der Herzschlag wurde sehr frequent, 160 bis 165, die Schnauze warm, die Respiration beschleunigt und nach Verlauf von 4 Minuten wurde der Gang unsicher und wankend, seine ganze Haltung wie betrunken: nach 5 Minuten fiel er endlich, nachdem ihm zuerst die hinteren und dann auch die vorderen Extremitäten ihren Dienst versagt hatten, zusammen und blieb ruhig am Boden liegen. Der Puls war um diese Zeit auf 108 herabgesunken, die Respiration indess nicht beschleunigt, gleichmässig tief, die Pupillen sehr erweitert, Einschnitte oder Stiche in die Ohren und die Füße werden nicht mehr gefühlt. Von der 5. bis 7. Minute bleibt er so liegen, dann trinkt er auf einmal be gierig von dem ihm vorgestellten Wasser, geht sofort wieder etwas kräftiger und sicherer umher, schnüffelt am Boden, fühlt indess schmerzhaft Eingriffe noch immer nicht. Mit der 14. Minute nach Einnehmen der

2. Gabe beginnt er eine gelbliche, wässerige, schaumige Masse in mässiger Quantität mehrmals in kurzen Zwischenräumen zu erbrechen, welche noch deutlich nach Chloroform riecht. Der hintere Theil seines Rachens erweist sich etwas geröthet. Indess geht er noch immer, ohne weder auf den Ruf zu achten und offenbar weder sehend noch hörend, noch irgend einen schmerzerregenden Eingriff fühlend unstät und unsicher mit Schaum vor dem Maule umher; der Puls zählt wieder 160, die Respiration 48 in der Minute und die ausgeathmete Luft riecht deutlich nach Chloroform. Nach einer Viertelstunde erbricht er wiederholt wie früher, legt sich darauf auf den Bauch erschöpft nieder, schläft mehrere Stunden fort und ist nach dem Erwachen wol ganz bei sich, aber sichtlich krank.

Am kommenden Tage — nachdem er in der Zwischenzeit nur wenig gefressen und noch sichtlich unwohl war, sein Puls 120, seine Respiration 14 zählte — gaben wir ihm von Neuem 3 Drachmen Chloroform innerlich in der Absicht, ihn damit zu tödten. Nachdem er die eingegossene Menge vollkommen verschluckt, wankt er unsicher und gleichwie am Boden Etwas suchend mit weit vorgestrecktem Kopfe im Zimmer umher, reibt sich dabei heftig die Schnauze und den Hals auf dem Zimmerboden und schäumt stark. Nach Ablauf der 3. Minute sieht er schon kaum mehr, fühlt eben so wenig und fällt gemach zusammen, unfähig, sich wieder zu erheben. Der Gaumenvorhang wie die ganze Mundhöhle sind leicht geröthet; er pustet wiederholt, und erbricht auch eine dünnflüssige, wasserhelle, schaumige Masse. In der 5. Minute zählt sein Puls 140, die Respiration 28; die Pupillen bewegen sich nur träge, sind aber nicht

verändert. So bleibt er ruhig auf der Seite am Boden liegen, pustet nur hin und wieder oder reibt sich die Schnauze, hält die Augen geschlossen und scheinbar schlafend, ohne alle Empfindung. Er bleibt in jeder Lage, die man ihm gibt, liegen. Mit der 44. Minute versucht er es wieder umherzugehen, schleppt aber dabei die lahmen Hinterfüsse nach sich, legt sich alsbald wieder auf den Bauch, und bleibt mit weit vorgestrecktem Kopfe und offenen Augen ruhig liegen. Allmählig fällt er wieder zur Seite, athmet langsam, stossweise, schläft ein, — aus welchem Schlafe er indess nicht wieder erwacht.

Die 46 Stunden darauf vorgenommene Leichenöffnung ergibt Folgendes: Die Extremitäten sind starr, eingezogen, desgleichen der Bauch nur mässig von Gasen ausgedehnt (freilich lag die Leiche die Nacht über in einer Temperatur von 6 bis 8° R. und war gefroren gewesen), die Pupillen mässig erweitert. Die Mundhöhle ist am Eingange in den Schlund mit dickem, zähem und schaumigem Schleime überzogen, und die Schleimhaut des Rachens, des Gaumenvorhanges, des Schlundkopfes, des Kehldeckels blauroth durch Gefässinjection nicht farbig, die Schleimdrüsen dortselbst turgescirend und sehr reichlich entwickelt. Der Schlund ist gesund und nur seine Schleimhaut mit zähem, bräunlichem, offenbar blutig geärbtem Schleime überkleidet. Von der äussern Seite des Kehldeckels an erstreckt sich die Hyperämie und bläuliche Röthung auch auf die innere Seite desselben, nicht aber über den Kehlkopf und die Luftröhre, welche sammt den beiden Lungen vollkommen normal erscheinen. Das Herz ist strotzend mit Blut angefüllt, besonders der rechte Vorhof und die entsprechende Kammer;

das Blut darin ist schwarzroth, theerartig und zum Theil locker geronnen, doch nur sehr wenig Faserstoffgerinnsel haltend. Die linke Herzhälfte ist weniger gefüllt, ihr Blut faserstoffreicher und daher auch derber und fester coagulirt. Der Magen ist am Eingange noch normal, weiter aber zeigt er in seinem ganzen Umfange, namentlich aber am Grunde und an dem Pfortner blauröthliche Färbung mit bedeutender Injection der Schleimhaut, und dazwischen zahlreiche braune bis rostfarbene hämorrhagische Erosionen und sogenannte capilläre Apoplexien. Dicklicher, zäher, dunkelbrauner Schleim überdeckt die afficirte Schleimhaut und lässt sich nur schwer von derselben ablösen. Im Zwölffingerdarme, welcher gleichfalls mit demselben Schleime ausgekleidet ist, finden sich ähnliche geröthete und injicirte Stellen. Der Leerdarm ist mit Luft ausgedehnt, das obere Drittheil desselben, etwa ein 4' langes Stück, ist gleichfalls hyperämisch, die Drüsen der Darmschleimhaut sind angeschoppt; in den folgenden Partien des Darmkanals aber ist die Schleimhaut stellenweise ganz normal, stellenweise wieder intensiv geröthet und injicirt herab bis zum Grimmdarm, von wo erst die entzündliche Affection ganz aufhört. Leber und Milz sind nicht verändert, wol aber beide Nieren stark congestionirt. Gehirn und Rückenmark bieten Nichts Aussergewöhnliches. Geruch nach Chloroform konnte in der Leiche keiner mehr entdeckt werden.

50) Auf ein Leinwandläppchen werden 42 Tropfen Chloroform geträufelt und einem mässig grossen Kaninchen vor die Nase gehalten, während man den Mund des Thieres leise geschlossen hält. Da hierauf nach 2 Minuten durchaus keine Reaction eintritt, werden wei-

tere 12 Tropfen aufgeträufelt, allein auch hiervon wie von den dritten 12 Tropfen durchaus keine Wirkung beobachtet. Nach einiger Zeit wird nun die Leinwand mit 40 Tropfen auf einmal befeuchtet, dem Kaninchen vor die Nase gehalten und alsbald beginnt dasselbe Schmerzenstöne auszustossen, sich der Einathmung lebhaft zu widersetzen, nach Verlauf von $2\frac{1}{2}$ Minuten ist es aber völlig empfindungslos, wehrt sich nicht im Geringsten mehr beim Einschneiden in die Ohren u. s. w. Nachdem es so 2 Minuten betäubt und regungslos gelegen, beginnt es wieder zu sich zu kommen, weshalb ihm die noch feuchte Leinwand von Neuem vorgehalten wird, worauf es sogleich wieder in Betäubung fällt, nach weiteren 3 Minuten zu röcheln beginnt und sofort leblos zusammensinkt. — Die 24 Stunden nach dem Tode vorgenommene Nekropsie ergibt alle grösseren Venen der Brust- und Unterleibshöhle strotzend angefüllt mit coagulirtem Blute, desgleichen das Herz in seiner ganzen Ausdehnung; sonst durchaus keine Abnormität.

54) Einem zweiten Kaninchen wird das Linnen sogleich mit 30 Tropfen Chloroform durchfeuchtet vor die Nase gehalten und gleich nach den ersten Athemzügen sträubt es sich mit aller Anstrengung gegen die Einathmung der Chloroformdünste und stösst ein klägliches Geschrei aus. Bald aber wird es ruhig und nach Verlauf einer Minute schon so betäubt, dass es gegen Einschnitte in die verschiedensten Körpertheile durchaus keine Reaction mehr äussert. Das in diesem Zustande ausfliessende Blut zeigt durchaus keine Farbenveränderung und unter dem Mikroskope auch keine Veränderung seiner Blutzellen. Eben so schnell als das Kaninchen betäubt ward, kam es nach Entfernung des Chlo-

reform auch wieder zu sich, war gleich wieder munter, richtete sich auf, lief davon, begann alsbald zu fressen und blieb auch nachher vollkommen gesund.

52) Zwei ausgewachsene grosse Kaninchen wurden das eine mit 30, das andere nur mit 18 Tropfen zu betäuben gesucht und beide waren auch schon binnen einer Minute seit dem Beginne der Einathmung so völlig betäubt, dass sie die grössten Einschnitte nicht mehr verspürten. Beide hatten, nachdem sie etwa $\frac{1}{2}$ Minute Chloroform geathmet, kläglich zu schreien begonnen und ihre Herzbewegungen waren auffallend dabei verlangsamt worden. Während nämlich der Herzschlag vor dem Beginne der Betäubung aus Angst wie im Doppelschlage ging und auf 120 Schläge in der Minute gestiegen war, fiel er während der Anästhesie rasch bis auf 60 in der Minute. Nach 2 bis 3 Minuten nach Entfernung des Chloroform waren beide Thiere auch völlig erwacht und liefen munter im Zimmer umher.

53) Einem fünften Kaninchen wurden 50 Tropfen Chloroform auf ein Leintuch geträufelt und demselben vor Mund und Nase gehalten. Eine halbe Minute athmet es den Dunst ruhig ein, dann aber beginnt es lebhaft sich umher zu werfen, mit den Füssen zu zappeln und sucht zu entkommen. Nach Verlauf einer Minute stösst es einige Schmerzenstöne aus, wird dann plötzlich ruhig und liegt betäubt und bewegungslos auf dem Tische, mit ganz erschlafften Extremitäten. Von den stärksten Einschnitten in die Haut fühlt es keine Spur. Wir setzen die Chloroformeinathmung aus, statt aber, dass das Thier nun wie erwartet zu sich käme, wird sein Athem stertorös, langsam, stössweise, die stätig schwächer und langsamer werdenden Herzbewegungen

werden endlich gar nicht mehr gefühlt und in der 8. Minute seit dem Beginne des Versuches ist das Thier vollkommen todt. — Bei der 40 Minuten nach dem Tode veranstalteten Leichenöffnung fliesst auf gemachte Einschnitte noch helles rothes Blut aus, die Lungen- und Hohlvenen sowie die Vorhöfe des Herzens sind mit noch dünnflüssigem dunkelm Blute strotzend angefüllt, welches an der atmosphärischen Luft sehr schnell in Blutkuchen und Serum sich scheidet und durchaus nicht nach Chloroform riecht. Das Herz selbst zeigt noch lebhaft Contractionen, die selbst nach der Entfernung desselben aus der Brusthöhle noch $\frac{1}{4}$ Stunde fort dauern. Die Leber ist mit Blut überfüllt, die grösseren Unterleibsvenen strotzen von Blut. Die Gehirngefässe aber sind eher blutleer zu nennen.

54) Derselbe Versuch wird mit einem andern Kaninchen, das vor einigen Tagen schon einmal betäubt gewesen war, wiederholt und bietet gleiche Resultate. Auch dieses starb in kurzer Frist, und die Leichenöffnung erweist gleichen pathologisch-anatomischen Befund. Die Lungen sind hier wie in allen früheren Leichen vollkommen normal, wol aber sind Herz und grössere Venenstämme strotzend von dunkelm Blute angefüllt. Gehirn und Rückenmark sind blutleer.

55) Ein anderes, altes und ausgewachsenes Kaninchen bekommt $\frac{1}{2}$ Drachme Chloroform zum Einathmen vorgehalten, wogegen es sich anfangs lebhaft sträubt; nach Verlauf von zwei Minuten aber ist es vollkommen gefühl- und bewegungslos zusammengefallen, hat die Augen geschlossen, athmet 405 Mal in der Minute, und zwar mit sichtlicher Anstrengung. Wir entfernen sofort das Chloroform und schon im Laufe der 4. Minute beginnt

es die Augäpfel zu bewegen, krampfhaft mit den Extremitäten zu zucken, in der 5. Minute kehrt ihm das Gefühl wieder, es erhebt sich, sucht davon zu laufen, und nach 7 Minuten ist es wieder vollkommen bei sich. Nach beiläufig 40 Minuten wird ihm neuerdings $\frac{1}{2}$ Drachme Chloroform vorgehalten und nachdem es in gewohnter Weise betäubt geworden, ihm das Rückenmark blosgelegt, bei welcher Operation es nicht den mindesten Schmerz kund gab, wol aber bei mechanischer Reizung der hinteren und vorderen Rückenmarksnerven Reaction äusserte. Gleiche Reaction in den entsprechenden Extremitäten wurde bei mechanischer Reizung der *Nerv. ischiadicus* und *brachialis* bemerkt. Das Thier blieb tödt, und die Resultate der Section wie die vorhergehenden.

56) Einem Kaninchen mittlerer Grösse, dessen Puls vor dem Versuche 93 zählte und dessen Respiration wie gewöhnlich aus Angstgefühl beschleunigt war, werden 2 Skrupel Chloroform *innerlich* gereicht, die es auch ordentlich schluckt. Nach der ersten halben Minute äussert es lebhaftes Unruhe und wehklagendes Geschrei, sein Gang wird mühsam und taumelnd; in der zweiten halben Minute bleibt es schon ruhig sitzen und leckt sich sehr emsig die Schnauze. Mit der 2. Minute wird seine Herzthätigkeit beschleunigter, desgleichen der Athem, indem es sichtlich mühsam 120 Mal in der Minute athmet. Mit der 4. Minute erweitern sich die Pupillen merklich, Herz- und Athemthätigkeit bleibt gleich lebhaft, das Gefühl ist nicht im Mindesten getrübt, der Gang ungeordnet und träge. — Nach Ablauf von 7 Minuten erhält das Kaninchen eine zweite Gabe von einer halben Drachme Chloroform innerlich, worauf die Er-

scheinungen wie vordem sich wiederholen. Mit der 9. Minute wird seine Athembewegung aber allmählig langsamer, nur mehr 56 in der Minute, während das Herz noch 110 bis 120 Mal, allein schwächer, in derselben Zeit sich bewegt; die Trägheit des Thieres nimmt zu, es schleppt die Hinterfüsse beim Hüpfen nach sich und wankt dabei hin und her, endlich setzt es sich mit der 13. Minute in einen Winkel des Zimmers und bleibt, angestrengt 56 bis 60 Mal in der Minute athmend, mit halbgeschlossenen Augen und in einem offenbar sehr unbehaglichen Zustande sitzen. Das Gefühl hatte es zu keiner Zeit verloren. Den Rest des Tages kauert es so ruhig fort, frisst später, bekommt anfangs normale, darauf mehrere ganz dünnflüssige, zuletzt selbst blutgemischte Darmausleerungen. Auch am kommenden Tage, an welchem es schon mit grösserm Appetit frisst, hat es noch einige flüssige Darmentleerungen, und ist anscheinend krank. Am dritten Tage, an welchem es endlich wieder ganz munter erscheint, geben wir ihm Morgens eine Drachme Chloroform ein, worauf es sehr klägliches und heftiges Schreien vernehmen lässt und sich nicht mehr vom Boden zu erheben vermag. Mit halbgeschlossenen Augen, zitternd und mühsam athmend bei beschleunigtem Pulse, bleibt es bis nach der 5. Minute am Boden liegen. Darauf versucht es, sich von selbst zu erheben und vermag auch wieder zu sitzen, auch allmählig wankend selbst wieder umherzuhüpfen; die mühsam am ganzen Körper wahrnehmbare Respiration beträgt 70 in der 7. Minute. Das Gefühl ist ihm nicht getrübt. Von der 12. Minute an bleibt es wieder ruhig sitzen, athmet höchst angestrengt fort, allein nur mehr 43 Mal in der Minute, während sein Puls noch

ziemlich beschleunigt bleibt. Sein Athmen wird rasselnd, wie wenn sich Schleim im Rachen und in der Nase reichlich angesammelt hätte. Mit der 15. Minute macht es wieder lebhaftere Bewegungen, athmet noch immer mühsam und 43 Mal, sitzt gleich darauf ruhig mit halbgeschlossenen Augen in einem Winkel und bleibt wie früher darin sitzen. Es bekommt alsbald einige flüssige Darmausleerungen und einige Stunden später finden wir es unvermuthet todt.

Die 16 Stunden darauf veranstaltete Leichenöffnung ergibt Folgendes: Die Lunge scheint hellroth durch die Thoraxwandung durch, bei Eröffnung des Thorax collabirt dieselbe und ist in ihrer ganzen Ausdehnung lufthaltig und nicht blutreicher als sonst. Anders war das Herz, welches namentlich in der venösen Hälfte überfüllt von einem dunkelbraunen, fast schwarzen Blute sich erweist. So wie das Herz, so waren auch alle venösen Stämme von derselben Blutmasse strotzend, nicht minder zeigt sich die Leber von dunkelm, fast schwarzbraunem Blute überfüllt, während der Inhalt der Gallenblase ein dünnflüssiger, fast wässeriger war. Magen und Darmkanal waren von Speiseresten voll, entleert zeigten sich diese Eingeweide in jeder Beziehung *normal*. Eben so zeigen sich weder Schlund noch Luftröhre noch überhaupt ein Theil der Mundhöhle injicirt oder misfärbig.

57) Ein 24jähriger — sonst ziemlich gesunder Walache stand uns zu diesem Versuche zu Gebote, welcher im Beisein und unter Mitwirkung der HH. Thierärzte *Stangassinger* und *Bettinger* dahier ausgeführt wurde. In eine getrocknete, oben weit aufgeschnittene Rindsblase wurde ein Badeschwamm gelegt, darauf eine Unze

Chloroform gegossen und die Blase mit dem Inhalte so vor und um das Maul des Pferdes gehalten, dass es bequem und ruhig dabei athmen konnte. Vor dem Versuche zählte man 40 regelmässige Pulsschläge in der Minute und eben so regelmässig und ruhig war die Respiration. Schon nach den ersten Athemzügen wurde der Puls beschleunigter, die Inspirationen tiefer, wobei das Thier keine Spur von Widerstreben oder Unruhe zeigte, sondern die Einathmung schien ihm sogar ganz gut zu behagen. Nach Ablauf von 6 Minuten der Einathmung wurde der Puls aber allmählig kleiner, fadenförmig und der vordem sehr gut fühlbare Herzschlag war verschwunden; die Inspirationen geschahen beschleunigter und tiefer. Gefühllosigkeit aber trat bis zur 12. Minute nicht ein, weshalb wir um diese Zeit neuerdings 2 Unzen Chloroform auf den Schwamm gossen. Allein auch jetzt beunruhigten die Chloroformdünste das Thier nicht im Geringsten, obwol bereits Betäubung sich in ihm deutlich offenbarte. Es begann nämlich die Ohren zu hängen, versuchte sich zu legen, die Augen blieben starr nach einem Punkte gerichtet, der Puls, welcher unmittelbar nach dem zweiten Aufgusse merklich frequenter und fühlbarer geworden, wurde nun wieder langsamer und schwächer, die Respiration wurde beschleunigter, es trat Schweiss über den ganzen Körper ein, das Thier stand nicht mehr fest auf den Füßen, sondern wankte hin und her. Mit Beginn der 16. Minute des ganzen Versuches ward der Puls schwer fühlbar, das Pferd liess den Kopf hängen und fiel betäubt zusammen. Vollkommen Gefühls- und Bewegungslosigkeit waren eingetreten, das Gesicht indess noch ungetrübt, obwol seit der 18. Minute beide Pupillen sich sehr

erweiterten; die Respiration wurde convulsivisch, die Augäpfel bewegten sich krampfhaft von Innen nach Aussen und umgekehrt, die Augenlider zwinkerten, der kaum fühlbare Puls wurde klein und aussetzend, die Inspiration stossweise. In der 20. Minute der Einathmung zählten wir 32 Respirationen und 28 Pulsschläge. Das Thier blieb im betäubten Zustande schlaff und ruhig liegen mit ausgestreckten Extremitäten, denen man ungehindert jede beliebige Richtung geben konnte. Nur das Auge war auf unmittelbare Reizung desselben noch etwas empfindlich, sonst aber der ganze Körper gefühllos. In der 27. Minute zählten wir nur mehr 16 Inspirationen und 20 Pulsschläge. Mit der 30. Minute traten einzelne convulsische Bewegungen der Extremitäten ein und mit der 33. Minute nahm man die Durchschneidung der Achillessehne und darauf eine Aderlässe von 2 ℥ am Halse vor, ohne dass das Thier auch nur durch die leisesten Zuckungen Empfindung verrathen hätte. Das aus der Ader gelassene Blut soll nach der Aussage der zwei anwesenden Thierärzte *dunkler* gefärbt gewesen sein, als dies sonst der Fall zu sein pflegt, roch indess durchaus nicht nach Chloroform; einige Zeit später überdeckte es sich mit einer fast liniendicken, graulich weissen Faserstoffhaut. Kurze Zeit darauf beobachteten wir leises Zittern am ganzen Körper des Thieres und dann tetanische Steifheit seiner hinteren Extremitäten. Mit der 42. Minute nahm man die Exarticulation des einen Hinterhufes im Kettengelenke vor, ohne dass weder die mindeste Schmerzensäusserung, noch die geringste Muskelretraction bemerkt werden konnte. Aus den durchschnittenen Venen und Arterien floss kein Tropfen Blut! Mit der 44. Minute wurden endlich auch

Die Augen unempfindlich, starr, gläsern, die Zunge hing schlaff und unempfindlich aus dem Maule, die Respirationen waren regelmässig und deren 24 in der Minute zu zählen; Puls aber durchaus unfühlbar. Jetzt entfernten wir die Blase mit dem Chloroform und 9 Minuten darauf, also mit der 53. Minute des ganzen Versuches beginnt das Thier die Augen wieder nach rechts und links zu rollen, die Wunde am Hinterfusse fängt an zu tröpfeln und allmählig immer reichlicher zu bluten, bis mit der 57. Minute sogar das Blut wieder im Strahle aus den Arterien spritzt. Das Thier macht einzelne freie Bewegungen, die Pupillen verengern sich wieder, die Respiration wird lebhafter, doch geschieht sie noch stossweise, der Puls wird mit der 58. Minute wieder fühlbar, macht 31 Schläge in der Minute, wird allmählig sogar schneller, kräftiger, steigert sich auf die normalen 40 Schläge. Das Pferd fängt an die hinteren Extremitäten willkürlich zu bewegen, scheint zu empfinden, dass ihm am Hinterfusse etwas geschehen sei, indem es den Kopf nach der verletzten Stelle kehrt, versucht aufzustehen, die Augen werden klarer, beweglicher, der Blick wird theilnehmend an dem, was um ihn her vorgeht, da es hätte sich nun fortan vollkommen wieder von der Betäubung erholt, wenn wir nicht der Section halber es sofort knicken liessen.

Bei Eröffnung der Bauch- und Brusthöhle dringt kein Chloroformgeruch aus dem Innern, die Eingeweide des Unterleibs zeigen sich gesund, nur ist leichte Bauchwassersucht vorhanden. Die Lunge ist von Farbe und Aussehen ganz normal, knistert bei Einschnitten und während das Gewebe derselben vollkommen gesund erscheint, liessst aus den Lungengefässen eine reichliche Menge

dunkeln, dickflüssigen Blutes; die grösste Menge hatte sich aber in der rechten Vor- und Herzkammer angesammelt, welche ganz davon schwappten. Das darin enthaltene Blut war nach der Aussage der Thierärzte dunkler und dickflüssiger als gewöhnlich, röthete sich aber mehr an der atmosphärischen Luft. Das linke Herz ist beinahe blutleer. Nach der Eröffnung der Schädelhöhle zeigten sich die Hirnhäute nicht überfüllt, ihre Gefässe enthielten nur die normale Menge Blutes; ebenso war in der Substanz des Gehirns, des grossen wie des kleinen, kein Blutreichthum zu entdecken, in den Gehirnventrikeln keine Flüssigkeit und auch die *Plexus choroidei* vollkommen normal.

58) Ein vier Wochen altes, sehr munteres männliches Lamm, dem zuvor zum Zwecke der chemischen Untersuchung eine Aderlässe von 3 Unzen aus der Drosselvene gemacht worden war und dessen Puls vor dem Experimente 66, dessen Respiration 22 in der Minute zählte, wird mit 2 Drachmen Chloroform in üblicher Weise zu betäuben gesucht. Gleich nach den ersten Athemzügen wird der Puls ungleich, rascher und das Thier sträubt sich lebhaft gegen das Einathmen; allein noch vor Beginn der 2. Minute fällt es betäubt zusammen, ist beim Kneipen gefühllos und die Pupillen der noch empfindlichen Augen erweitern sich. Mit dem Beginne der 3. Minute blinzelt es heftig mit den Augen, wehrt sich convulsivisch und stossweise mit den hinteren Extremitäten, ist durchaus gefühllos, selbst an den Augen, die vollkommen starr sind. Der Puls, der allmählig schwächer geworden, ist jetzt ganz unfühlbar. Nun wird das Chloroform entfernt und schon nach der 4. Minute (vom Beginne an) werden die Athembewegungen

bebhafter und stossweise, das Thier reagirt schon, wenn
 gleich schwach, gegen starkes Kneipen in die Ohren;
 indess dauert die allgemeine Betäubung doch fort und
 noch während derselben machen wir ihm in der 6. Mi-
 nute eine zweite Aderlässe am Halse, ohne dass das
 Thier empfindet, können aber nur wenig Blut dabei er-
 halten, da dasselbe sehr träge ausfliesst, in seiner Farbe
 über von dem vor dem Versuche entzogenen *durchaus*
nicht verschieden ist. Mit der 7. Minute steigert sich das
 Gefühl, während die Extremitäten noch immer schlaff
 herabhängen, das Thier beginnt in der nächsten Minute
 am ganzen Körper stark zu zittern und convulsivisch mit
 den Füßen zu stossen. Die Respiration ist immer noch
 etwas verlangsamt, geschieht mühsam und mit sehr stark
 erweiterten Nasenlöchern. Mit der 11. Minute bemerkt
 man sichtliches Abnehmen der Betäubung, das Thier be-
 wegt die Augen unstät umher, die Pupillen werden be-
 weglicher und verengern sich wieder etwas, die Füße
 über liegen noch immer wie gelähmt da. Mit der 15.
 Minute wird auch der Herzschlag wieder fühlbar und
 wir zählen isochronisch mit den Athembewegungen 24
 Herzbewegungen in der Minute. Das Lamm lässt festen
 Koth fallen, scheint sich von der Betäubung erholt zu
 haben, vermag indess, als man es mit der 16. Minute
 auf die Füße stellte, noch kaum sich darauf zu erhal-
 ten, sondern wankt hin und her und kann nicht von
 der Stelle gehen. Erst mit der 22. Minute fängt es
 wankend zu gehen an und wird endlich mit der 30. Mi-
 nute seit dem Beginne des Versuches wieder vollkom-
 men frisch und munter. — Eine Stunde später, nach-
 dem das Lamm schon wieder Lust am Fressen gezeigt,
 werden ihm 3 Drachmen Chloroform *innerlich* eingege-

ben, auf die indess einige Localerscheinungen als Schütteln des Kopfes, häufiges Lecken der Schnauze u. s. w. abgerechnet in den nächsten 6 Minuten sich durchaus keine Reaction bemerkbar macht. Wir geben ihm daher noch 2 Drachmen Chloroform nach und fast im Momente bekommt das Thier einige convulsivische Zuckungen, fällt zusammen, fühlt nicht mehr, ist nicht mehr im Stande seine Füße zu bewegen, sein Auge wird starr und unbeweglich und nach Verlauf einer Minute athmet es nicht mehr und ist anscheinend todt. Nach Verlauf der 2. Minute beginnt es indess wieder einige Male mühsam zu athmen, der Puls wird wieder fühlbar und lässt 60 schwache Schläge zählen, ist aber ungleich und aussetzend. Nachdem es noch bis zur 40. Minute gefühl- und bewegungslos gelegen und kaum einige Male stossweise geathmet hatte, verendet es. Bei der 6 Stunden nach dem Tode vorgenommenen Nekropsie zeigte sich der Bauch durch Gase stark aufgetrieben, beide Lungen waren in ihren untersten Partien leicht hypostatisch, Luftröhre und Bronchien mit etwas schaumigem Schleime angefüllt, sonst aber nicht verändert; rechter Vorhof und Kammer voll von Cruor- und Faserstoffgerinnseln, weniger stark die linke Herzhälfte, allein auch diese enthält noch bis in die Arterien hinein eine ansehnliche Blutquantität. Speiseröhre, Magen, Darmkanal, Leber und Niere ergeben nichts Abnormes; wol aber zeigt der Kopf der Speiseröhre, die hintere Partie des Rachens und selbst der obere Theil des Kehldeckels erhebliche bläulich-rothe Gefässinjection und Auflockerung der Schleimhaut, indess ohne alle Geschwürbildung.

II.

Physiologische Versuche an Menschen.

A. Versuche an gesunden Menschen.

69) Dr. med. H., 24 J. alt, mittlerer Grösse und Stärke, von gelblichweisser Gesichtsfarbe, athmet 2 Stunden nach dem Frühstücke Chloroform in der Weise ein, dass ihm 70 Tropfen davon auf ein Taschentuch gegossen und leicht vor Mund und Nase gehalten werden. Vor Beginn des Versuches machte sein Puls 74 Schläge; der Respirationen waren es 22 in der Minute. Schon nach 6 bis 7 Secunden der Einathmung fängt derselbe an tiefe und gedehnte Inspirationen zu machen, sich zu strecken, die Hände fallen zu lassen; beklagt sich der Reihe nach über Kühle im Munde und in den Augen, über Flimmern vor den letzteren, Schwere der Augenlider, Schwindel, Ohrenklingen, beginnt sofort zu lachen und einige unarticulirte Laute hervorzulassen und schon nach Verlauf von 4 Minute legt er den Kopf zur Seite, wird vollkommen gefühllos und schläft ruhig ein. Der Puls sinkt dabei auf 65 herab, wird klein und zusammengezogen, die Respiration aber wird beschleunigter (28 in der Minute) und tief. Als man sofort das mit Chloroform benetzte Tuch entfernt, kommt er bald darauf rasch und mit seinem Male wieder zu sich, erkennt sogleich die Umstehenden, beginnt regelmässig nur langsam zu erzählen, was er empfunden und was mit den oben von ihm selbst angegebenen Symptomen genau übereinstimmt.

Mit einem Male hatte er seiner Aussage nach nichts mehr von sich gewusst und auch nicht geträumt. Er klagte über ein leichtes Gefühl von Ueblichkeit, gerade so, wie wenn er sich eben recht lange im Kreise herumgedreht hätte. Seine Gesichtsfarbe ist blässer noch, als im normalen Zustande, seine Augen sind etwas injicirt und thränen stark, sein Athem riecht leicht nach Chloroform — allein nach 4 bis 5 Minuten sind alle diese Nachwehen spurlos verschwunden.

60) Zwei Tage später er bietet sich derselbe Dr. med. H. zum zweiten Male zum Versuche und es werden diesmal 2 Drachmen Chloroform aufgeträufelt und der Versuch 2 Stunden nach dem Frühstücke begonnen. Vorher zählen wir 74 Pulsschläge und 23 Respirationen in der Minute. Unmittelbar schon nach den ersten Athemzügen entstand wieder leichtes Husten, Zwinkern mit den Augenlidern, Flimmern vor den Augen, Verschwimmen der Gegenstände, Ohrenklingen. Nach einer Minute ruhigen Athmens beginnt Dr. H. zu lachen, die Füße zu strecken, die Hände fallen zu lassen und delirirt in undeutlicher Sprache. Mit Ablauf von 2 Minuten wird die Respiration beschleunigter (30 in der Minute), doch gleichmässig, tief und schnarchend; der Puls hingegen ist auf 65 herabgekommen. Von nun an hält H. die Augen geschlossen, respirirt allmählig wieder langsamer, aber tief, seine Augen werden starr, die Pupillen erweitern sich, das Gesicht bedeckt sich mit etwas Schweiss, die Respiration ist stöhnend, der Puls schwach, zusammengezogen, kaum zu fühlen und nur mehr 56. Mit der 5. Minute ist ruhiger und natürlicher fester Schlaf, allgemeine Erschlaffung, totale Gefühllosigkeit bei ruhigem gleichmässigem Herzschlage und nor-

analer, aber verlangsamter Respiration, nicht veränderlichem, indess etwas blässer gewordenem Gesichte eingetreten und dieser Zustand hält nach sofortiger Hinwegnahme des Chloroform noch weitere 4 Minuten an. Der Puls macht zu dieser Zeit 56 Schläge und Respirationen werden 24 gezählt. Mit der 10. Minute des ganzen Versuches beginnt Dr. H. sich wieder zu regen, die Augenlider zu bewegen, klagt in lallender Sprache über den ihm unangenehmen Geschmack des Chloroform, sein Puls beginnt sofort sich zu heben, steigt auf 66 in der Minute, die Respiration wird tief, hin und wieder seufzend. Mit der 11. Minute kehrt das Bewusstsein völlig zurück, nur das Gesicht bleibt noch sehr blass und mit etwas kühlem Scheweisse bedeckt. Er klagt über Unbehaglichkeit, Schlaflust, Mattigkeit, Brechneigung, wobei der Puls auf 74, die Respiration auf 23 steigt. Reichlicher Scheweiss bedeckt das Gesicht und nach Verlauf von weiteren 5 bis 6 Minuten erfolgt reichliches Erbrechen des genossenen Frühstücks, mit welcher Entleerung rasch wieder vollkommnes Wohlbefinden eintritt. Auch der Geschmack nach Chloroform, der sich bisher im Munde erhalten hatte, so wie der Geruch der ausgeathmeten Luft danach sind alsbald nach dem Erbrechen verschwunden. Ein Traum hatte auch während dieses Schlafes nicht Statt gefunden.

64) Mit 400 Tropfen Chloroform wurde Dr. med. E., 25 Jahre alt und vollkommen gesund, dem Versuche unterzogen. Vor Beginn desselben zählten wir 65 Pulsschläge und 23 Respirationen in der Minute. Kaum hatte derselbe noch $\frac{3}{4}$ Minuten Chloroform geathmet, als er betäubt zurücksank; nach Verlauf einer Minute war schon völlige Gefühl- und Bewusstlosigkeit eingetreten. Der

Puls, der anfangs auf 75 gestiegen, fiel in der nächsten Minute auf 70, wurde klein und zusammengezogen, die Respiration gleichmässig, tief und 22. Mit Beginn der 3. Minute entfernten wir das Chloroform und der Patient schlief noch diese und die Hälfte der 4. ruhig und sanft, erwachte aber nach dieser Zeit rasch und mit einem Male. Damit zugleich kehrte alle Sinnesthätigkeit normal zurück, der Erwachte klagte aber über ein Gefühl von Schwindel im Kopfe, gerade wie wenn er eben oftmals im Kreise herumgedreht worden wäre und über ein Gefühl von Völle im Magen. Zehn Minuten nach Anfang des Versuches konnte man noch den Geruch nach Chloroform ganz deutlich am Athem bemerken. Es folgte grosse Schlaflust, starkes Gähnen und leichte Blässe des Gesichts, jedoch nur kurze Zeit, denn alsbald war jede Spur von Wirkung verschwunden.

62) Dr. med. *Br.*, 24 Jahre alt, zart und blond, von sanguinischem Temperamente, athmete 120 Tropfen Chloroform ungefähr eine Stunde nach dem Frühstücke ein. Sein Puls zählte zuvor 86, seine Respiration 19 in der Minute. Gleich nach den ersten Athemzügen schloss er unwillkürlich die Augen, hustete einige Male, gab an ein Glockengeläute zu hören und schon nach $1\frac{1}{2}$ Minute war er nicht mehr vollkommen bei sich, lachte laut auf, suchte aufzustehen und schlug mit den Händen um sich, so dass man ihn der ungestörten Beobachtung wegen mit Gewalt festhalten musste. Nach $3\frac{1}{2}$ Minuten war sein Gefühl endlich vollkommen aufgehoben, er wurde ruhig und schlief ein. Die Respiration war dabei tief, gedehnt, langsam (18); der Puls 60, klein und schwach, und nachdem dieser ruhige Schlaf etwa 4 Minuten gedauert hatte, kam Dr. *Br.* allmählig innerhalb einer Mi-

ante wieder zu sich, lachte, sprang auf, ging aber un-
sicher und wankend, mit hoch aufgehobenen Füßen um-
her. Es dauerte noch 2 Minuten, bis er ganz in natür-
lichem Zustande sich wieder befand, bekam aber nun
ein leichtes Gefühl von Ueblichkeit mit Aufsteigen von
Gasen aus dem Magen, welche nach Chloroform rochen,
ein schwaches Schwindelgefühl, nach seiner Angabe, so wie
wenn er zuviel spirituöser Getränke zu sich genommen
hätte, allein auch diese Symptome waren schon nach
10 Minuten wieder alle verschwunden.

63) Ungefähr eine halbe Stunde nach dem Mittagessen
unterzog sich Dr. Br. einem zweiten Versuche, um sich
dabei einen cariösen Zahn ausziehen zu lassen. Eine
Drachme reichte hin, um ihn sofort nach einer Mi-
nute Einathmung vollkommen betäubt und gefühllos zu
machen. Als man nun aber daran wollte, ihm den
Mund zu öffnen, hielt er denselben so krampfhaft fest
geschlossen, dass wir erst nach wiederholten Versuchen
denselben zu öffnen, was 2 Minuten raubte, im Stande
waren, mit dem Zahnschlüssel zu recht zu kommen und
den Zahn zu entfernen *). Dabei that Br. einen lauten
Schrei und fast unmittelbar darauf zu sich gekommen,
erklärte er, wol gefühlt zu haben, dass man ihm einen
Zahn ausziehe, allein durchaus keinen Schmerz dabei
empfunden zu haben. Er hatte nämlich, da der gün-
stigste Moment über den Versuchen den Mund zu öff-
nen vorübergegangen war, gehört, wie man sich jetzt
anschiede den Zahn auszuziehen. — Noch fast eine

*) Dieser Umstand veranlasste uns, bei späteren Extractionen
von Zähnen den Mund stets durch vorherige Einschiebung eines
Korkes zwischen die Zähne offen zu erhalten.

Viertelstunde danach blieb *Br.* in auffallend heiterer Laune, trug eine fast stets lachende Miene und fühlte auch, obwol das Experiment an ihm bald nach dem Mittagessen vorgenommen worden, nicht die geringste Unbehaglichkeit. Puls und Respiration waren während der Betäubung verlangsamt, die Pupillen erweitert und die Augen etwas thränend geworden.

64) Dr. med. *W.*, 30 Jahr alt, vollkommen gesund, athmete des Morgens noch nüchtern eine Drachme Chloroform ein. Vor dem Versuche zählten wir Pulsschläge 84, Respirationen 24. Noch hatte er keine ganze Minute eingeathmet, als man allgemeine Erschlaffung der Muskeln, Ausstrecken der Füße und Fallenlassen der Hände, gedehnte und tiefe Inspiration, einigen Hustenreiz beobachtete; nach $1\frac{1}{2}$ Minute beklagte er sich über Flimmern vor den Augen, gab aber noch richtig und ziemlich rasch Antwort, nach $2\frac{1}{2}$ Minuten äusserte er sich über heftiges Herzklopfen und diese letzte Klage wurde ununterbrochen immer ängstlicher und schneller ausgesprochen, ohne dass er sich indess dem Einathmen deshalb widersetzte; sein Gefühl nahm dabei sichtlich ab, sein Puls stieg rasch binnen der 2. bis 5. Minute zu 86 und 90, die Respiration war unregelmässig, bald sehr beschleunigt, bald gedehnt, langsam und seufzend, die Sprache endlich träge, lallend und genau nach 5 Minuten seit dem Beginne der Einathmung war er vollkommen gefühllos und erschläft in ruhigen und normalen Schlaf gesunken. Während dieses von einem gesunden in gar Nichts verschiedenen Schlafes hatte das Gesicht seine normalen Züge und sein gewöhnliches Colorit, die Einathmung geschah gleichmässig, ruhig aber langsamer als vordem, indem man nur noch 44 bis 46

Respirationen in der Minute zählen konnte; das Herz bewegte sich ebenfalls langsamer, aber frei und regelmäßig, der Puls fiel von 90 allmählig wieder auf 60 Schläge herab, wurde schwach und klein. Es dauerte dieser Zustand an 5 Minuten, während welcher W. das mit Chloroform befeuchtete Tuch fortwährend vorgehalten wurde. Nach Verlauf der 10. Minute vom Beginne des ganzen Versuches an entfernten wir aber dasselbe und der Betäubte schlief nun noch 3 Minuten sanft und ruhig fort. Unter diesem Schläfe hob sich der Puls allmählig wieder, wurde etwas frequenter, auch die Respiration erhöhte sich wieder auf 16, 17 und 18 Athemzüge in den einzelnen Minuten. Mit der 14. Minute erwachte er rasch, dehnte und streckte sich wie nach einem langen und guten Schläfe, erkannte sofort seine Umgebung und ist vollkommen wieder bei sich. Der Gang bleibt aber noch einige Secunden unsicher, er geht mit hochaufgehobenen Füßen, wobei er angibt, es sei ihm, als ob ihm die Füße unwillkürlich in die Höhe gehoben würden; ebenso behält er auch ein Gefühl von Eingenommenheit des Kopfes und Schläfrigkeit noch einige Minuten nachher; nach dieser Zeit aber kehrte vollkommnes Wohlbefinden zurück. — Während des tiefen Schlafes hatte W. geträumt, er läge zu Hause im Bette, und es sei Zeit geworden, dass er aufstehe und zu dem verabredeten Versuche gehe, sorgte sich, dass er es nicht verschläfe, allein das Aufstehen sei ihm sehr schwer gefallen, er hätte sich nicht vom Bette bewegen können.

65) Dr. *Binswanger*, 28 Jahre alt, hatte vor etwa einer Stunde einfach nur eine Semmel gefrühstückt. Sein etwas unregelmässiger Puls zählte vor Beginn des Versuches 72 und seine Respiration 24 in der Minute. Wir

gossen zuerst nur $\frac{1}{2}$ Drachme auf das vorzuhaltende Tuch und unmittelbar nach den ersten Athemzügen, die äusserst leicht und gut geschahen, erfolgte tiefe und gedehnte Inspiration und sofort allgemeine Muskeler schlaffung, wobei das Bewusstsein noch vorhanden und *B.* angab, er vernehme ein heftiges Klopfen im Kopfe und dem Herzen und bemerke die allmählig eintretende Betäubung. Nach $3\frac{1}{2}$ Minute war er gefühllos und ruhig in Schlaf gesunken, der indess, da man das Tuch sofort entfernte, nur $\frac{1}{2}$ Minute währte, worauf sogleich das Bewusstsein vollkommen zurückkehrte und *B.* sich auch ganz wohl befand. Der Puls war in der ersten Minute der Einathmung auf 92 gestiegen, fiel aber in der 2. Minute schon auf 80, in der dritten auf 76, in der vierten auf 68, in der fünften stieg er wieder auf 74 und hielt sich jetzt bei dieser Zahl; die Respiration war auf der Höhe des Versuches unregelmässig und beschleunigt geworden.

66) Ein zweiter Versuch mit Dr. *Binswanger* wurde eine Viertelstunde später angestellt, und mit einer Drachme Chloroform begonnen. Nach $\frac{1}{2}$ Minute der Einathmung schon stellt sich Schwindel und Ohrensausen sowie das Klopfen im Kopfe und Herzen ein, Respiration und Herzthätigkeit werden für einige Secunden beschleunigt, allein schon nach Verlauf von einer Minute fällt der Puls auf 60, die Inspirationen aber steigern sich auf 30. Nach Verlauf von $4\frac{1}{2}$ Minuten ist *B.* nicht vollkommen mehr bei sich, schlägt um sich her und versucht sich der Einathmung zu entziehen. Das Gefühl ist indess noch ungetrübt, desgleichen Gesicht und Gehör. Nach 2 Minuten ist die Herzbewegung gleichmässig, allein langsamer, und der Puls fällt auf 58.

Man gibt von Neuem 4 Drachme Chloroform auf das Tuch und nach der 4. Minute vom Beginne des Versuchs ist *B.* vollkommen gefühllos, verdreht die Augen, deren Pupillen sich erweitern, stöhnt und stösst dazwischen einzelne unarticulirte Töne aus. Der Puls war sofort nach dem neuen Aufgusse rasch wieder auf 90 gestiegen und auch die Respiration hatte sich momentan beschleunigt. Es ergaben sich sodann folgende Symptome: beginnender Schlaf mit zur Seite gesunkenem Kopfe und schnarchender aber gleichmässiger Respiration; thränende stark injicirte Augen, deren Pupillen sehr erweitert sind; reichlicher Schweiss über den ganzen Körper. Von der 6. bis 8. Minute fällt der Puls von 90 auf 87, 77, 73; die Zahl der Respirationen schwankt in den genannten einzelnen Minuten zwischen 24 und 33. In der 8. Minute entfärbt sich das Gesicht und wird leichenblass, von der 8. bis 11. Minute fällt der Puls immer stärker, auf 62, 56 ja selbst bis auf 42 herab, die Respirationen schwanken zwischen 33 bis 45, und *B.* liegt ruhig schlafend mit äusserst langsamer und schwacher Herzbewegung, leichenartig entfärbtem Gesichte, reichlichem und kühlem Schweisse, kühlen Extremitäten, geschlossenen Augen auf dem Sopha. Nach Ablauf der 11. Minute des ganzen Versuches entfernte man das Chloroform. Sofort hob sich beim Einathmen reiner atmosphärischer Luft der Puls wieder merklich und man zählte schon 60 Schläge in der zwölften, 59 in der dreizehnten, 62 in der vierzehnten und 66 in der fünfzehnten Minute; noch aber war der Puls schwach und klein. Die Respiration blieb dabei ruhig, 20 bis 24 in der Minute, die Herzschläge im Rhythmus normal, die Herzactionen aber schwächer, als im normalen Zustande. Mit dem

Beginne der 46. Minute wurde auch die Herzbewegung merklich stärker, die Inspiration tiefer und gedehnt, *B.* begann sich zu bewegen und die Augen zu öffnen, wobei der Puls auf 76 stieg und man nur mehr 17 langgezogene Respirationen zählte. Im Laufe der 47. Minute wird der Puls noch frequenter; *B.* kommt allmählig zu sich, klagt über Schläfrigkeit, Eingenommenheit des Kopfes, Brechneigung und bekommt auch wirkliches Erbrechen einiger Speisereste. Mit der 48. Minute und nach dem Erbrechen ist derselbe vollkommen bei sich, sieht und hört gut, klagt aber noch über Eingenommenheit des Kopfes und sein Gang ist noch unsicher und wankend; der etwas gehobene Puls macht 65 in der Minute, die Respiration 48. In der 23. Minute des ganzen Versuches wiederholtes Erbrechen, grosse Schlafsucht, weshalb *B.* sich aufs Bett legt und $\frac{1}{2}$ Stunde schläft. Nach dem Erwachen findet keine weitere Unbequemlichkeit mehr Statt.

67) Stud. med. *E.*, 24 Jahre alt und von kräftigem Körperbau, hatte vor $\frac{1}{2}$ Stunde eine halbe Maass Bier gefrühstückt. Sein Puls zählte vor dem Beginne des Versuchs 68, seine Respiration 22. Die Menge des angewandten Chloroform betrug zwei Drachmen auf einmal aufgegossen. Nach den ersten Athemzügen beschleunigt sich sofort die Respiration, *E.* zwinkert heftig mit den Augen, wird unruhig und gibt an, nicht weiter athmen zu können, weshalb man ihn einigermaassen mit Anstrengung dazu zwingen musste. Gegen Ende der dritten Minute beginnt er indess ruhiger zu werden, sein Gesicht bekommt den Ausdruck grosser Verwundung, er scheint nicht mehr zu wissen, was mit ihm vorgeht und delirirt undeutlich. Puls und Respiration

lichen noch unverändert. Mit der 4. Minute wird er
 vollkommen gefühllos, der Puls steigt zu 80. Mit der
 5. Minute sieht und hört *E.* nicht mehr, macht ein ganz
 stummerliches Gesicht, bewegt die Augäpfel ebenso wie
 die Extremitäten convulsivisch, was den Anschein hat,
 als widerstrebte er gegen das Einathmen des Chloro-
 form. Mit der 6. Minute wird die Betäubung vollstän-
 dig, allgemeine Erschlaffung im willkürlichen Muskel-
 systeme tritt ein, so wie Entfärbung des Gesichts, feuchte
 Haut, tiefe und gedehnte Respiration, etwa 24 Athem-
 züge in der Minute; die Pupille erweitert sich, die Au-
 gen thränen und sind injicirt, der Puls beschleunigt, 90,
 klein und zusammengezogen; die Gefühllosigkeit ist voll-
 kommen. In der 7. Minute fallen Puls und Respiration
 auf 85 und 21. In der 8. Minute ruhiger Schlaf, gleich-
 mässige und tiefe Inspiration, reichlicher Schweiss, hip-
 pokratrisches Gesicht. In der 9. Minute hält sich der
 Puls auf 84, die Respiration auf 20; wieder treten con-
 vulsivische Bewegungen der Augenlider und der Aug-
 äpfel ein, die Pupillen sind aber nicht erweitert, die
 Augen selbst halbgeschlossen, die Extremitäten kühl.
 In der 11. Minute fällt der Puls auf 68, die Respiration
 mehrt sich auf 24 und Patient kommt halb zu sich,
 blickt anfangs ruhig und sprachlos um sich, klagt aber
 alsbald über Völle des Magens und Brechneigung. In
 der 12. Minute dauert die Schwere im Kopfe fort, die
 Respiration ist tief und beschleunigt, steigert sich auf
 27, der Puls auf 70, Brechneigung und allgemeines Un-
 wohlbe finden erhalten sich noch, der Gang ist etwas
 unsicher mit hochaufgehobenen Füßen. In der 21 bis 24.
 Minute seit dem Beginne des Versuches kehrt endlich
 das Wohlbe finden zurück, der Puls macht in diesen Mi-

nuten 72, 74, 71 Schläge. Der Geruch nach Chloroform aus dem Munde hält zwar schwach, aber eine halbe Stunde lang an.

68) Dr. med. *T.*, 30 Jahre alt, von schlankem Körperbaue, straffer Muskelfaser und blassem Aussehen hatte eine Stunde früher 2 Tassen Kaffee mit Schwarzbrot gefrühstückt. Der Puls zählte vor Beginn 70, die Respiration 14. Zum Versuche werden 2 Drachmen als eine Gabe verwendet.

Schon nach 20 Secunden gab *T.* Klingen in den Ohren, Flimmern vor den Augen an, hustete einige Male und wurde gegen Ende der ersten Minute unruhig. Sein Puls stieg rasch bis zu 99, die Respiration auf 46 und mit Ende der 2. Minute wurde er ruhig, streckte die Füße aus und verlor Empfindung und willkürliche Bewegung; unwillkürlich wurden ihm die Hände krampfhaft geschlossen, und der Puls blieb auf 94 in der zweiten, auf 88 in der dritten Minute, die Respiration zählte in der zweiten 18, in der dritten 24 Athembewegungen. Mit dem Beginne der 4. Minute fiel *T.* in einen vollkommen ruhigen Schlaf mit componirtem Gesichte, beschleunigter aber gleichmässiger und unbehinderter Respiration, vollkommener Erschlaffung der Muskeln und totaler Gefühllosigkeit. Er schien das Chloroform begierig einzuathmen. Mit dem Beginne der 5. Minute aber entfernen wir solches. Der Puls zählte 63, die Respiration 20. Jetzt lässt *T.* ein unartikulirtes Stöhnen hören, delirirt leicht und öffnet die Augen so, dass man glauben könnte, er erwache und käme zu sich. Allein sogleich fällt er mit geschlossenen Augen wieder in tiefe Betäubung zurück. In der 6. Minute zählt sein Puls 63, in der siebenten 64 und beide Male die Respiration 16; die Be-

Bewegungen des Körpers sind ungeordnet, so wie die Sprache lallend. T. delirirt leicht und fängt an zu lachen. Mit Ablauf der 8. Minute kommt er nun auf einmal zu sich und klagt über Eingenommenheit des Kopfes. Sein Puls macht 75, die Respiration 15 Bewegungen. Eine Viertelstunde später bemerkt man noch schwachen Chloroformgeruch aus seinem Munde.

69) Zwei Stunden später gab sich Dr. T. zu einem zweiten Versuche her, bei welchem sogleich zwei Drachmen Chloroform in Anwendung gebracht wurden. Puls zuvor 58, Respiration 12. Noch vor Ablauf der ersten Minute, in welcher er ruhig einathmete, gibt er das ähnliche Verschwimmen der um ihn befindlichen Gegenstände und ein fürchterliches Klingen in den Ohren an, wobei beschleunigte sich der Puls höchst auffallend und stieg sogleich auf 90 und einige Schläge. Nach Ablauf der ersten Minute fällt der Puls schon wieder auf 42, die Respirationen sind 14, während Unruhe und convulsivische Bewegungen sich einstellen und die Augen nach schliessen. Der Puls fällt mit der 3. Minute auf 75, tiefe und gedehnte Respiration tritt ein, allgemeine Ruhe, Apathie, Erschlaffung, Gefühllosigkeit; die Haut im Gesichte und an den Extremitäten ist kühl anzufühlen. Der Puls fällt in der 4. Minute auf 68, die Respirationen steigern sich auf 17; das Gesicht wird merklich congestionirt, die Augen werden starr nach Innen und Oben gerichtet und beide Pupillen sind erweitert. In der 5. Minute fällt der Puls herab auf 65, die Respiration hingegen steigt auf 22, die Finger werden krampfhaft eingezogen, die Extremitäten bleiben kühl, während auf der Stirne kalter Schweiss eintritt. Von der 6. zur 7. Minute beobachtet man tetanisches Strecken der Extremitäten, krampf-

haftes Verschliessen der Augenlider, tiefe und beschleunigte Respiration, die Herzbewegungen rhythmisch, nur analog dem Pulse verlangsamt, welcher auf 55 herabgesunken, während die Respiration auf 23 gestiegen. Mit der 8. Minute fängt der Puls an sich etwas zu heben, macht 58 Schläge, es treten damit zugleich leichte Delirien ein, die Respiration wird langsamer — und wir giessen nun noch eine dritte Drachme Chloroform auf das Tuch, wobei sofort leichtes Widerstreben, einiges Husten und einige tiefere und gedehnte Respirationen beobachtet werden. Der Puls bleibt auf 58 stehen, die Respiration ebenso auf 23 gesteigert, gleichmässig aber und ruhig. Mit dem Beginne der 11. Minute wird der Puls immer schwächer, sogar fadenförmig, fällt bis auf 46 herab und die Respiration sinkt auf einmal bis auf 16 in der Minute; das Athmen wird stöhnend, die Extremitäten kalt und schlaff, die Wangen sind circumscript geröthet, die Pupille starr, doch nicht mehr erweitert, und auch der Krampf in den Augenlidern ist verschwunden; die Herzbewegung ist matt und kaum mehr fühlbar. — Man entfernt nunmehr das Chloroform, und schon in der nächsten Minute beginnt *T.* die Füße schwach zu bewegen, sein Puls steigert sich auf 54, die Respiration auf 19; in der 13. Minute schläft er sanft und ruhig mit normaler Respiration, nur sein Gesicht ist blass und entstellt sich etwas, die Stirne ist bedeckt mit reichlichem Schweiss, der Puls fällt wieder auf 49, die Respiration 18. Gleiches wird in der 14., 15. und 16. Minute beobachtet und die ausgeathmete Luft riecht deutlich nach Chloroform; der Puls schwankt in dieser Zeit zwischen 48, 43 und 47, die Respiration zwischen 19, 20, 16. Mit der 17. Minute des ganzen Versuches

Bewegt Patient den Mund und die Extremitäten, allein das Auge ist noch starr, die Pupille nicht erweitert; mit der 18. Minute endlich erwacht er und Bewegung wie Gefühl kehren auf einmal zurück; *T.* erklärt, dass er wohl ist, bis auf ein Gefühl von Ekel gegen das Chloroform. Sein Puls steigt sofort auf 53 und schwankt in den folgenden 3 Minuten zwischen 53 bis 56, die Respiration zwischen 10 bis 15. Mit der 24. Minute tritt reichliches Erbrechen ein, und damit Wiederkehr des Gefühls von Betäubung, welches indess bald verschwindet. Patient fühlt sich wieder vollkommen wohl.

70) Dr. med. *P.*, 29. Jahre alt, von robustem Körperbau, gesundem Aussehen und phlegmatischem Temperament, hatte vor 2 Stunden wie gewöhnlich gefrühstückt; sein Puls vor Beginn zählte 98, die Respiration 18. Die Quantität des angewandten Chloroform beträgt zwei Drachmen. Anfangs zeigte auch *P.* einiges Widerstreben und leichten Husten, berichtete von Funkensehen, Schrennsausen, Kriebeln in Händen und Füßen — allein schon nach einer Minute folgten sich mehre tiefe und ausdehnte Inspirationen, worauf der Puls sank, 76 Mal Schlag und *P.* den Kopf sinken lässt, aber daneben laut über Ohrenklingen und Congestion nach dem Kopfe sich beklagt und convulsivische Bewegungen in den Extremitäten bekommt. Mit der dritten Minute delirirt er ruhig und mit geschlossenen Augen für sich hin, antwortet aber ziemlich passend in französischer Sprache auf die an ihn gestellten Fragen. In der 4. Minute sank der Puls auf 64, die Respiration stieg auf 24; allein noch empfand und fühlte *P.* jede stärkere Berührung, weshalb jetzt neuerdings $1\frac{1}{2}$ Drachme Chloroform aufgegossen wird. Kaum athmete *P.* den frischen Dunst

ein, als sogleich wieder grosse Unruhe, starkes Herzklopfen, tiefe Inspirationen sich einstellten. Mit der 7. Minute endlich fällt er bewusstlos zusammen, sein Puls hält sich auf 68, die Respiration auf 19. In der 8. Minute ist er vollkommen gefühllos, wobei das Herz noch heftige Palpitationen macht, der Puls auf 65 fällt, die Respiration aber auf 24 steigt. Entfernung des Chloroform. In der 9. Minute sind die Pupillen erweitert, die Augen starr, der Puls klein und zusammengezogen kommt auf 70, Respiration 24. Mit der 10. Minute beginnt *P.* leicht zu schnarchen, schläft übrigens ruhig und tief. Die Augen sind etwas injicirt, der Puls zählt 66, die Respiration 23. Mit der 11. Minute kehren die Sinne allmählig wieder, *P.* lacht und delirirt, antwortet indessen richtig, immer noch in französischer Sprache auf die an ihn in dieser Sprache gestellten Fragen und mit der 12. Minute ist er vollkommen bei sich, geht nur noch unsicher, wie betrunken, und klagt noch einige Minuten über Eingenommenheit des Kopfes; der Puls steigert sich auf 74. — Er erzählte sofort: es habe ihm geträumt, er sei in einer Loge des Theaters gewesen und daselbst habe ihn ein Bekannter besucht — gerade derselbe, welcher gegen das Ende der Betäubung zu uns ins Zimmer kam, um dem Versuche beizuwohnen.

71) Stud. med. *D.*, 21 Jahre alt, vollkommen gesund, ass vor $\frac{1}{2}$ Stunde eine Semmel als Frühstück. Vor dem Versuche zählte man 64 Pulsschläge und 9 Respirationen in der Minute. Angewandte Quantität des Chloroform vorerst eine Drachme. *D.* athmete sehr ruhig, ohne alle Aufregung und ohne die geringste Spur von Unbehaglichkeit ein; bei den ersten Athemzügen fühlt er leises Brennen an der Nasenspitze, dann Schwindel, vor dem

gegen ein fortwährendes Flimmern und ein Gefühl gerade
 , wie wenn sich 2 Räder sehr rasch in entgegengesetzter
 richtung neben einander vor seinen Augen umdrehten, zu-
 gleich unbedeutendes Ohrenklingen. Nach Ablauf einer
 Minute wird der anfangs beschleunigte und kräftige Puls
 schwächer und langsamer, zählt nach Ablauf der 2. Minute
 und die Respiration geschieht in der Minute nur 7
 Mal. Mit Ende der 3. Minute wird die Respiration tief
 und gedehnt, 9 Mal, der Puls bleibt auf 66; noch aber
D. bei vollem Bewusstsein, athmet ruhig und gelas-
 sen ein und hält die Augen dabei stets geschlossen. Mit
 Ablauf der 4. Minute jedoch widersetzt er sich — scheint
 nicht mehr vollkommen bei sich zu sein und weniger
 empfinden; der Puls zählt 64, die Respiration ist sich
 gleich geblieben. Um vollständige Wirkung zu erzielen,
 gessen wir nun neuerdings eine Drachme Chloroform auf,
 worauf schon nach den ersten Athemzügen der Puls sich
 auf einige Secunden lang sehr beschleunigte, indess doch
 bald wieder fiel und in der 6. Minute nur mehr 58
 Schläge machte; der Respirationen waren 11 zu zählen.
D. gab an, heftigen Schwindel zu fühlen; indess vergin-
 gen doch noch die 7. und 8. Minute, ohne dass die Be-
 äubung weiter schritt. Daher werden neuerdings noch
 zwei Drachmen Chloroform aufgegossen. Nach wieder-
 holter sehr momentaner Pulsaufregung fällt der Puls in
 der 10. und 11. Minute auf 53, die Respiration auf 8
 Mal und beide werden sehr schwach, kaum sicht- und fühl-
 bar. Mit Ablauf der 12. Minute ist *D.* vollkommen fühl-
 los geworden, sein Auge ist starr, die Pupillen sind
 erweitert, allgemeine Muskeler schlaffung tritt ein. In der
 13. Minute zählt man nur mehr 44 schwache Pulsschläge
 und *D.* schläft ruhig mit leiser, kaum merkbarer Respi-

ration — daher wird das Chloroform nun entfernt. In der 14. Minute zählen wir 45 Pulsschläge und nur 5 Respirationen. Nach Ablauf der 15. Minute bewegte er sich, erhob den Kopf, begann wieder zu fühlen, schliesst indess wieder ein; Puls 56, Respiration 6. Erst nach Ende der 16. Minute war er vollkommen zu sich gekommen, das Gesicht war etwas blässer, als gewöhnlich, sein Gang noch taumelnd und unsicher, er verlangte aus Durst zu trinken, fühlte aber ausser einer leichten Betäubung im Kopfe und grosser Schlaflust kein weiteres Unbehagen. Noch 10 Minuten später merkt man Chloroformgeruch aus dem Munde. Erwacht geht *D.* an, dass er sehr lange fort alle an ihn gestellten Fragen gehört habe, allein trotz aller Anstrengung nicht im Stande gewesen sei zu antworten, statt aller Antworten hätte er dann blos mit den Achseln gezuckt, welche Aeusserung auch mehrmals beobachtet wurde. Er habe sich beim Beginne des Versuches vorgenommen lebhaft an jemand Abwesenden zu denken, und auch wirklich den Gedanken daran lange Zeit nicht verloren gehabt.

72) Stud. med. *A.*, 23 Jahre alt, von untersetztem und gesundem Körperbau und phlegmatischem Temperament, unterzog sich nach einem gewöhnlichen Frühstücke der Betäubung mit Chloroform, wozu gleich anfangs 2 Drachmen genommen wurden. Der Puls zählte vordem 80, die Respiration 13. Gleich beim Beginne der Einathmung entstehen leichtes Brennen an Mund und Nase; einzelne überstürzte Athembewegungen, Gefühl von Taumel im Kopfe, Schwindel waren die Erscheinungen, welche am Ende der 4. Minute auftraten. Nach Ablauf derselben entstand heftiges subjectives Herzklopfen, der Puls zählte nunmehr 54, die Respiration

8, beide stiegen aber wieder im Laufe der 2., 3. und 4. Minute zu 70 und 24. Wir giessen deshalb nach Ablauf von 4 Minuten neuerdings 2 Drachmen Chloroform auf das vorgehaltene Tuch. Damit beschleunigt sich der Puls, die Augen werden injicirt und thränen. Nach Ablauf der 5. Minute leichtes Hüsteln und sofort complete Gefühl- und Bewegungslosigkeit; der Puls fällt von der 5. bis 8. Minute von 84 auf 74, wird doppeltschlägig; die Respiration schwankt zwischen 13 und 8. Nach Ablauf der 8. Minute wird A. unruhig, widerstrebt gegen die Einathmung, delirirt, klagt laut über Ueblichkeit, weshalb wir anderthalb Minuten mit dem Einathmen aussetzten. Da er indess mit der 11. Minute wieder ruhiger worden und langsam fortathmete, daneben still delirirte, hielt man ihm das Chloroform wieder vor. In der 12. Minute zählte man 64 Pulsschläge, A. macht sofort automatische Bewegungen mit dem Kopfe nach Links und Rechts, seine Augen sind stier und weit offen, die Pupillen sind erweitert; dabei ist er vollkommen gefühllos. Mit der 14. Minute wird der Puls schwächer, 68; A. delirirt fort von Singen und Küssen, Nadelstiche durch das Ohrläppchen hindurch werden nicht gefühlt und mit Ende der 16. Minute entfernt man nun das Chloroform. Zwischen der 16. — 19. Minute schwankt der Puls zwischen 64 und 62 und die Athemthätigkeit zwischen 8 und 9. A. delirirt fort und bleibt gefühllos. Erst mit Ende der 19. Minute kommt er allmählig zu Bewusstsein, schaut verwundert um sich, beginnt wieder zu fühlen, und um die Dinge befragt, von welchen er im Delirium geplaudert, weiss er nicht das Geringste sich ins Gedächtniss zurückzurufen. Er hat noch grosse Schlaflust und schläft bis nach

der 22. Minute ruhig und ziemlich fest, erwacht und steht auf, geht taumelnd umher, sucht sich wieder einen Ruheplatz aus und schläft wieder eine Viertelstunde ruhig und fest, darauf aber erwacht er ganz frisch und munter; Puls und Respiration haben inzwischen ihren frühern Normalzustand erlangt.

73) Stud. pharm. *B.* hatte 2 Stunden vor dem Versuche Kaffee gefrühstückt. Der Puls wechselte bei mehreren Zählungen zwischen 74 und 100 und war sehr unregelmässig; nicht ohne ängstliche Aufregung. Desgleichen war die Respiration auf 25 beschleunigt. Die Gabe von zwei Drachmen Chloroform wird angewendet und schon vor Ende der ersten Minute traten Schwindel und Betäubung ein. Nach Ablauf der ersten Minute hat man 83 Pulsschläge und 18 Respirationen gezählt. Nach 2 Minuten ruhiger Einathmung, die ohne die mindeste Beschwerde geschah, waren der Pulsschläge 100, der Respirationen 20. Mit der 3. Minute wird der Puls schwächer und langsamer, *B.* beginnt unwillkürlich und heftig zu lachen, ist indess noch bei Bewusstsein, fühlt und antwortet noch richtig auf die an ihn gestellten Fragen, er gibt das Gefühl an, als drücke eine schwere Last seine Brust. Puls 80, Respiration 22. Wir giessen neuerdings eine Drachme Chloroform auf. Sogleich nach 4 Minuten, nämlich vom Beginne an gerechnet, ist *B.* gefühllos, lässt den Kopf zur Seite fallen und schläft scheinbar ein; alsbald aber widerstrebt er der weitem Einathmung, die Pupillen erweitern sich, sind starr, die Augäpfel rollen unablässig von Links nach Rechts, das Gesicht wird auffallend blass, bedeckt sich etwas mit Schweiss. Mit der 7. Minute entfernt man das Chloroform, der Puls zählt 80, Respiration 19. Nach Ablauf

er 8. Minute erfolgt reichliches Erbrechen — worauf
 . sofort wieder zu sich kommt, ohne sich weiter un-
 wohl zu fühlen. Kalter Schweiss bedeckt den ganzen
 Körper, es tritt Ermattung, Schlaflost ein und daneben
 beschleunigt sich der Puls auf 95 und 100; erst jetzt
 überkommt ihn ein Gefühl von Berauschtigkeit, das jedoch
 mit der 15. Minute wieder vollkommen vorüber ist.

74) Stud. med. *R.*, 24 Jahre alt, von cholericem
 Temperament, stark und gesund hat vor 2 Stunden
 ein gewöhnliches Frühstück genommen. Der Puls zählte
 100, die Respiration 20. Die Quantität des Chloroform
 betrug 2 Drachmen. Nach den ersten Athemzügen,
 welche ohne die geringste Beschwerde geschehen, fühlt
 . Alles um sich her im Kreise drehen, wird sehr
 schwindlig, fühlt die Beschleunigung seines Pulses durch
 ein lebhaftes Klopfen der Temporalarterien, bemerkt
 Glimmern vor den Augen, Gefühl von Einschlafen in den
 Fusszehen und Fingerspitzen. Sein Puls macht in der
 ersten Minute 97 Schläge, seine Athembewegung ist 12.
 . fühlt noch immer dumpfe Schläge im Kopfe und Un-
 terleibe, das Eingeschlafensein der Extremitäten, sein
 Puls ist unregelmässig, in der zweiten Minute 108, in der
 3. Minute 97, die Respiration 12 bis 14. Mit der 4. Minute
 wird er auf einige Secunden gefühllos, der Puls fällt auf 93,
 die Respiration 14; er delirirt, lacht, widerstrebt der Ein-
 athmung, man entfernt das Tuch, und in den nächsten Se-
 cunden schon ist *R.* wieder vollkommen bei sich und man
 beobachtet nichts mehr, als etwas taumelnden Gang, wobei
 er ein Gefühl angibt, ähnlich dem eines kleinen Rausches.
 In der nächsten Minute sind auch diese Erscheinungen
 vorbei und *R.* vollkommen wohl.

75) Des andern Morgens unterzog sich *R.* eine Stunde

nach einem gewöhnlichen Frühstücke neuerdings dem Versuche, der mit der gleichen Quantität Chloroform begonnen wurde. Der Puls zählte zuvor 94, die Respiration 19 in der Minute. Zu bemerken ist, dass *R.*'s Puls stets etwas unregelmässig geht. Mit dem Beginne der Einathmung klagt *R.* über ein Gefühl von Kälte, dann Brennen an Lippe, Nase und im Munde, dann über Schwindel, Schleier vor den Augen, heftiges Schlagen im Kopfe, wie wenn der Wecker einer Uhr abliefe, Einschlafen der Füsse und Hände von den Finger- und Zehenspitzen aus, allmählig nach dem Körper sich ausbreitend. Alles dieses geschah im Laufe der ersten Minute und noch war die erste Hälfte der zweiten Minute nicht vorüber, als *R.* ausrief: „jetzt kommt's“ und sofort zu lachen und halblaut zu deliriren begann und damit fühllos wurde. Nach Ablauf der 2. Minute begann er ein langsames Stöhnen, die Augen sind ihm starr und unbeweglich nach den Augenwinkeln gezogen, die Pupillen etwas erweitert, die Respiration tief, doch ganz regelmässig, der Puls ist auf 79 herabgefallen. Mit dem Ende der 4. Minute entfernten wir das Chloroform und von nun an blieb *R.* bis zum Beginne der 10. Minute vollkommen ruhig und im sanften Schläfe. Den Kopf etwas zur Seite gelegt und mit geschlossenen Augen athmet er ganz normal, langsam gleichmässig, 18 Mal in der Minute, fühlt durchaus nichts; sein Puls fiel anfangs bis auf 45 herab, stieg allmählig gegen das Ende der Betäubung wieder zu 62, Hände und Füsse waren vollkommen erschlaft und bewegungslos. Als man mit dem Beginne der 10. Minute nach den Pupillen sehen wollte und hierzu die Augen öffnete, erwachte er, und war rasch und mit einem Male bei sich, hielt

die Zeit seiner Betäubung für äusserst kurz, fühlte sich wohl, nur den Kopf ein wenig eingenommen; sein Gang war noch einige Secunden taumelig. Er verglich seinen eben vorübergegangenen Zustand mit dem angenehmsten, traumfreien Schläfe, auch nicht einmal Schlaftrübheit blieb ihm zurück; nur hatte er den Geschmack nach Chloroform noch im Munde. In der 20. Minute nach dem Beginne des Versuchs zählte sein Puls 76 Schläge.

76) Cand. med. *B.*, 22 Jahr alt, unterzog sich noch unvorbereitet dem Versuche, wozu 2 Drachmen Chloroform verwendet wurden. Der Puls zählte zuvor 90, die Respiration 44 in der Minute. Fast momentan mit den ersten Athemzügen beschleunigte sich der Puls, und stieg in der ersten Minute bis auf 105. *B.* bekam Schwindel, Gefühl von Schlägen und Brausen im Kopfe und gab an, es wäre ihm gerade so als wenn er einen Rausch bekäme; sofort schickte er sich zum Einschlafen an. Nachdem er noch einige Male leicht gehustet hatte, der Puls an Schnelligkeit und Kraft nachliess, war er gegen Ende der 3. Minute gefühl- und bewusstlos geworden, nach 4 Minuten waren die Augen starr, die Pupillen erweitert, der Puls 60, fadenförmig und unregelmässig und *B.* blieb in diesem Zustande ganz ruhig und tief schlafend, bis nach Ablauf der 6. Minute, um welche Zeit er rasch und blitzähnlich erwachte, sich nach beiden Seiten mit weit offenen Augen und verwundert umsah, vollkommen bei sich und wohl war. In der 8. Minute ist sein Gang noch taumelnd und er gibt an, ein leichtes Gefühl von Trunkenheit zu verspüren. Die Chloroformeinathmung selbst hatte man mit Beginn der 5. Minute ausgesetzt.

77) Cand. med. *H.*, 24 Jahre alt, hat zwei Stunden

vor dem Versuche wie gewöhnlich Kaffee gefrühstückt. — Schon von dem schwachen Geruche nach Chloroform, der sich beim vorhergehenden Versuche im Zimmer verbreitet hatte, war er müde und schläfrig geworden. Er erzählt, früher an vorübergehender Lähmung der oberen Extremitäten gelitten zu haben und sein Aussehen zeigt in der That wenig Körperstärke, sogenannte nervöse Constitution und blasse leidende Gesichtsfarbe. Daher nehmen wir zum Versuche nur eine Drachme Chloroform. Vor Beginn derselben zählt man 76 Pulsschläge und 26 Respirationen in einer Minute. Noch vor Ablauf einer Minute bekam *H.* schon thränende zwinkernde Augen, leichtes Hüsteln, ein Gefühl, als kehre sich sein ganzes Innere in ihm herum; er verlor die Fähigkeit die Hände aufzuheben und bekam deshalb grosse Angst; es sammelte sich viel Speichel im Munde und nach Verlauf von einer Minute war er complet betäubt und schlief mit bleichen Gesicht, starren Augen, erweiterten Pupillen vollkommen ruhig. Nach Ende der 2. Minute, um welche Zeit der Puls auf 55, die Respiration auf 22 gefallen war, entfernte man das Chloroform und eine Minute später erwachte *H.* rasch und war sofort vollkommen bei sich. Nur war es ihm noch, als hätte er einen Rausch gehabt, sein Gang war taumelnd, sein Gesicht blieb längere Zeit auffallend bleich, und nach Verlauf der 8. Minute fühlte er vorübergehende Brechneigung.

78) *G.*, 30. Jahr alt, stud. med., ein äusserst kräftiger Mann von athletischem Körperbaue, gesundem blühendem Aussehen war noch nüchtern, als er sich an den Versuch machte, welcher mit zwei Drachmen begonnen wurde. Der Puls zählte zuvor 88, die Respiration 23. Als nach 4 Minuten langer Einathmung keine

weitere Erscheinung sich darbot, als leichtes Pelzigwerden der Extremitäten, der Puls inzwischen nur auf 76, die Respiration auf 17 herabging, sonst aber *G.* vollkommene Gefühls- und Bewegungsfähigkeit behielt, gossen wir neuerdings 2 Drachmen Chloroform auf das vorgehaltene Tuch. Sofort entstand heftiges Zwinkern mit den Augenlidern, Injection der Bindehaut des Augapfels, der Puls fiel auf 60, die Respiration auf 16; allein noch entsteht keine Störung in der Gefühlsthätigkeit und dem Bewusstsein, obwol *G.* auf das Lebhafteste einathmet. Nach Ablauf der 6. Minute werden noch 3 Drachmen Chloroform aufgegossen und augenblicklich steigt der Puls, zählt in der nächsten Minute 80, die Respiration 18, es tritt lebhaftere Unruhe, Sträuben gegen die fernere Chloroformeinathmung, unwillkürliches Lachen, Singen und sehr geschwätziges Plaudern ein, und nach Ablauf der 9. Minute ist *G.* endlich complet gefühl- und bewusstlos. Mit der 10. Minute wird er ruhiger, die Respiration gleichmässiger, er lallt in undeutlicher Sprache, stöhnt dazwischen, sein Auge ist starr, seine Pupille etwas erweitert geworden, er schläft — aber durchaus nicht in der Weise wie die Andern — und zu Ende der 14. Minute ist er schon wieder vollkommen bei sich und erzählt, er habe einen sehr angenehmen Rausch genossen. Beim Aufstehen klagt er über Schwindel, Schwere im Kopfe und den Füßen, dabei ist sein Gang unsicher und wankend, und sein Athem riecht eine halbe Stunde lang sehr deutlich nach Chloroform.

79) *R.*, Cand. med. und gleich dem Vorigen aus der französischen Schweiz gebürtig, 26 Jahre alt, sehr gesund, mittlerer Grösse und stämmigen Körperbaues, ist nüchtern und bekommt auf das Tuch zwei Drachmen

Chloroform gegossen. Zuvor zählt sein Puls 85, die Respiration 18 in der Minute. Noch vor Ablauf der ersten Minute bemerkt *R.* Klopfen wie von einer Sackuhr im Kopfe, welches von Secunde zu Secunde rascher wird; er geräth in grosse Unruhe und widerstrebt der Einathmung höchst energisch. Nach Ende der 1. Minute lässt er den Kopf zurücksinken, macht einige leichte Bewegungen mit den Füßen, athmet langgezogen und tief. Nach Ende der 2. Minute ist sein Auge starr, die Pupillen erweitert, er delirirt leise und ist gefühl- wie bewegungslos. Sein Puls machte zu dieser Zeit noch 82, seine Respiration 24 Bewegungen. Mit der 3. Minute wird seine Respiration noch beschleunigter, stöhnend, allein gleichmässig; seine starren Augen sind nach abwärts gerichtet, die Augenlider geschlossen, alle Muskeln erschlafft und nach Beendigung der 4. Minute ist er ruhig eingeschlafen. Mit Ende der 5. Minute entfernen wir das Chloroform, *R.* bleibt aber mit regelmässigem, mehr und mehr (bis zu 50) sich verlangsamentem Pulse und ganz normaler Respiration (17) gefühllos. Schlafend bis zum Ablaufe der 14. Minute, um welche Zeit er die Augen aufschlägt und bei sich ist, versichert er sofort, dass ihm ganz wohl sei. Sein Puls beschleunigt sich sofort, sein Gang aber ist in der 17. Minute noch etwas wankend und unsicher. Nachwehen fühlt er durchaus keine.

80) Fräulein *R. C.*, 28 Jahr alt und mit Ausnahme leichter Menstruationsstörungen ganz gesund, wollte zu ihrem Vergnügen einem Versuch mit Einathmung des Chloroform sich unterziehen. Derselbe geschah 3 bis 4 Stunden nach gewöhnlichem Mittagstische und wurde mit 30 Tropfen Chloroform begonnen. Sie hielt sich das damit befeuchtete Taschentuch selbst vor Mund und

nase, und nachdem sie etwa $\frac{1}{2}$ Minute ruhig und ohne die mindeste Unbehaglichkeit zu empfinden eingeathmet hatte, liess sie ruckweise die Hand mit dem Taschentuche (das von nun an auch entfernt blieb) sinken, hielt die Augen geschlossen, streckte die Füsse etwas von sich — und war vollkommen empfindungslos eingeschlafen. Ihr Puls zählte um diese Zeit etwa 82, ihre Respiration blieb vollkommen normal und so wenig angestrengt, dass man sich Mühe geben musste, sie zu bemerken. Also mit zur Seite gesunkenem Kopfe und geschlossenen Augen ruhig schlafend blieb sie 43 Minuten — ihr Puls hatte sich anfangs immer mehr verlangsamt, war bis auf 54 herabgekommen und kaum fühlbar geworden, hob sich aber später merklich wieder — in diesem anscheinend fast todten Zustande, ohne indessen ihre Gesichtszüge oder ihre Farbe auch nur im Mindesten zu ändern. Auf Anrufen erwachte sie ziemlich rasch in der 44. Minute, worauf sie sofort bei sich war, zeigte leichte und schnell vorübergehende Eingenommenheit des Kopfes, sonst aber durchaus kein Unwohlsein fühlte. Mit dem Erwachen und einigen dabei stattfindenden tiefen Athemzügen hatte ihr Puls sogleich seine frühere Stärke und Zahl wieder erreicht. — Einige Tage später kam dieselbe Dame wieder zu uns, um sich behufs schmerzloser Entfernung eines kranken Backzahnes noch einmal chloroformiren zu lassen. Wir gossen ihr hierauf nur $\frac{1}{2}$ Drachme Chloroform auf, erzielten aber damit nach 3 Minuten leichter und ungestörter Einathmung noch keineswegs den erforderlichen Grad von Betäubung. Erst eine abermalige gleiche Gabe brachte sofort vollkommene Narkose mit den bereits erwähnten Symptomen zu Stande und der kranke Zahn wurde ganz

schmerzlos ausgenommen. Die Dame schlief in Folge dieser geringen Quantität eingeathmeten Chloroforms etwas über eine Viertelstunde, trotzdem dass wir energische Versuche machten sie zu erwecken. Ihr Puls war während dieses Schlafes klein, etwas unterdrückt und verlangsamt, ihr Athemzug aber ganz regelmässig, ihre Gesichtszüge und Gesichtsfarbe vollkommen unverändert. Erwacht seufzte sie einige Mal sehr tief — fühlte indess durchaus nicht die geringste Unbehaglichkeit. Von der Entfernung des Zahnes hatte sie nichts gewusst.

B. Versuche mit Menschen, an welchen während der Betäubung operirt wurde.

84) Ein zehnjähriger Junge wollte einen vordern, obern, cariösen und sehr schmerzhaften Zahn ausgezogen haben. Er bekam hierzu eine Drachme Chloroform auf ein Taschentuch gegossen, athmete die Dünste ruhig und ohne die mindeste Störung und Widersetzlichkeit ein und ward schon im Verlaufe der ersten Minute vollkommen empfindungslos. Man entfernte sofort das Chloroform, und zog ihm den kranken Zahn aus, ohne dass er auch nur die geringste Spur von Reaction dagegen oder Gefühl davon geäussert hätte. Darauf schlief er noch etwa 4 Minuten ruhig und ohne die mindeste Aenderung, weder seiner Gesichtszüge, noch seiner Gesichtsfarbe; sein Puls ging regelmässig, voll und machte etwa 80 Schläge in der Minute. Von selbst erwacht und einige Zeit danach befragt, ob man ihm den Zahn ausnehmen solle und welchen? bejahte er die Frage,

weigete richtig nach der Stelle hin, wo der kranke Zahn
 gesessen, und konnte sich nicht genug wundern, als er
 selbst schon die Lücke fand.

82) Einem andern sehr intelligenten Burschen von
 gleichem Alter sollte auch ein kranker Backzahn, und
 zwar der hinterste links und oben, entfernt werden.
 Schon eine halbe Drachme Chloroform reichte hin, ihn
 binnen einer Minute gefühl- und bewusstlos zu machen,
 ohne dass er indess die Augen schloss oder dass deren
 Pupillen sich auffallend dabei änderten; nur verschwam-
 men die Augen etwas, wurden thränend und gläsern.
 Bei dem sofortigen Ausnehmen des kranken Zahnes stiess
 der Junge aber einen lauten Schrei aus, wurde sehr un-
 ruhig, warf sich hin und her, delirirte undeutlich, weinte
 und konnte durchaus nicht ohne Anwendung von Ge-
 walt ruhig erhalten werden. Alsbald indess legte er
 sein Gesicht auf seine gekreuzten Arme, schlief ein und
 verblieb in diesem ruhigen Zustande und dieser Lage
 etwa 3 Minuten, erwachte dann mit einem Male, sprang
 auf, sah mit freudigem Gesichte umher, griff sich in
 den Mund, und war herzlich vergnügt, als er den quä-
 enden Zahn nicht mehr an Ort und Stelle fand. Be-
 fragt, wie es ihm gehe, gab er an, dass er vollkom-
 men wohl, nur etwas betäubt sei und dass es ihm im
 Augenblicke des Erwachens geschienen habe, als gehe
 alles im Zimmer mit ihm im Kreise herum. Von der
 Entfernung des Zahnes selbst hatte er nicht das min-
 deste Gefühl gehabt, sondern erzählte, als man ihn fragte,
 warum er so unbändig dabei gewesen, nach einigem
 Besinnen ganz schüchtern, es sei ihm eben vorgekom-
 men, sein älterer Bruder prügelte ihn durch, und dage-
 gen habe er sich dann ganz natürlich zu wehren gesucht.

83) Ein 24jähriger Studirender, von nicht sehr kräftigem Körperbau und schwächlichen Aussehens wollte einen cariösen Backzahn entfernt haben. Man goss dazu 2 Drachmen Chloroform auf ein Tuch und Patient athmete in der 1. Minute die Dünste ganz ruhig und gelassen ein; nur blinzelte er häufig mit den Augen und sein Puls zählte in dieser Minute 90. — In der 2. Minute werden seine Augen ruhig, leicht thränend, geschlossen, sein Puls 85; er lässt den Kopf zur Seite sinken, ist empfindungslos und das Chloroform wird deshalb entfernt. — Mit der 3. Minute wird ihm der Zahn ausgezogen, ohne dass er das leiseste Zeichen von Empfindung dabei äussert, er macht darauf einzelne tiefe und gedehnte Athemzüge; sein Puls ist auf 60 gefallen und sehr schwach; er streckt und dehnt sich und erwacht. In der 4. Minute kommt er rasch zu sich, fühlt sich indess noch leicht betäubt, sein Puls zeigt wieder auf 90. In der 5. Minute ist alle Spur des betäubenden Eingriffes bis auf den letzten Rest verschwunden. Vom Ausnehmen des Zahns hatte er durchaus Nichts gefühlt.

84) Ein zweiter 17jähriger Studirender unterzog sich derselben Operation mittels Anwendung des Chloroform. Man nahm dazu eine Drachme, und schon nach der kurzen Einathmungszeit von einer halben Minute war der Patient gefühllos eingeschlafen, ohne seine Gesichtszüge auch nur im Mindesten zu ändern. Da die Operation wegen einiger erforderlicher Einschnitte ins Zahnfleisch etwas länger dauern musste, liess man ihn noch $1\frac{1}{2}$ Minute lang Chloroform einathmen, wobei sein Anfangs bis zu 100 beschleunigter Puls auf 65 herabfiel und sehr schwach wurde. In der 3. Minute wurde der Zahn ohne eine Spur von Mitgefühl von Seite des Patienten entfernt.

in der 4. Minute begann sich der Puls wieder zu beschleunigen, wurde 68, stieg in der 5. und 6. Minute auf 80 bis 88, war aber noch immer schwach und fadenförmig. Das Gesicht des Patienten, der noch immer tief betäubt, war leichenblass, und sein Zustand vollkommen dem einer tiefen Ohnmacht ähnlich. Nach Beendigung der 7. Minute indess kommt er rasch zu sich, fühlte sich Anfangs etwas betäubt, war aber alsbald bei vollkommenem Bewusstsein und wohl. Die Entfernung des Zahnes hatte er nicht gefühlt.

85) Einem 27jährigen Kleiderreiniger von sehr grosser Engherzigkeit sollte die Operation des eingewachsenen Nagels an der linken grossen Zehe vorgenommen werden. Vor der Operation zählte der Puls 80. Man nahm nur 4 Drachme Chloroform und beobachtete in der ersten Minute der Einathmung heftiges Zittern der Extremitäten, ängstliches Schnappen nach Luft, häufiges Blinkeln mit den Lidern, periodisches Widerstreben gegen das Einathmen und mit dem Ende der 1. Minute einzelne tiefe und gedehnte Athemzüge. Die Augen bewegten in der 2. Minute lebhaft hin und her zu rollen, der Puls wurde langsamer, Patient begann zu deliriren, lächelte indess, hörte und bewegte sich noch sehr lebhaft. Nun wird noch $\frac{1}{2}$ Drachme Chloroform hinzugesossen und sofort erhöht sich das Zittern der Glieder wieder, das Gesicht wird stark congestionirt, die Stirnriemen schwellen bedeutend an, die Augen werden starr hervorgetrieben, Patient wird von der heftigsten Unruhe befallen, schreit und delirirt sehr laut, und kann nur mit Mühe auf dem Lager erhalten werden. Mit dem Eintritt der 4. Minute wird er aber ruhiger, fühlt nicht mehr, sein Gesicht wird bläulichroth und bekommt den

Ausdruck eines Betrunkenen; noch aber schreit und zankt er im Delirium. Man entfernt deshalb das Chloroform und verrichtet die Operation, wobei Anfangs einige Zuckungen in dem betreffenden Fusse beobachtet werden, alsbald aber die Extremität vollkommen während der Operation ruhig verbleibt. Der Puls ist bedeutend verlangsamt und schwach, hebt sich aber schon wieder in der 5. Minute und die Delirien des Patienten nehmen nun einen immer heiterern Charakter mit lallender Sprache und ähnlichem Gesänge an. In der 6. Minute wird Patient auf kurze Zeit ganz ruhig, versucht dann aufzustehen, schaut betroffen und erstaunt um sich, spricht aber verworren und unzusammenhängend, setzt sich wieder nieder und bleibt in diesem rauschähnlichen Zustande bis zur 11. Minute, um welche Zeit mit einem Male sein Bewusstsein wiederkehrt, er ängstlich seinen Fuss besieht, erfreut ist, dass er so schmerzlos operirt worden. Der Ausdruck des Gesichts wird wieder der gewöhnliche; von dem Beginne der Betäubung an weiss er sich gar Nichts mehr zu erinnern. Er träumte nach seiner Angabe die ganze Zeit von den verschiedensten Dingen, hauptsächlich aber von ehelichen Zwistigkeiten!

86) Einem 21jährigen, kräftigen aber sehr ängstlichen Künstler musste dieselbe Operation eines eingewachsenen Nagels an der linken grossen Zehe vorgenommen werden und er erhielt hierzu ebenfalls nur eine Drachme Chloroform. Diese Menge machte indess nach 3 Minuten einer sehr bereitwilligen und ungestörten Einathmung nur den Puls kleiner, schwächer und unregelmässiger mit 60 bis 65 Schlägen in der Minute, bewirkte leichte Betäubung und die Lust, die Augen zu schliessen, sonst aber keine weiteren Veränderungen.

Es wird demnach nach Ablauf dieser Zeit noch eine halbe Drachme Chloroform zugegossen und sofort beginnt der Patient unwillkürliche Bewegung zu machen, zu singen und zu deliriren. Erst mit der 5. Minute wird er empfindungslos, singt und brummt unverständlich und lallend vor sich hin, legt den Kopf zur Seite und schliesst die Augen. Sein Puls ist klein und macht 44 Schläge in der Minute, seine Respiration ist ruhig und tief. Nun wird die Operation begonnen und dauert mit Anlegung des Verbandes 5 Minuten, während welcher Zeit Patient fortwährend Chloroform einathmet, dennoch aber häufige Zuckungen mit dem leidenden Fusse macht, sonst aber ruhig und still wie ein Schlafender auf seinem Lager liegen bleibt. Nach Verlauf von 15 Minuten im Ganzen scheint er zu erwachen, delirirt Anfangs noch einige Zeit, hört aber sehr gut und gibt sogar auf die an ihn gestellten Fragen passende Antwort, scheint indess noch nicht ganz bei sich zu sein. Ueber Schmerz am operirten Fusse klagt er nicht. Mit Ablauf der 17. Minute beginnt er mit einem Male lebhaft am ganzen Körper zu zittern, und befragt um die Ursache. Er sagt er an, er habe allzugrosse Angst vor der Operation. Als man ihm darauf sagte, dass dieselbe längst vorüber, und er bereits wieder verbunden sei, schien es kaum zu begreifen. Er war nun vollkommen bei sich und klagte auch alsbald über lebhaften brennenden Schmerz an der operirten und cauterisirten Wunde. Es blieb noch leichte Eingenommenheit des Kopfes, Schlaflost, durchaus aber kein Unwohlsein. Nach einer Stunde guten und festen Schlafes hatte auch der Wundschmerz nachgelassen.

87) Ein 36jähriger äusserst kräftiger Kammerdiener

wollte dieselbe Operation mittels Chloroformeinathmung schmerzlos überstehen und wir gaben ihm hierzu zwei Drachmen auf einmal. Er athmete die Chloroformdünste ganz schön und ruhig ein, ohne davon auch nur im Mindesten belästigt zu werden; indess vergingen auch 3 Minuten, ohne dass besondere Erscheinungen eingetreten wären. Beständiges Zwinkern mit den Augenlidern der stets offen und besorgt um sich blickenden Augen, leichte Unruhe mit Händen und Füßen, Gefühl von Klopfen der Arterien im Kopfe, leichter Schwindel wurden allein als Folgen beobachtet. Erst mit Beginn der 4. Minute, nachdem eben noch $\frac{1}{2}$ Drachme Chloroform auf das Tuch gegossen worden war, trat mit einem Male vollkommene Erschlaffung aller Muskeln und totale Gefühllosigkeit ein und die sofort angestellte Operation wurde ohne eine Spur von Empfindung oder Reaction vollendet. Mit der 5. Minute war der Patient schon wieder vollkommen bei sich und nicht im Geringsten unwohl. Sein Puls hatte sich während der Betäubung merklich verlangsamt, ohne indess besonders schwach oder klein geworden zu sein.

88) Ein 44jähriger sonst ganz gesunder Schuhmacherlehrling kam mit einem taubeneigrossen Abscesse im rechten obern Augenlide in die Poliklinik, um sich denselben unter Anwendung des Chloroform öffnen zu lassen. Man nahm hierzu eine Drachme, welche Patient ganz willig und ohne Widerstreben einathmete. Indess vergingen 3 Minuten, bis er völlig davon betäubt wurde; sein Puls, Anfangs sehr aufgeregt und bis zu 140 beschleunigt, war in der dritten Minute auf 60 herabgefallen und schwach geworden; seine Gesichtsfarbe hatte sich gebleicht, seine Gesichtszüge aber nicht im

ndesten sich geändert; die nach 3½ Minute langer Einathmung und sofortiger Entfernung des Chloroform vorgenommene Operation geschah, ohne dass Patient auch nur eine Muskelfaser des Gesichts in Bewegung setzte oder sonst nur ein Zeichen von Empfindung von sich gab. Mit der 8. Minute erwachte er etwas langsamer, als wie wir dies sonst zu beobachten gewohnt sind, aus seinem Schafe, war indess in der 9. Minute vollkommen bei sich, und klagte befragt, ob ihm gut sei? nur über einige Eingenommenheit des Kopfes. Sein Puls war um diese Zeit wieder ganz regelmässig geworden, auch die Röthe seines Gesichts stellte sich wieder her und bald war auch das unangenehme Gefühl im Kopfe verschwunden.

89) Eine sehr herabgekommene, fast idiotische, 57jährige Bettlerin hatte sich durch einen Fall auf dem Eisen den linken Oberarm luxirt und bekam Behufs schmerzloser Einrichtung zwei Drachmen Chloroform zum Einathmen. Es vergingen aber drei Minuten, ohne dass Patientin die Augen schloss, weder gefühllos noch bewusstlos wurde. Nur leichte Injection der Augen, häufiges Zwinkern mit den Augenlidern, Widerstreben gegen das Einathmen der Chloroformdünste, ungeordnete Bewegungen, Unfähigkeit den Kopf selbstständig und aufrecht zu tragen, lebhaft Unruhe wurden beobachtet. Erst als man nach Ablauf der 3. Minute noch eine Drachme Chloroform zugoss, entstand rasch tetanisches Ausstrecken aller vier Extremitäten, selbst der kranken so weit es möglich war, ein gelinder Grad von Opisthotonus und sofort, nachdem dieser Krampf kaum einige Sekunden gedauert hatte, mit einem Male allgemeine Erschlaffung aller Muskeln, Schliessen der Augenlider,

Starre der Augen mit Erweiterung der Pupille, Schäumen vor dem Munde, undeutliche Delirien, Gefühl- und Bewusstlosigkeit, begleitet von einem fadenförmigen und erheblich verlangsamten Pulse, indess durchaus nicht gestörter Respiration. Die sofortige Einrichtung der erst 18 Stunden bestandenen Luxation geschah binnen $\frac{1}{2}$ Minute und ohne die geringste Schmerzensäusserung von Seite der Patientin, welche mit zur Seite gefallenem Kopfe ruhig eingeschlafen war und es ungefähr noch $1\frac{1}{2}$ Minute nach geschehener Einrichtung blieb, dann leicht delirirte, sofort aber rasch wieder zu sich kam und sich höchlichst verwunderte, als sie ihren Arm schon eingerichtet und sogar zweckmässig verbunden fand, ohne — wie sie wiederholt betheuerte — eine Spur davon gemerkt zu haben. In der That fand auch bei der Reduction nicht der mindeste Widerstand von Seite des Muskelsystems statt. Ueber ihren eben vorübergegangenen Zustand konnte die Patientin durchaus keinen Aufschluss geben.

90) Eine ganz gesunde noch ziemlich kräftige, 54jährige Wäscherin trug seit längerer Zeit zwei taubeneigrosse Balgeschwülste auf dem behaarten Kopfe, welche sie mittels Chloroform schmerzlos entfernt wünschte. Wir versuchten sie in gewohnter Weise mit zwei Drachmen empfindungslos zu machen, welche indess nach Ablauf von 4 Minuten noch keineswegs den erwünschten Erfolg herbeiführten, zumal da Patientin höchst ungeschickt einathmete, sich mehrmals lebhaft der Einathmung widersetzte, dieselbe dadurch unterbrach und sich dabei allzubesorgt und ängstlich verhielt. Erst eine dritte Drachme Chloroform reichte aus, sie rasch und vollkommen zu betäuben und die Entfernung beider Balge-

schwülste an ihr schmerzlos vornehmen zu können. Auch die Anlegung der Nähte geschah schmerzlos und erst bei der letzten begann sie wieder zu fühlen, erwachte langsam und in einem Zustande von Schwindel und Einbehangen aus der Betäubung. Sie bekam alsbald Brechneigung, ja selbst wirkliches und mehrmaliges Erbrechen des Morgenessens, welches sie etwa eine halbe Stunde vor dem Beginne der Operation erst zu sich genommen hatte. Einige Stunden danach klagte sie noch über ein leichtes Unwohlsein, Kopfweh, Schlaflust, welche Symptome indess sodann verschwanden und weiter hinaus keine weitere Nachwirkung übrig liessen.

Hiermit nun wollen wir die Reihe unserer Versuche — denen wir indess mehr als die doppelte Anzahl sehr leicht beifügen könnten — beschliessen, indem wir dieselbe längst für ausreichend erachten, um damit sich in einen Stand setzen zu können, die erforderlichen Schlüsse über die Wirkung des Chloroform auf Thiere und Menschen zu entwickeln. Ehe wir aber noch zu diesem letzten Theile unserer Arbeit übergehen, bleibt uns verbrochener Weise die Aufgabe, das in Kürze wiederzugeben, was von Anderen über den betreffenden Gegenstand sowol auf dem Gebiete der Physiologie als auf dem der operativen Chirurgie und Geburtshilfe ermittelt wurde. Da in dieser Beziehung aber einerseits der Stoff bereits zu sehr sich angehäuft hat, anderseits der grösste Theil dieses Materials mit den bei unseren Versuchen erhaltenen Resultaten genau übereinstimmt, werden wir bei Lösung unseres Versprechens zunächst nur darauf Rücksicht nehmen, was entweder als selten beobachtet oder als vollkommen neu und somit besonders wichtig

unsere Arbeit zu ergänzen im Stande ist. Dahin mag etwa das Folgende gehören.

I. Dr. *E. A. Meinel*, praktischer Arzt in Roth a. S. (Bayern) veröffentlicht eine kleine Reihe von Versuchen mit dem Chloroform bei chirurgischen Operationen, welche nicht ohne einzelne bemerkenswerthe Besonderheiten sind *). Die Gabe welche er anwendete, war stets zwischen 20, 40, 60 bis 120 Tropfen, die Zeit der Einathmung bis zur erfolgten Narkose schwankte zwischen $\frac{1}{2}$ — 3 Minuten und die Dauer der vollkommenen Betäubung selbst zwischen 4 — 7 Minuten. Eigenthümliche Bewegungen der Augenlider, welche indess alsbald geschlossen wurden, Erweiterung der Pupillen, Zittern der Hände und Füße, Herabsinken der Arme, Rückwärtsfallen des Kopfes, Erschlaffung der gesammten Musculatur, Verlangsamung des Pulses, tiefer und fester Schlaf mit freundlicher, ruhiger, selbst lächelnder Miene, frei von allen Träumen, rasches und angenehmes Erwachen daraus ohne alle Nachwirkung — sind die vorzüglichsten Erscheinungen des Chloroformismus, welche der Verfasser in seinen Beobachtungen aufgezeichnet hat. Das Blut hat derselbe niemals weder in seiner Farbe noch in seinem Dichtigkeitsverhältnisse verändert gefunden. Von besonderm Interesse ist die Erfahrung, dass ein Mädchen, das vier Monate lang nicht menstruiert war, zwei Stunden nach der Einathmung von 30 Tropfen Chloroform und erfolgter Betäubung ihre Menstruation ganz normal wieder erhielt, ohne dass sie vorher in dieser Absicht Arzneimittel genommen hatte. — Ein

*) Vgl. Mediz. Correspond.-Blatt bayr. Aerzte. Erlangen. 1847. 52

40-jähriger Mann, welcher 3 $\frac{1}{2}$ Stunde nach genommenem Frühstück 60 Tropfen Chloroform einathmete, bekam nach Verlauf $\frac{1}{2}$ Minute heftiges Zittern der Extremitäten, convulsivische Bewegungen der Augenlider u. s. f. und nach 1 $\frac{1}{2}$ Minute fiel er in sehr tiefen Schlaf. Bei der sofortigen Anwendung des Glüheisens in der Gegend des Hüftgelenkes schimpfte derselbe ganz weidlich über die ihm angethane Plage, ohne indess aus seinem Schläfe zu erwachen. Nach 2 Minuten erwachte er, blieb aber noch $\frac{1}{2}$ Stunde in einem betrunkenen Zustande. Vier Stunden nach der Operation wusste er noch Nichts von derselben, und war sehr erstaunt, als man ihm den Brandschorf zeigte *).

II. Dr. *Lunkenbein* aus Nürnberg berichtet, dass er Versuche im neuen Krankenhause daselbst angestellt habe, welche sehr zu Gunsten unseres Mittels sprechen. Er beobachtete in keinem Falle eine üble Nachwirkung, nur schliefen diejenigen, bei welchen der Versuch gegen Abend angestellt worden war, in der darauf folgenden Nacht ungewöhnlich fest und gut und entrissen sich Morgens mit mehr Mühe als sonst dem Schläfe.

*) Einen ganz ähnlichen Fall erlebte ich erst vor etlichen Tagen bei einem jungen und kräftigen Mädchen, dem ich wegen *Periostitis femoris* das Glüheisen applicirte. Sie athmete 3 Drachmen Chloroform ein, bis sie nach 5—7 Minuten empfindungslos wurde. Während der Operation und danach klagte sie schmerzlich über Rauch, Feuer, Brennen u. s. w. in unzusammenhängenden Ausdrücken. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde Delirium erwacht machte sie laut auf und freute sich, so ohne allen Schmerz davon gekommen zu sein. Alsbald aber verfiel sie auf's Neue in die alten Delirien und brauchte nun noch 1 $\frac{1}{2}$ Stunde, bis sie sich vollkommen aus dem trunkenen Zustande erholt hatte. Weitere Nachwehen folgten indess auch hier nicht. Dr. A. M.

Das Aussehen der auf diese Weise in Schlaf versetzten Individuen hat durchaus nichts Auffallendes, es war weder eine stärkere Röthe des Gesichtes, noch eine Blässe desselben oder überhaupt ein Wechsel zu beobachten und ihr Schlaf schien der ruhigste und sanfteste zu sein. Keiner wollte nachher irgend einer Beunruhigung, eines Traumes u. s. f. sich entsinnen *).

III. Die Regimentsärzte Dr. *Fink* und Dr. *Volz* in Karlsruhe machten Versuche in der Absicht, eine Erschlaffung einzelner contrahirter Muskeln und Aufhebung des Willenseinflusses auf dieselben zu bewirken. Ihr Zweck wurde vollkommen erreicht. Erst wurden hierzu 60 Tropfen ohne Wirkung und nach einer Pause von einigen Minuten noch 120 Tropfen durch einfache Verdunstung eingeathmet. Zwei Minuten nach dem Aufträufeln des zweiten Gabe ward die Narkose rasch vollkommen. Der Kranke verfiel in einen tiefen ruhigen Schlaf, während dessen alle Muskeln vollkommen erschlaft, Bewusstsein und Empfindung äusserer Reize gänzlich aufgehoben war. *Dieser Schlaf dauerte zwei Stunden* und darauf erwachte der Kranke von selbst daraus, klagte weder über Kopfweg noch über Ueblichkeit, hatte durchaus keine Erinnerung eines Traumes und ass bald darauf seine gewöhnliche Kost mit grossem Appetit **).

IV. In Wien stellten die Mitglieder der k. k. Gesellschaft der Aerzte häufige Versuche, sowol bei ihren Sectionsversammlungen, als auch auf den betreffenden Kliniken an, welchen Letzteren als dem Wichtigern wir

*) Vgl. Mediz. Correspondenzbl. bayer. Aerzte. Erlangen 1847. 52.

***) Siehe die Mittheilungen des badischen ärztlichen Vereines Nro. 17.

nachfolgendes entnehmen. a) Aus 8 Versuchen bei meist grösseren Operationen folgert Prof. Dr. *Schuh*:

1) Dass das Chloroform in der That ein äusserst kräftiges anästhetisches Mittel sei, welches die Sensibilität so weit herabsetzt, dass die eingreifendsten chirurgischen Operationen ohne Schmerz vollzogen werden können.

2) Die Dauer des Einathmens bis zum Eintritte der Unempfindlichkeit und Bewusstlosigkeit erstreckt sich von $\frac{1}{2}$ bis 8 Minuten; die Narkose tritt schneller ein bei sanguinischen Menschen, bei strenger Geräuschlosigkeit der Umgebung und bei Gemüthsruhe der Kranken, als bei Umständen entgegengesetzter Art.

3) Die der völligen Empfindungslosigkeit vorangehenden Erscheinungen sind bei verschiedenen Individuen einigermassen verschieden; weniger die Symptome der Betäubung selbst.

4) Gleiches gilt von dem Befinden beim Erwachen und nach dem Erwachen aus der Betäubung. Das Erwachen geschieht meist schnell und selten nur werden die Patienten noch kurze Zeit verwirrt. Sehr grosse Mattigkeit, Muskelschwäche, Eingenommenheit des Kopfes, säuerlichen Geschmack auf der Zunge, Neigung zum Erbrechen beobachtet man häufig. Diejenige Erscheinung, welche als Ueberrest der Narkose am längsten sich hinausschleppte, war die Verlangsamung des Pulses und das bei zarter Haut eintretende Erythem an Nase und Wippen. Ob der in zwei Fällen durch einige Tage nach der Operation beobachtete trübe weissliche Urin mit der Narkose in einem Zusammenhange steht, kann nicht entschieden werden.

5) Auf den Heilungsprocess hat das Chloroform durchaus keinen nachtheiligen Einfluss geübt; das Blut zeigte keine Verflüssigung wie beim Aetherismus, sondern schien sogar bei den Amputationen auffallend schnell zu gerinnen. Die Neigung der Wunden sich durch die schnelle Vereinigung zu schliessen schien nicht zu leiden; die Entzündung war weder mangelhaft noch übermässig und das Fieber hielt nicht über die gewöhnliche Zeit an. — b) Primararzt *Dr. von Dumreicher* gelangte durch seine Versuche zu den folgenden Resultaten:

1) Die Narkose erfolgte in Zeit von 1 bis 4 Minuten.

2) Bei allen Kranken minderte sich während der Narkose die Zahl der Pulsschläge und erfolgte vollkommene Erschlaffung der Muskeln.

3) Alle Kranken fühlten beim Erwachen einen hohen Grad von Mattigkeit, welcher mehre Stunden währte; bei einigen trat Erbrechen, in einem Falle selbst unwillkürliche Stuhlentleerung ein.

4) Auf den Verlauf der Krankheit scheint das Chloroform nicht nur keinen nachtheiligen Einfluss zu üben, sondern die Wunden gewinnen in kürzerer Zeit, als beim Aetherismus oder ohne Narkotisirung dies der Fall ist, eine lebhaftere Röthe und die Secretion gut beschaffenen Eiters. Die Schmerzempfindung nach der Operation erscheint auch gemildert *).

V. Der k. k. Hofthierarzt *Jos. Seiffert* in Wien narkotisirte eine Reihe von Thieren (meist Pferde) mit dem Chloroform und vollführte dann an denselben verschie-

*) Weitere Mittheilungen siehe in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1848. Januar. —

ene Operationen, als: Englisirung, Castration, Exstirpation nekrotischer Stachelfortsätze u. s. w. Nach acht- bis zehnmaligem Einathmen zeigten die Thiere Anfangs keine Aufregung durch grosse Unruhe, allein in demselben Augenblicke stürzte auch schon oft das kräftigste Pferd wie vom Blitze getroffen zusammen, so dass man es noch gar nicht ahnen konnte, eine solche Wirkung in einem so kurzen Zeitraume von 40 bis 50 Secunden mittels einer so geringen Quantität des Chloroform erreicht zu sehen. In diesem Zustande war der Puls auffallend klein, die Herzschläge kaum fühlbar und beide verlangsamt, das Athmen schnarchend, die Augäpfel starr, die Pupille stark erweitert — kurz das Bild der allgemeinen Lähmung ausgesprochen. — Bei den nun an allen Individuen vorgenommenen sehr schmerzhaften Operationen waren die Thiere ganz ruhig und empfindungslos, jedes Zwangs- oder Befestigungsmittels vollkommen frei. Nach 4 bis 5 Minuten erwachten sie wieder, konnten aber Anfangs ihre Muskelkraft nicht gehörig gebrauchen, da dieselben beim Aufstehenwollen herumtaumelten und demzufolge bedeutend unterstützt werden mussten, um durch wiederholtes Zusammenstürzen das Thier zu beschädigen zu verhüten. In den Stall zurückgeführt genossen sie sogleich von dem ihnen dargereichten Futter; kleine Abweichungen in der Zeit der Narkose und der Dauer derselben gehen auf Kosten des Alters, Temperaments und der Raceverschiedenheit. — Zu bemerken ist, dass beim Chloroformismus weder im Blute noch in der Milch, noch in den sonstigen Se- und Excreten, noch selbst im Fleische der getödteten Thiere das Chloroform durch den Geschmacks- oder Geruchssinn wahrzunehmen war; nur in der ausgeathmeten Luft

konnte man durch zwei Minuten Chloroformgeruch entdecken *).

VI. Physiologische Versuche mit dem Chloroform veröffentlichte Dr. *Drey* in München **). Gemäss seiner daraus genommenen Erfahrung wirkt in Gasform eingeathmetes Chloroform auf eine vom Aethergase durchaus verschiedene Weise und reiht sich unter den narkotischen Mitteln zunächst an das Blausäuregas an. Durch die Lungen in den Organismus aufgenommen, schwächt es Herz und Gefästhätigkeit bis zur vollständigen Lähmung und erzeugt so die verschiedenem Grade von leichter Lipothymie und Synkope bis zur Asphyxie und dem wirklichen Erlöschen des Lebensfunken. Bei Fröschen beobachtete Dr. *Drey* als mittlere Zeit der Einathmung bis zur vollkommenen Empfindungslosigkeit $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten und als mittlere Gabe Chloroform hierzu 12 Tropfen. Bei vollkommen narkotisirten Thieren riefen magnetisch-elektrische Ströme, wenn sie auf die Centralien des Nervensystems applicirt wurden, eben so kräftige Zuckungen hervor, als bei unmittelbarer Induction auf die blossgelegten Muskeln selbst — eine vom Aetherismus durchaus verschiedene Erscheinung. Während ferner Aether auf den blossgelegten ischiadischen Nerven geträufelt in diesem das Gefühl völlig aufhob, behielt dieser es nach Application des Chloroform vollkommen bei, hingegen verlangsamte die Blutbewegung in demselben und sank noch bedeutend unter jene des

*) Weiteres siehe in der Zeitsch. der k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1848. Januar. Seite 295 ff.

**) Siehe neue medic. chirurg. Zeitg. 1848. 2.

ndern Schenkels, bei dem der Nerv völlig durchschnitten war. Auf das pulsirende Herz eines frischen Frösches blieb das unmittelbar darauf geträufelte Chloroform ohne Wirkung. Die Herzbewegungen der durch Chloroformeinathmung betäubten Frösche hingegen waren nur schwach und schon nach einer Stunde erschöpfend; die Herzhöhlen selber bis zum Zerplatzen mit Blut überfüllt. — Bei Kaninchen war die mittlere Zeit der Einathmung bis zu vollständiger Betäubung $\frac{1}{3}$ — 1 Minute. Anfangs Sträuben des Thieres, doch alsbald Nachlass der Herz- und Athembewegung; nach 5 bis 10 Minuten unter allmäliger Wiederkehr des normalen Pulses Erwachen des Bewusstseins und der Empfindung. Wurde die Einathmung über eine Minute fortgesetzt, so waren die Thiere nach kurzem Todesgeschrei tödtlich markotisirt. Bei der Autopsie zeigten sich Hirnhäute, Lungen und Rückenmark normal, fast blutarm; das Herz, besonders dessen rechte Hälfte und die grossen Arterien jedoch waren mit schwarzem Blute überfüllt; ziemlich injicirt waren auch die Rückenmarkshäute und Luftröhre und da auch die Luftröhre. — Experimente an Hunden ergaben dasselbe Resultat, nur war bei grösseren Thieren die Dauer der Einathmungszeit bis zur Ohnmacht bis 2 Minuten, bis zur Asphyxie 4 bis 5 Minuten. — Die Erfahrungen an Menschen bestätigten das bereits von uns und Anderen an Gesunden und Kranken Beobachtete und Veröffentlichte. Wurden bei 18° R. 60, 80 bis 100 Tropfen Chloroform auf ein Sacktuch geträufelt und aus diesen das sich entwickelnde Gas eingeathmet, stellte sich schon nach den ersten 16 bis 60 Athemzügen, also nach 1, 2 bis 3 Minuten Ohnmacht ein, deren Dauer zwischen 2, 5 bis 7 Minuten wechselte.

Zur möglichsten Vervollständigung seiner Experimente reichte der Verfasser das Chloroform auch innerlich. Ein Tropfen je einem Frosche eingegeben narkotisirte denselben in $\frac{3}{4}$ Minuten; 45 Tropfen einem Kaninchen in das Maul gegossen, tödteten dasselbe in kaum einer Minute. Auch hier war bei der Autopsie die gewaltige herzlähmende Wirkung des Chloroform offenbar; während willkürliche und unwillkürliche Muskeln sich noch stark contrahirten, war das mit Blut überfüllte Herz vollkommen paralysirt. Die Magenschleimhaut zeigte sich nur sehr gering geröthet. Hunde zeigten bei einer Dosis von 4 bis 2 Drachmen meist einen ebenso raschen Tod und ganz gleiche Sectionerscheinungen, den Magen ausgenommen, dessen Schleimhaut immer stark corrodirt war. — Zuletzt endlich machte Verfasser in die Jugularvene von kräftigen Kaninchen Injectionen von einigen Tropfen Chloroform. Der Erfolg war ein augenblicklicher; convulsivisch richtete sich stets das Thier auf, stieß den charakteristischen Todesschrei aus und war eine Leiche. Auch hier zeigte die Autopsie bei noch fortbestehenden peristaltischen Darmbewegungen und unter noch lebhaften Zuckungen des willkürlichen Muskelapparates vollkommene, keinem Reizmittel weichende Paralyse des Herzens, in dessen rechtem Ventrikel das übermässig angehäuften Blut sich in einer schwarzen, klumpigen Masse und körnigen Gerinnse theilte.

VII. Prof. Kilian in Bonn gebrauchte das Chloroform öfter während der Niederkunft und zwar gerade während der entscheidenden Zeit und seine Versuche scheinen — so weit ihre noch geringe Anzahl ein Urtheil zu fällen erlaubt — die trefflichen Eigenschaften

in dieses chemischen Körpers vollkommen zu bestätigen *).

So weit die Deutschen. Was französische Physiologen und Aerzte im betreffenden Falle geleistet, soll nun folgen.

VIII. Schon am 8. März 1847 — wie bereits im Anfang dieser Abhandlung erwähnt wurde — und sofort zwei Monate nach der Entwicklung des Aetherismus stattete Prof. Dr. *Flourens* der Akademie der Wissenschaften in Paris Bericht ab über Versuche an Thieren, welche er mittels Einathmung von Chloroform einschläfert und gefühllos gemacht hatte. Während dieser äusserst schnell vorübergehenden Narkose legte er an Thieren das Rückenmark bloß und constatirte sofort, dass die ganze hintere Region ebenso wie die anderen Wurzeln dieses Organes in den Zustand völliger Empfindungslosigkeit gefallen waren, und dass von fünf hinteren Wurzeln zwei ihre Motricität noch erhalten, drei die- selbe aber verloren hatten **).

IX. Dr. *Sedillot* ***) machte Versuche mit seinen Schülern und mit Kranken und Alle erhielten sich dabei nach seiner Angabe das Bewusstsein dessen, was um sie vorging; sie fühlten, dass man sie berührte, allein es schien ihnen, als seien sie eingehüllt in eine Art Atmosphäre der Unempfindlichkeit gegen den Schmerz. Die Wiederkehr zur Bewegung und zum freien Gebrauche der Intelligenz geschah viel langsamer (??) als nach Betäu-

*) Karlsruher Ztg. 16. Dec. 1847.

**) Vgl. Compt. rend. de l'Acad. des sciences de Paris 1847. Tom. XXIV. S. 342.

**) Siehe Le National 1. Dec. 1847.

bung mittels des Aether. (Letzteres widerspricht allen bisher bekannt gewordenen Erfahrungen über das Chloroform; — erstere Bemerkungen aber anlangend, kommt der angegebene Zustand im Laufe der Chloroformnarkose allerdings vor, allein nur im Beginne oder bei sehr gelinden Graden von Betäubung. Vf.). Bei einem chloroformirten Kranken des Herrn *Sedillot* bewegten sich die Augen convulsivisch, sämtliche Extremitäten waren erschlaft und zwar vollkommen; allein so oft man mit dem Messer den Unterschenkel zur Anlegung erforderlicher Einschnitte berührte, zog Patient denselben stets rasch zurück; man machte sofort an demselben Individuum einen Versuch mit dem Aethereinathmen und sogleich war alle Muskelbewegung verschwunden. (Sie wäre sicher ebenso gut auch durch das Chloroform aufgehoben worden, hätte man dasselbe nur länger oder ergiebiger einathmen lassen. Vf.) In einer spätern Mittheilung des Herrn *Sedillot* *) an die französische Akademie der Wissenschaften vom 10. Januar 1848 erklärte derselbe gefunden zu haben, dass das eingeathmete Chloroform Kopfweh, grosse Schwäche, Störungen im Darmkanal, eine intensive entzündliche Reaction (?) und noch viele anderweitige unangenehme Resultate hervorrufe, welche die Ausathmung des Aether durchaus nicht begleiten. Indess widersprechen fast alle diese Anklagen den übrigen ärztlichen Berichten, sowie unseren eigenen Beobachtungen so sehr, dass wir die Ursache dafür nur entweder in böswilliger Uebertreibung oder in grosser Unreinheit des Chloroform zu suchen haben. Vf.

*) Siehe Galignani Messenger 44. Jan. 1848.

X. Prof. Dr. *Gerdy* in Paris hat an sich und einigen andern gesunden Personen das Chloroform versucht und dabei gefunden: dass die Einathmung desselben Husten hervorrufft, dass das Chloroform, mittels eines Schwammes vor Mund und Nase gebracht, die damit berührten Theile cauterisirt (worauf nach Herrn *Soubeiran's* Meinung seine Unreinheit die Schuld hat), und dass man einen sehr ausgesprochenen zuckerigen Geschmack im Munde bis zum Pharynx hinab dabei fühlt. Nach *Gerdy's* Beobachtungen macht das Chloroform ferner Speichelfluss, jedoch in geringerem Grade als der Aether, einen zuckerigen Geschmack ruft sehr häufig Brechneigung und wirkliches Erbrechen hervor, und die damit erzielte Betäubung ist meist viel prompter als die mittels Aethereinathmen erzeugte. Indess, behauptet er, sei er doch einige Mal nicht damit zum Ziele gekommen; ein junges Mädchen nämlich konnte durchaus nicht einschlafen und ein junger Mann wurde derartig durch die Einathmung des Chloroform aufgeregt, dass es unmöglich war, ihn zu operiren, obwol er hinlänglich stark betäubt war und in Delirien und trunkenen Träumen sich befand *).

XI. Dr. *Bouisson*, Hospitalchirurg zu Montpellier, beschäftigt sich in einer der pariser Akademie der Wissenschaften eingeschickten Abhandlung **) zunächst mit den Indicationen für die Anwendung des Aethers und des Chloroform. Nach einer reichen Erfahrung scheint ihm der Chloroformismus viel zuverlässiger zu sein als der Aetherismus.

*) Le National 4. Dec. 1847.

**) Siehe Gazette médic. de Paris 1848. 7. 42. Fevr.

siger als der Aetherismus, allein des Erstern Dauer ist zu wechselnd, die Heftigkeit seiner Wirkung zu schwankend je nach den betreffenden Individuen, ja die Chloroformeinathmung bei längerer Fortdauer selbst gefahrbringend, so dass sie überhaupt nie bei solchen Operationen in Anwendung gebracht werden sollte, welche sehr geringe Zeitdauer, nicht über 5 bis 7 Minuten im Ganzen erfordern. Bei länger dauernden Operationen dagegen gibt *Bouisson* dem Aether den Vorzug, der zwar langsamer wirkt als das Chloroform, allein sicher und weit längere Zeit ohne erhebliche Unbequemlichkeit eingeathmet werden darf. (Wir sind mit *Velpeau* und den meisten französischen Chirurgen hier der Meinung, dass solch ein Unterschied weder richtig noch zweckmässig sei und glauben, dass das Chloroform bei allen chirurgischen Operationen den Aether vollkommen und vortheilhaft ersetzt; denn es hebt bei gleicher Sicherheit weit schneller und ungestörter alle Bewegung und Empfindung auf, als der Aether und kann mit Vorsicht auch ebenso lange eingeathmet werden. Vf.)

XII. Die Herren *Aug. Duméril* und *Demarquay* in Montpellier beschäftigten sich in ausgedehnter Weise mit dem Einflusse der Aether- und Chloroformeinathmung auf die thierische Wärme und kamen in einer der französischen Akademie eingereichten Abhandlung *) zu nachfolgenden Resultaten:

1) Die durch Aether und Chloroform betäubten Säug-

*) „Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'éther et par le chloroforme et sur l'action physiologique de ces deux agents.“ *Vergl. Gazette médic. de Paris* 1848. 7. 12. Fevr.

Säugethiere und Vögel verlieren gleich den mit Alkohol betäubten Thieren im Zustande der Betäubung einen grossen Theil ihrer Eigenwärme.

2) Diese Verminderung der Temperatur ist selbst dann noch zu bemerken, wenn die Thiere vorher in Folge allgemeiner Reaction nach Durchschneidung oder Ausschneidung des Lungenmagennerven eine erhöhte Temperatur angenommen haben.

3) Die Verminderung der Temperatur ist weit bedeutender während des Aetherismus (2° Cels. in $\frac{1}{2}$ Stunde), als während des Chloroformismus ($\frac{1}{2}^{\circ}$ Cels. in derselben Zeit), zugleich aber auch auffallender bei den Säugethieren als bei den Vögeln, welche Letztere schneller mittels Chloroform getödtet werden, als sich noch eine Veränderung in ihrer Temperatur bemerkbar gemacht hat.

4) Es steht die Temperaturabnahme während des Aetherismus bei Säugethieren und Vögeln und während des Chloroformismus bei den Ersteren durchaus in keinem Verhältnisse zu jener geringen Wärmeabnahme in denselben Thieren, wenn sie künstlich in eine Asphyxie von gleicher Zeitdauer versetzt worden sind. Die Verfasser schliessen daraus, dass der physiologische Herabgang bei der Aether- und Chloroformnarkose ein anderer sein müsse, als der bei der Asphyxie und berufen sich dabei auf folgenden Ausspruch *Flourens'*: „Dans l'asphyxie ordinaire le système nerveux perd ses forces sous l'action du sang noir, du sang privé d'oxygène, dans l'étherisation le système nerveux perd d'abord ses forces sous l'action directe de l'agent singulier qui le détermine: c'est là qu'est la différence!“ (Compt. rend. de l'Academ. des scienc. Tom. 24. pag. 343). Indess

kann doch auch Asphyxie als secundäre Wirkung des Eindringens der Aether- und Chloroformdünste in die thierische Oekonomie zum Aetherismus und Chloroformismus hinzutreten.

5) Die Injectionen der Aether- und Chloroformdünste in den Mastdarm beweisen endlich nur zu deutlich, dass eine Narkose ganz ohne die mindeste Störung in der Athmungsthätigkeit eintreten kann. Uebrigens wirken Aether und Chloroform leicht tödtlich, weshalb man bei der Anwendung derselben Vorsicht nicht sparen soll.

XIII. Prof. *Velpeau* in Paris machte unter Vielen nachstehende interessante Beobachtung. Ein dreissigjähriger Mann, welcher in Folge einer Verletzung am Finger seit 2 Tagen im Starrkrampfe lag, athmete nach Anwendung mehrerer anderer Mittel einige Zeit lang Aether ein, — ohne allen Erfolg. Darauf griff *V.* zum Chloroform und schon nach 2 bis 3 Minuten der Einathmung wurde Patient ohne alle vorausgehende Aufregung gefühllos und seine Muskeln, welche vordem der Sitz der heftigsten tetanischen Krämpfe gewesen waren, verfielen sofort in den Zustand vollkommener Erschlaffung; der Mund öffnete sich natürlich und die Respiration geschah ohne alle Anstrengung. Einige Zeit indess nach dem plötzlichen Erwachen und diesem zwanzig Minuten währenden, traumlosen und für den Kranken höchst glücklichen Zustande kehrten die Contractionen der Kau- und Nackenmuskeln wieder, weshalb *V.* 10 Minuten später die Chloroformeinathmung wiederholte und zwar fast mit demselben Erfolge; nur verloren diesmal die Muskeln nicht so vollkommen ihre Starrheit wie beim ersten Versuche. Allein auch jetzt kehrten nach dem Erwachen die tetanischen Convulsionen wieder und eine Stunde

Später nahm V. eine dritte Einathmung — mit noch weniger vollkommenen Resultaten, als das zweite Mal vor. Drei Stunden später hatte eine vierte Einathmung statt und erzielte durch $\frac{3}{4}$ Stunden gesunde Ruhe. Am kommenden Morgen (3. Tages) waren indess alle Symptome bedeutender geworden, und gegen 11 Uhr desselben Tages starb der Kranke. Bei der Nekropsie fand sich der betreffende Arm-Nerv und das Rückenmark im natürlichen Zustande; Nieren, Milz, Leber und Lungen fanden sich aber mit Blut überfüllt und in letzteren Organen waren einzelne apoplektische Herde bemerkbar *). — Es beweist dieser Fall übrigens zweifellos, dass das Chloroform eine entschiedene Wirkung auf den krampfhaften Zustand der willkürlichen Muskeln ausübt.

XIV. Prof. *Jobert (de Lamballe)* in Paris verrichtete an einer von acuter Manie befallenen und mit Verengerung des Gebärmutterhalses behafteten Dame die Operation der Erweiterung, um eine Ansammlung des Menstruationsblutes in der Höhle der Gebärmutter aufzuheben und zu verhindern und bediente sich hierzu der Chloroformeinathmung. Vor dem Beginn der Operation sass die Patientin auf einem Stuhle befestiget und wurde von Zeit zu Zeit von den charakteristischen Lachanfällen ergriffen; dann begann sie zu singen und man hatte Mühe sie fest zu halten, so dass man ihr die Zwangsjacke anlegen musste. Auf die Anwendung des Chloroform schloß sie schon nach einigen Secunden ohne irgend eine Behinderung der Respiration ein, verlor das Gefühl vollkommen und machte während der ganzen Dauer der Operation nicht die mindeste Bewegung, welche ein

*) Vgl. Galign. Messeng. 1847. 29. Nov.

Schmerzgefühl hätte andeuten können. Ruhig und schnarchend schlief sie wie eine Gesunde und ihr anwesender Hausarzt Dr. *Foville* versicherte sie niemals noch so ruhig schlafen gesehen zu haben. Ihre Gesichtszüge waren beruhigt, ihr Colorit natürlich und die ganz regelmässige Athmungsthätigkeit kaum etwas beschleunigt. Nachdem sie also 12 Minuten geschlafen hatte, erwachte sie mit einem Angstgeschrei, sah sich furchtsam um, begann alsbald wieder zu lachen und zu singen wie früher. Offenbar aber hatte sie keine Idee von dem, was mit ihr vorgegangen war *). — An einer andern Dame, welche an schmerzhafter Anschoppung der Brustdrüsen litt, machte Prof. *Jobert* die Elektropunktur. Nachdem sie etwa 4 Minuten lang Chloroform eingeathmet hatte, schlief sie ruhig und ohne ein Zeichen nervöser Aufregung ein und empfing während der Narkose 7 bis 8 elektrische Schläge ohne irgend ein Zeichen des Schmerzes. Auch die von Neuem eingestossene Nadel und bis 6 neue elektrische Schläge fühlte sie nicht: erwachte aber als *Jobert* eben anhub, die Nadel an einer dritten Stelle einzustossen **).

XV. Interessant sind die Mittheilungen *Amussat's* an die Akademie der Wissenschaften in Paris (29. Nov. 1847), aus welchen hervorgeht, dass das Blut unter dem Einflusse des Chloroform sich ebenso verhalte, wie unter dem Einflusse des Aether. Von der falschen Ansicht ausgehend, dass beim Aetherismus ebenso wie beim Chloroformismus die Asphyxie die Hauptrolle spiele, be-

*) Weiteres siehe Le Constitutionel 1847. 3. Decembre.

***) Vergl. Le Constitutionel 1847. 3. Decembre.

auptet er, dass das venöse Blut unter dem narkotischen Einflusse und der dabei aufgehobenen (?) normalen Function der Athmung gehindert werde, sich zu oxydiren oder in rothes arterielles Blut sich umzuwandeln. In Kreise sonach während der Chloroform- wie der Aetherathmung mit den Eigenschaften des venösen Blutes in den Gefässen des thierischen Organismus. Versuche sollen dasselbe bestätigen. *Amussat* und *Blanchet* fanden nämliche jedesmal im Laufe des Aetherismus wie Chloroformismus bei Hunden das Blut der Schenkelschlagader braun (brune) geworden und beobachteten, dass erst nach der Beendigung des Einathmens und dem Aufhören der Betäubung, dasselbe wieder seine natürliche Farbe annehme. Nach ihren Versuchen steht der Grad der Blutveränderung jedesmal in directem Verhältnisse zur Eindickungslosigkeit *). Sauerstoff wird daher nach *Blanchet* im Zustand der Chloroformnarkose schnell wieder aufgenommen.

XVI. Die Herren *Girardin* und *Verrier* aus Rouen stellten Versuche an Thieren an, um zu erfahren, ob das Blut derselben wirklich eine Farbenveränderung während des Aetherismus und Chloroformismus, wie *Amussat* behauptet, erleide. Sie liessen hierzu einestheils die thiere Chloroform- und Aetherdünste gemischt mit atmosphärischer Luft einathmen, anderntheils injicirten sie die betreffenden Flüssigkeiten in den Kreislauf und fanden jedesmal danach, dass weder das Gas des Chloroform, noch das des Aether Asphyxie hervorrufe, dass in beiden Fällen die Athmungsthätigkeit nicht aufgehoben werde und dass somit auch das arterielle Blut

*) Vergl. Gaz. des hopitaux. Paris 1847. 30. Decembre.

durchaus keine evidente Färbenänderung eingehe. Bei einem Experimente an einem Pferde machten sie die Beobachtung, dass eingeathmetes Chloroform wol Gefühllosigkeit hervorrufe, dass aber eine lange Zeit über die schon erfolgte Betäubung hinausgehende Einathmung, bei welcher $2\frac{1}{2}$ Unzen Chloroform verbraucht wurden, dennoch den Tod zu veranlassen nicht im Stande war. Injection der in Rede stehenden Flüssigkeiten in den Kreislauf brachte dieselben Erscheinungen hervor wie die Einathmung ihrer Gase nur mit dem Unterschiede, dass im erstern Falle die bekannten Symptome schon bei Anwendung kleinerer Dosen sich zeigten *).

XVII. Auch die Professoren *Roux* und *Velpeau* in Paris sprachen sich gestützt auf ihre zahlreichen Operationen mittels Aether und Chloroform entschieden gegen die Behauptung *Amussat's* aus, als ob das arterielle Blut im Laufe der Chloroform- und Aethernarkose in venöses sich umwandle und seine Farbe verändere. Desgleichen weisen sie auch die Annahme zurück, dass Asphyxie bei der in Rede stehenden Narkose die Hauptrolle spiele und entscheiden sich für eine primitive Affection des Nervensystems durch Aether und Chloroform **).

XVIII. *S. Furnari* berichtet der Akademie der Wissenschaften in Paris, dass er bei einer *Keratitis strumosa* mit Varicositäten der Bindehaut nach Betäubung mit Chloroform und geschehenen Incisionen in die Bindehaut

*) Siehe den Bericht über die Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Paris am 27. Dec. 1847 in *Galign. Messeng.* vom 30. Dec. 1847.

**) Siehe die *Gaz. des hopit.* 30. Dec. 1847.

braunes Blut ausfliessen gesehen habe, welches auf der Wange coagulirte und daselbst rothbraune Flecke bildete. Bei wiederholten Einschnitten floss das Blut immer mit derselben Färbung auf die gereinigte Wange herab. Dieses Phänomen will *F.*, so oft er auch Einschnitte in die Bindehaut machte, nur bei einem Abtrockner, welcher asphyktisch war und bei einem jungen Chemiker beobachtet haben, welcher durch eine Explosion von Schwefelwasserammoniak sich eine solche Bindehautentzündung zugezogen hatte. Demgemäss schliesst sich *Furnari* der Ansicht *Amussat's* an *).

Dieses nun wäre das Wichtigere, was wir in der französischen Literatur über unsern Gegenstand finden konnten und wir gehen nun zu den englischen Berichten über, welche bei Weitem am ausgedehntesten wie mit der Aethereinathmung, so auch mit der Chloroformathmung sich beschäftigten.

XIX. Dr. *J. Y. Simpson* in Edinburgh, wie bekannt der zufällige Entdecker der Chloroformeinathmung, hatte Gelegenheit gehabt, das Chloroform selbst anzuwenden und anzuwenden zu sehen bei mehr denn 80 der verschiedenartigsten chirurgischen Operationen, ferner bei Dysmenorrhoe, bei Neuralgien, bei elektrogalvanischen Puncturen zur Heilung von *Hydrops ovarii* und bei geburtshilfflichen Operationen, in keinem Falle aber hat er üble Folgen von dessen Anwendung beobachtet. Ein Kind von 40 Wochen, welches wegen eines Muttermales hinter dem Ohre mit stehenden Nadeln cauterisirt wurde, war das jüngste Individuum, das er Chloroform hatte einathmen lassen. Die von ihm angegebenen Vorthelle des Chloroformismus

*) Siehe die *Gaz. médic. de Paris*, 22. Jan. 1848.

überhaupt und desselben vor dem Aetherismus im Besondern haben wir bereits oben S. 5. auseinandergesetzt. Die Anwendung im Laufe von Entbindungen geschah von *Simpson* stets dann, wenn der Muttermund in gehöriger Ausdehnung sich erweitert hatte und die Wehen gleichzeitig sehr schmerzhaft waren. In kürzester Frist kam dann immer das Kind während der Betäubung der Mutter zur Welt; letztere selbst aber blieb meist bis zur Lösung der Placenta im Schlafe, erwachte dann ganz heiter und kräftig, ja gab sogar an, sie sei so wohl, als hätte sie nicht geboren. Die Contractionen der Gebärmutter hörten mit der Gefühllosigkeit keineswegs auf; Nachwehen irgend einer Art wurden nicht beobachtet *).

XX. Nach *Simpson* versuchte das Chloroform in der Geburtshilfe zuerst *Thom. Mitchell*, Vorstand an dem South-Eastern Lying-in Hospital in Dublin und veröffentlichte seine Resultate in der Dublin medical Press. Dec. 1847 und der Medical Times Dec. 1847 S. 153. Auch er liess die Gebärenden nur dann erst Chloroform einathmen, wenn der Muttermund bereits hinlänglich erweitert und die Wehen sehr schmerzhaft waren. Dieselben kehrten trotz der Narkose in den gewöhnlichen Zwischenräumen wieder, waren dabei natürlich schmerzlos, und die Kinder wurden allmählig geboren, ohne die geringsten Schmerzen und ohne Bewusstsein der Mütter. Störungen irgend einer Art beobachtetes auch er nicht.

*) Einzelne Kranken- und Geburtsgeschichten von *Simpson* siehe in der L'union medicale de Paris 23. Nov. 1847 und im Monthly Journal of medical Science for Octob. 1847. und January 1848.

XXI. *Protherve Smith*, welcher schon mehrmals in englischen medicinischen Zeitschriften über die vortheilhafte Anwendung des Aether in der Geburtshilfe und über dessen physiologische Wirkungsweise sich hat vernehmen lassen, versuchte gleicherweise auch das Chloroform und seine Erfahrung hierüber bestimmte ihn zu der Erklärung, „dass das von Prof. *Simpson* in die Praxis eingeführte Chloroform dem Aether bei Weitem voranstehe.“ Die Vortheile, welche nach seiner Meinung ersteres vor dem Aether voraus hat, sind: „1) die geringere erforderliche Quantität, welche es leichter zu transportiren macht; denn $\frac{1}{2}$ bis 4 Drachme reicht fast immer zur vollkommenen Narkose hin; 2) das Stadium der Aufregung, welches den Aetherismus stets und oft in sehr heftigem Grade begleitet, fehlt; 3) das Chloroform wirkt schneller und sicherer; 4) seine Wirkung ist vollständiger und dauernder; 5) kein unangenehmer Geruch bleibt dem Athem des Kranken und den Kleidern des Arztes, denn das Chloroform hat einen angenehmen, kostähnlichen und leicht verfliegenden Geruch; 6) weder Kopfweh noch andere Beschwerden bleiben danach zurück,“ — Versuche, nicht blos an Gebärenden, sondern auch an gesunden Individuen führten Verfasser zu seinen Resultaten, welche übrigens von dem Bekannten in Nichts abweichen. Auch er konnte eine Suspension der Gebärmutterthätigkeit während des Chloroformismus nicht erkennen *).

XXII. Aehnliches wie die Vorstehenden berichtet in der *Medical Times*, Dec. 1847 Dr. *Rigby* — wird aber von einem gewissen Dr. *Greame* deshalb bekämpft.

*) Siehe *The Lancet*, Nov. 1847. S. 574.

Letzterer prognosticirt dem Chloroform keine besondere Zukunft in der geburtshilflichen Praxis und führt als Hauptnachtheil bei seiner Anwendung den Umstand an, dass es erfahrungsgemäss gleich dem Aether die Gebärmutterthätigkeit aufhebe und hierdurch natürlich die Geburt verzögere.

XXIII. *Alexander Tyler*, Geburtshelfer am Anglesey Lying-in Hospital in London wandte das Chloroform bei einer jungen Erstgebärenden an und überzeugte sich vollkommen dabei von der Wahrheit des Satzes: „*dass auch das Chloroform gleich dem Aether die Gebärmutterthätigkeit vollkommen aufhebe*,“ was neben ihm noch andere englische, schottische und irische Geburtshelfer behaupten. Wir lassen der Wichtigkeit wegen den von *Tyler* beobachteten und wiedererzählten Fall selbst folgen: „Eine gesunde und kräftige Erstgebärende lag bereits 12 Stunden und darüber in heftigen Wehen, wodurch der Kopf des Kindes in das kleine Becken herabgedrängt worden war und die grossen Schamlippen bereits voneinander entfernte. Die sofortige Anwendung des Chloroform brachte rasche Linderung der Wehenschmerzen hervor, Patientin fiel anfangs in einen rubigen Schlaf, schwatzte aber dann eine Zeit lang über Dieses und Jenes — indess auch alle Thätigkeit in der Gebärmutter hörte gleichzeitig auf und die innere Untersuchung ergab sogar den Kopf wieder 4 bis 2" zurückgetreten. Nach etwa $\frac{1}{4}$ Stunde kehrte mit dem Aufhören der Chloroformnarkose auch die Wehenthätigkeit wieder, blieb aber von Neuem aus, als *Tyler* wiederholt von Chloroform Gebrauch machte. Diesmal erhielt er die Patientin $\frac{3}{4}$ Stunden lang unter dem Einflusse des Chloroform, ohne dass während dieser Zeit des

Kopf des Kindes sich auch nur um eine Linie vorwärts bewegte; stand aber alsdann von weiterer Einathmung ab. Als bald darauf kehrten die Wehen schmerzhaft wieder und trieben den Kopf immer weiter nach abwärts. Auf das dringendste Bitten der Gebärenden entschloss sich *Tyler* nun noch zu einem dritten Einathmungsversuche — bemerkte aber auch jetzt wie früher ein merkliches Zurücktreten des Kindskopfes. Nach Entfernung des Chloroform und bei als baldiger Wiederkehr der Wehen wird die Frau rasch und günstig entbunden. Die Gebärmutter zog sich darauf in gewohnter Weise zusammen und zwanzig Minuten nach erfolgter Entbindung wurde auch der Mutterkuchen aus der Scheide entfernt *).

XXIV. Dr. *J. Brown* in London behauptet, er habe fast immer durch die Chloroformeinathmung die Expulskraft der Gebärmutter sich erhöhen gesehen und erzählt einen hierher gehörigen Fall, in welchem er vor dem Chloroform selbst Mutterkorn vergebens angewendet hätte **). Die Aerzte und Geburtshelfer *Murphy, Ayres, Snow* und *Greenhalgh* — Mitglieder des medicinischen Vereins zu Westminster — stimmen nach eigener Erfahrung der Behauptung *J. Brown's* bei. Letzterer will sogar bei einer Metrorrhagie in Folge von Abortus das Chloroform mit Erfolg haben einathmen lassen ***).

XXV. Dr. *Christison* in Edinburgh behauptet mit *Simpson* er habe nie die Thätigkeit der Gebärmutter durch Chloroform sich mindern gesehen, so oft ihm auch Gelegen-

*) Siehe die *Medical Times* 1847. Decemb. S. 196.

**) Siehe die *London medical Gazette* 1848. Januar. S. 75.

***) S. die *Protocolle* des medic. Vereins zu Westminster, Sitzung 8. Jan. 1848, in der *London medic. Gazette* 1848. Jan. S. 74 ff.

heit wurde, die Wirkung desselben bei Geburten mit anzusehen *).

XXVI. Dr. *Reid* in London sucht den Vortheil, welchen die Chloroformeinathmung während der Geburtsarbeit bringt, in der Erschlaffung des Mittelfleisches, welche dieselbe hervorruft, und sah mehrmals bei Zangengeburt vortheilhafte Resultate von dieser Erschlaffung. Er verwirft mit *Simpson* alle Apparate, da dieselben der Einathmenden nicht gehörig Luft lassen **).

XXVII. Bei Zangengeburt empfehlen ausserdem die Anwendung der Chloroformeinathmung nach eigener Erfahrung die Herren *Greenhalgh* in London, *Mitchell* in Dublin, *Wilton* in Brighton u. s. w.

XXVIII. Dr. *Kesteven* in Holloway schreibt: „Während der Anwendung des Chloroform kann die Geburt beendet werden, ohne Beiwirkung der willkürlichen Bewegungen der Bauchmuskeln und des Zwerchfells; denn während des tiefen Schlafes, welcher den Chloroformismus begleitet, kann unmöglich dem Willen Folge geleistet werden. Haben indess aber dennoch in diesem Zustande willkürliche Muskelbewegungen in den erwähnten Gegenden zur Ausstossung der Frucht statt, so sind dieselben allein die Folge von Reflexreizung, und der Grad ihrer Stärke ist sicher immer ein weit geringerer, als wenn sie mit Bewusstsein geschähen. Ich indess fand dieselben immer aufgehoben, sah aber dabei die Gebärmutter fortfahren sich zusammenzuziehen und die Leibesfrucht gerade so schnell und sicher geboren wer-

*) Vergl. Journ. of medic. science 1848. Januar. S. 530.

***) Vergl. the London medical Gazette 1848. Jan. S. 75. ff.

en, als wenn die Gebärende alle ihre Willenskräfte hätte ungestört auf die Mitarbeit verwenden können“ *).

XXIX. Dr. *Skal* in Edinburgh gibt an, er habe den Aether in vielen Fällen gegen Tollheit angewendet und zugleich nach seiner Entdeckung auch das Chloroform in manlichen Fällen benutzt, als bei acuter und chronischer Wuth, bei Epilepsie, bei verschiedenen Arten von Monomanie, in einem Falle von Puerperalmanie u. s. w., sodass habe dasselbe bei Tollen und Verrückten durchaus dieselbe Wirkung hervorgebracht, wie bei Gesunden und sich als Heilmittel in der Psychiatrie durchaus nicht besser bewährt, als der Aether. Unmittelbar nämlich nach dem Verschwinden des Chloroformismus verfielen die Patienten unverändert wieder in ihren früheren Zustand. Möglich, dass es beim Säuferwahnsinn etwas leiste, von welcher Krankheit Dr. *Simpson* einige Fälle mit der Chloroformeinathmung erfolgreich behandelt haben will. Dr. *Paterson* bestätigt obige Angaben (*Skal's* **). — Dr. *Alex. Fairbrother* in Bristol beschreibt einen Fall von erfolgreicher Anwendung des Chloroform bei Typhus ***).

XXX. Schliesslich erwähnen wir noch eine Arbeit des Dr. *Glover* in Newcastle, welche als die erste gilt, die über unsern in Rede stehenden Gegenstand sich ausbreitet und unter dem Titel: *The Physiological Properties of the Chloride and Bromide of Olefiant Gas, Chloroform, Bromoform and Jodoform* bereits im J. 1842 als gekrönte

*) Siehe the London medic. Gazette Jan. 1848. S. 172.

***) Vergl. Monthly Journal of medic. science Jan. 1848. S. 544.

****) L. cit. S. 102 — 103.

Preisschrift erschienen ist *). Der Verfasser wurde zu physiologischen Versuchen mit den genannten chemischen Körpern zunächst durch die merkwürdigen Resultate eines Experimentes verleitet, welches *Cogswell* mit dem Jodoform — das damals noch mit Kohlenstoffsesquioxyd bezeichnet wurde — angestellt hat. Dieses Experiment nämlich brachte *Dr. Glover* darauf, die dem Jodoform entsprechenden Verbindungen des Brom und Chlor, das Bromoform und Chloroform, näher zu untersuchen und eine Reihe von Experimenten mit den genannten chemischen Verbindungen anzustellen, weil er der Ansicht geworden, „dass die Genannten eine neue Classe von Giften bilden und als solche Eigenschaften besitzen, welche mit Wahrscheinlichkeit bei der Behandlung von Krankheiten mit Erfolg benutzt werden könnten.“ Nachdem Verfasser durch das Experiment die schlagende Uebereinstimmung der drei Glieder dieser neuen Giftgruppe entdeckt hatte, wählte er zunächst das Chloroform zu einer grossen Reihe weiterer physiologischer Versuche, um sich auf diesem Wege die Wirkung genannter Stoffe so klar als möglich zu machen. Er injicirte das Chloroform in die Venen, den Magen und in die Peritonealhöhle und kam dabei zu dem Schlusse, „dass das Chloroform (und mit ihm das Jodo- und Bromoform) zunächst einen ganz besondern störenden Einfluss auf den Blutlauf in den Lungen ausübe; daneben besitze es eine eigenthümliche Wirkung auf Gehirn und Rückenmark und mache diese Organe ihre Sensibilität verlieren und endlich äussere es eine

*) Siehe the *Edinburgh Medical and Surgical Journal* for 1842. Octob.

reizende und ätzende Einwirkung auf die Schleimhaut des Magens, letztere indess nur in solchen Fällen, in welchen es in den Magen selbst eingebracht wurde.“ Die Verfärbung, oftmals Schwärzung, welche das Chloroform, innerlich gereicht, auf der Schleimhaut des Magens hervorruft, schreibt Dr. *Glover* der vereinten Wirkung 1) der reizenden und ätzenden Eigenschaft des genannten Körpers, 2) der Veränderung, welche er im Blutfarbestoffe hervorbringt und 3) der venösen Congestion zu, welche man nicht selten bei verschiedenen Fällen von Coma zu finden gewohnt ist.

III.

Schlussfolgerungen.

Nachdem wir nun in dem Vorausgehenden theils unsere eigenen Versuche mit dem Chloroform an gesunden Thieren, wie an gesunden und kranken Menschen, theils die wichtigern und unsere Arbeit ergänzenden Resultate der Beobachtung und der Versuche Anderer unseren Lesern mitgetheilt haben, wollen wir zum Schlusse der Abhandlung kurz die wichtigern Resultate zusammenstellen, welche sich aus dem Mitgetheilten ergeben. Dieselben sind, aphoristisch dargestellt, etwa die folgenden:

I. Die physiologisch-pathologische Wirkung des in die Gesamtblutmasse aufgenommenen Chloroform ist der des Aether analog, denn auch das in den Organismus gebrachte Chloroform bewirkt eine Störung zuerst in der Thätigkeit des Gehirns, dann in der des Rücken-

markes und zuletzt in der des verlängerten Markes; nur treten alle Erscheinungen beim Chloroformismus rascher, markirter und eingreifender, andererseits aber auch freier von so mancher unangenehmer Nebenwirkung auf, als dies beim Aetherismus der Fall zu sein pflegt.

II. Die Wirkung des Chloroform *auf das Gehirn* aeussert sich durch eine meist sehr rasch vorübergehende Aufregung, welche immer alsbald in Betäubung übergeht. Oftmals indess tritt letztere auch sogleich und ohne vorhergegangene Aufregung ein und der Wille der Individuen, welcher die Aufregung zu meiden oder mindestens zu verkürzen vermag, darf hierbei als äusserst wichtig nicht ausser Betracht bleiben. Verengerung der Pupille im Anfange und Erweiterung derselben auf der Höhe der Narkose, vollkommene Unthätigkeit aller äusseren Sinne u. s. w., so wie endlich der Umstand, dass selbst bei den bedeutendsten Verletzungen der Nerven in der Peripherie keine Reflexbewegungen entstehen, zeugen unserer Meinung nach deutlich genug von einer Affection des Gehirns durch Chloroform.

III. Anlangend die Einwirkung des Chloroform *auf das Rückenmark*, so äussert sich dieselbe durch tonische und klonische Krämpfe (fast bei allen chloroformisirten Individuen beobachtet wir Mundsperrre), durch tiefes und ängstliches Schluchzen, Seufzen, Zittern u. s. w., und namentlich waren es weibliche Individuen, bei welchen Krämpfe aller Art, ähnlich den hysterischen, gar häufig die Betäubung durch Chloroform begleiteten. Vollkommene Aufhebung aller Thätigkeit im Systeme der willkürlichen Muskeln. Bei Thieren zeigten sich noch Spinalerscheinungen unzweideutig meist vor dem Eintritte des Todes durch lebhaftes Zucken der hinteren Ex-

emitäten. Aufhebung der Uterinthätigkeit und unwillkürliche Harnentleerung während des Chloroformis- aus kamen gleichfalls einige Mal zur Beobachtung.

IV. Die Einwirkung des Chloroform *auf das verengerte Mark* endlich zeigt sich durch die allmählig immer schwächer werdende Athmungsthätigkeit und die stets zunehmende Verlangsamung der Herzthätigkeit mit endlichem Stillstande derselben und damit erfolgtem Tode. Bei allen Thieren, welche mittels Chloroformeinathmen getödtet wurden, zeigten sich auch übereinstimmend damit die beiden Herzhälften, namentlich über die rechte sammt den grossen Hohlvenen, mit verflüssigtem Blute überfüllt.

V. *Die Art und Weise der Veränderung aber*, welche sich unter dem Einflusse des Chloroform in den einzelnen Organen zur Hervorrufung der theils genannten, theils noch zu nennenden Functionsstörungen macht, ist höchst schwierig zu untersuchen und genauer zu bestimmen, da es nicht so leicht wird, den Antheil, den das Blut und die Gefässthätigkeit daran haben, von jedem Antheile zu trennen, welcher rein nur der Markmasse zukommt. Vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus fanden wir bei den betreffenden Thiersectionen aller Art, die in Rede stehenden Organe des Nervensystems stets normal und ohne alle Spur von Blutanhäufung weder in den Häuten noch im Gewebe derselben, ja wir getrauen uns eher zu behaupten, dass der Blutanteil derselben augenfällig geringer, als im gewöhnlichen Zustande sich erwies. Auch der Consistenzgrad der Markmasse wurde niemals verändert befunden. Was die Vermuthungen betrifft, welche man von mehren Seiten *über eine chemische Einwirkung*

des Chloroform auf die Nervenmasse aufgestellt hat, so sind dieselben weder irgend wie nachgewiesen, noch auch nur wahrscheinlich. E. von Bibra und Harless haben freilich in ihrer Schrift: „Die Wirkung des Schwefeläthers in chemischer und physiologischer Beziehung, Erlangen 1847“ eine Menge Experimente abdrucken lassen, welche beweisen sollen, dass der Aether, welcher die Kraft besitzt, Fette ausserhalb des Organismus aufzulösen — eine Kraft, welche in gleicher Weise auch dem Chloroform zukommt — diese chemische Kraft auch dann noch geltend mache, wenn er auf irgend einem Wege in den Organismus gebracht worden und vermöge seiner raschen Durchdringungsfähigkeit der Gewebe direct zu dem Fette überhaupt und zu dem der Nerven insbesondere gelangt ist. Sie haben zur Begründung dieses Satzes — welcher vollständig auch für die Wirkung des Chloroform angenommen werden könnte — den normalen Fettgehalt des Gehirns und der Leber nicht ätherisirter Thiere, wie Katzen und Kaninchen, annähernd durch die gefundene mittlere Zahl quantitativ zu bestimmen gesucht und dann in ähnlicher Weise auch den Fettgehalt des Gehirns und der Leber von Thieren gleichen Alters und gleicher Gattung nach dem Aetherismus quantitativ geprüft und gefunden, dass bei den mit Aether betäubten Individuen das Fett des Gehirnes sich jedesmal vermindert, dagegen das der Leber in demselben Verhältnisse sich vermehrt habe. Daraus schlossen sie nun, dass das Fett durch den flüchtigen Aetherdunst dem Centralvereinigungspunkte der Nerven entzogen und zum Theil in die Leber übergeführt werde und bauten auf diesem Schlusse ihre sogenannte und gänzlich unhaltbare Theorie von der Wir-

ung des Aether auf: „dass nämlich die theilweise Auf-
 sung des Fettes die ganze Wirkungsweise der Nerven-
 nimitivfasern verändern oder im höchsten Grade der
 etherwirkung vernichten müsse; um das Erstere zu
 wirken, reiche gewiss schon die Entfernung einer
 unz geringen Menge Fettes aus den Markröhren hin,
 welche quantitativ kaum zu bestimmen sein dürfte.“
 mane hier auf eine vollständige Widerlegung dieser va-
 en Hypothese einzugehen, wollen wir nur darauf auf-
 erksam machen, dass kein Bestandtheil des thierischen
 Körpers auffallendern quantitativen Verschiedenheiten
 steht nur in verschiedenen Individuen, sondern selbst
 in einem und demselben Individuum zu verschiedenen
 omenten einem mannichfachern Wechsel unterworfen
 ist, als gerade das Fett, weshalb schon eine Verschie-
 denheit des Fettgehaltes selbst des Blutes bei einem
 und demselben Thiere vor und nach der Einwirkung
 des Aether wie von Chloroform nicht mit Bestimmtheit
 diesen Agentien zugeschrieben werden kann; um wie
 viel weniger lässt sich aber ein solcher Schluss erst aus
 dem verschiedenen Fettgehalte zweier so verschiedener
 Organe, wie Gehirn und Leber und gar erst *bei ver-*
schiedenen Thieren auf Rechnung dieser Betäubungsmittel
 schieben? Gerade diese grosse Veränderlichkeit des Fett-
 gehaltes im thierischen Haushalte ist es, welche uns er-
 örlich macht, warum es den Verfassern, wie sie zum
 schlusse ihrer Schrift behaupten, durchaus nicht ge-
 nügen wollte, durch die chemische Untersuchung *des*
blutes ätherisirter Thiere *constant* grössere Fettmengen
 demselben nachzuweisen, als in jenem von nicht
 ätherisirten Thieren, weil sie wahrscheinlich auch hier,
 wie bei der Prüfung des Gehirns und der Leber, stets

das Blut verschiedener Thiere, das des Einen vor, das des Andern nach der Betäubung analysirt haben, wobei selbst gefundene Differenzen des Fettgehaltes doch unmöglich einen Anhaltspunkt für die Annahme einer Abänderung durch das Betäubungsmittel abgeben würden. Wir haben auch verschiedene und zahlreiche chemische Untersuchungen des Blutes bezüglich auf seinen Fettgehalt angestellt, jedoch mit der Vorsicht, dass wir stets nur das Blut eines und desselben Thieres (immer grösserer Hunde und selbst Lämmer), welches unmittelbar vor, während oder nach der Betäubung aus der Drosselvene genommen war, untersuchten, wobei Abänderungen des Fettgehaltes durch andere Ursachen als durch das aufgenommene Chloroform weit seltener möglich sind. Nichts desto weniger haben uns auch diese unsere sorgfältigen Analysen zu keinem genügenden Resultate geführt, auf welches wir eine chemische Wirkungsweise des Chloroform im thierischen Nervensysteme zu begründen im Stande wären. Es scheint uns daher am meisten Wahrscheinlichkeit die Annahme zu besitzen, dass das in Gasform in das Blut aufgenommene und hiermit auch zu den Centralorganen des Nervensystems geleitete Chloroform *in physicalischer Wirkungsweise* die Gefässe derselben bedeutend ausdehnen den Blutumlauf darin störe und durch Druck also genannte Organe in ihren Functionen behindere, niederhalte, ja endlich selbst lähme. Dass die Symptome dieser Störung aber nicht in allen Gebieten des Nervensystems gleichzeitig und mit gleicher Stärke auftreten, hat wol seinen Grund zunächst darin, dass die einzelnen Centralorgane vermöge ihrer verschiedenen anatomischen Constitution einwirkenden Einflüssen auch

verschiedenen Widerstand bieten. So leisten die zarten und bei Weitem reizbareren peripherischen Nerven anwirkenden Schädlichkeiten bekanntlich weniger Widerstand als das Gehirn, das Gehirn weniger als das Rückenmark, dessen Function sich selbst noch in der Ohnmacht erhält und dies selbst endlich weniger als das verlängerte Mark und der sympathische Nerv, welche wie allen anderen Einwirkungen überhaupt, so auch der in Rede stehenden des Chloroformdunstes am wenigsten widerstehen und ganz zuletzt erst derselben unterliegen müssen. Eine ähnliche Wirkungsweise des Chloroform, wie die erwähnte auf die Centralorgane besse sich vielleicht — jedoch mit geringerer Wahrscheinlichkeit — auch für die Unterdrückung der Herzcontractionen u. s. w. nachweisen, indess genügt es für weiteren allmähiges Schwächerwerden und endliches Stillestehen die Ursache in der niedergehaltenen und endlich ganz aufgehobenen Thätigkeit des verlängerten Markes zu suchen.

VI. Anlangend *die Einwirkung des Chloroform auf das Blut*, so ist auch diese noch keineswegs genau festzustellen. Viele, namentlich französische Autoren behaupten, sie hätten dasselbe während des Chloroformismus dunkler gefärbt als gewöhnlich aus den Arterien wie venen fließen gesehen, ja das arterielle Blut sogar dem Venösen in Färbung gleich gefunden. (Vergl. oben S. 123). Indess haben wir uns niemals hiervon augenfällig überzeugen können, glauben aber recht wohl annehmen zu dürfen, dass das arterielle Blut bei lange dauernder Chloroformeinathmung und dadurch bedingter erheblicher Verlangsamung der Herz- und Athemthätigkeit (wir sahen Folge davon den Puls bis zu 36 bis 40 Schläge und die Athembewegungen auf 7 bis 10 in der Minute sich

verlangsamen), allerdings seine Farbe verlieren und in Folge gehinderter Kohlenstoffabgabe und Sauerstoffaufnahme dem venösen ähnlich werden könne. Doch beobachteten wir eine solche Farbeveränderung des Blutes niemals bei dem Grade der Betäubung, welcher zu den von uns vorgenommenen chirurgischen Operationen nöthig war und welche oftmals eine Unempfindlichkeit für 8 bis 10 Minuten Zeitdauer erheischten. Auch fanden wir weder den Flüssigkeitsgrad des Blutes, noch die Form der Blutzellen verändert, noch war uns sonst eine mikroskopische Abänderung aufgefallen. Kein Chirurg gibt ferner an, in Folge der Chloroformeinathmung grössere Blutung während der Operationen oder vermehrte Neigung des Blutes zu Nachblutungen nach Operationen beobachtet zu haben; ja, einige englische Geburtshelfer wollen sich desselben mit Vortheil sogar gegen Metrorrhagien bedient haben. Das in den Leichen der mit Chloroform getödteten Thiere aller Art vorgefundene Blut war stets geronnen und zeigte keineswegs jene eigenthümliche Verflüssigung, wie man solche so oft in Folge zu lange fortgesetzter Aethereinathmung zu beobachten Gelegenheit hat. Noch wäre denkbar, dass das in die Blutbahn gelangte Chloroform innerhalb dieser eine Zersetzung erleide, in Folge welcher es einen Theil seines Chlorgehaltes an das Blut selbst abgäbe, welches mit der ihm sehr verwandten Salzbasis des Natron zu Chlornatrium sich verbände, wodurch dann die gewöhnliche Quantität Chlorverbindungen im Blute vermehrt würde? Wir haben zur Ermittlung einer Antwort auf diese Frage mehre Blutanalysen bezüglich auf dessen Chlorgehalt angestellt und stets in dem Blute, welches nach der Betäubung aus der Ader gelassen worden

en war, *eine grössere Quantität Chlorverbindungen* ange-
 hoben, als in dem Blute deselben Thieres vor der Be-
 reitung — ein Resultat übrigens, welches, wenn gleich
 nicht von Wichtigkeit, dennoch bezüglich auf die Frage
 über die Wirkungsweise des Chloroform keine sonder-
 liche Beachtung verdient. Dass aber diese reichlichere
 (meist nur einmalige!) Aufnahme von Chlor in den Or-
 ganismus mittels der Chloroformeinathmung der Ge-
 sundheit nachtheilig werden könne, wie Manche glauben,
 ist eine ebenso alberne als unbegründete Annahme.
 Neben mehren andern Beispielen beweist ihre Unstatt-
 haftigkeit schlagend schon der tägliche Gebrauch des
 Kochsalzes, in welchem zwei an und für sich sehr schäd-
 liche Substanzen zu einem vollkommen unentbehrlichen
 Nahrungsmittel vereinigt sind.

VII. Ausser den bereits erwähnten *pathologisch-anatomischen Veränderungen in den Leichen der mit Chloroform getödteten Thiere* müssen noch die nachfolgenden
 constant beobachtet angeführt werden: Das Herz und
 die grossen Venen der Brust- und Bauchhöhle waren
 stets mit locker geronnenem, faserstoffhaltigem, dunklem
 Blute strotzend angefüllt und dadurch erheblich ausge-
 dehnt. Diese Ueberfüllung mit Blut über das gewöhn-
 liche Maass betraf indess mehr die rechte Herzhälfte als
 die linke und das Blut selbst, welches einige Mal noch
 deutlich den Geruch nach Chloroform wahrnehmen liess,
 löstete sich an der atmosphärischen Luft alsbald sehr
 leicht ab. Beide Lungen waren meist blutleer, zusam-
 mengefallen und blass rosenroth gefärbt, die Schleim-
 haut der Bronchien niemals erkrankt. Die sämtlichen
 übrigen Organe boten keine wesentlichen pathologisch-
 anatomischen Charaktere der Mitleidenschaft, nur wenn

das Chloroform durch den Schlund in den Magen gebracht worden war, zeigten sich in Folge seiner örtlichen reizenden Einwirkung Schling- und Dauungswege im hyperhämischen oder entzündlichem Zustande. Auch äusserlich erzeugte die locale Einwirkung des Chloroform nicht selten Erythem oder selbst Ekyem an den Lippen, dem Kinn oder der Nasenspitze, was einige Chemiker indess von der Verunreinigung des Chloroform durch Alkohol u. s. w. herleiten.

VIII. Während der Einathmung des Chloroform und in Folge derselben zeigen sich im menschlichen Organismus nachfolgende *subjective Symptome*: Gefühl von Kühle im Munde, später von leichtem Brennen und flüchtigem Stechen in den Lippen, der Nase und in den Augen, daher Lust die Augen zu schliessen und leichtes Thränenfliessen, süsslicher Geschmack auf der Zunge, hin und wieder leichter Hustenreiz, Bedürfniss beschleunigten Athemholens und nicht selten vorübergehende Athemnoth in Folge krampfhafter momentaner Verschlössung der Athmungswege; Gefühl von Wärme, welches den ganzen Körper durchstrahlt, Ohrenklingen, Brausen und Sausen in den Ohren, das sich rasch zu einem Gepolter steigert gleich dem eines rasch dahinfahrenden Eisenbahnzuges, oft auch mit dem immer schneller werdenden Schlägen einer Uhr sich vergleichen lässt, Herzklopfen; Eingenommenheit des Kopfes, Gefühl von Schwindel, nebelhaftes Verschwimmen der Bilder vor den Augen, immer undeutlicher werdendes Gehör, gerade so wie im halbawachen, schlaftrunkenen Zustande; Gefühl von Pelzigwerden der Finger und Zehen, sogenanntes Einschlafen der Arme und Beine mit verminderter Empfindung, unbesiegbare Müdigkeit und Erschlaffung im

biete sämmtlicher willkürlicher Muskeln, deshalb Bedürfniss tiefer und gedehnter Inspirationen, unwiderstehliche Lust den Kopf zur Seite zu legen, die Beine auszustrecken und die Arme fallen zu lassen und dem immer mehr und mehr überwältigenden Schläfe sich ganz und gar zu überlassen, welcher meist jeder Sensitivität bar ist und nur hin und wieder von Träumen verschiedener Natur begleitet wird. — Das Erwachen aus diesem Schläfe geschieht rasch und gewöhnlich mit einem Male; Anfangs besteht dem Erwachenden nur unzusammenhängende Erinnerung dessen, was ihn und mit ihm vorgegangen, alsbald aber kehrt das Bewusstsein wie aus dem Traume ungestört und vollkommen wieder; vorübergehende Eingenommenheit des Kopfes, Muskelschwäche, deshalb Unfähigkeit gleich Anfangs gerade zu stehen und sicher umherzugehen, ein zuckeriger Geschmack im Munde, Müdigkeit, und nicht selten erneuerte Schläfrigkeit sind die subjectiven Erscheinungen, unter welchen in der Regel der Chloroformismus wieder verschwindet.

IX. Neben diesen subjectiven Symptomen bietet die Chloroformeinathmung aber auch noch folgende *objective*: Anfangs einiges Widerstreben gegen die Einathmung der ganz ungewohnten Chloroformdünste, etwas behindertes Einathmen, einzelnes Husten, Blinzeln mit den Augen und alsbaldiges Verschliessen der Augen, deren Pupillen sich verengern; vermehrte Athemthätigkeit und übergehend beschleunigter, voller Puls, rascheres Erbrechen, ängstliche, hin und wieder krampfartige Bewegungen in den Extremitäten, bald stille, bald lebhaftere Delirien; sofort nun folgen tiefe und gedehnte Athemzüge, sich stets steigende Verlangsamung und

Schwäche der Herz- und Arterienthätigkeit, Zittern der Hände und Füße, Fallenlassen der Arme und Ausstrecken der Beine, Umsinken des Kopfes, lallende Sprache bei allenfalsigen Delirien, deren Laute allmählich auf den Lippen ersterben, leises Stöhnen, Erschlaffung sämtlicher willkürlicher Muskeln, Bewegungs- und Empfindungslosigkeit; Schlaf mit vollständiger Unthätigkeit der äusseren Sinne, mit tiefem und schnarchendem Athmen bei nur hin und wieder entstellten, meist normalen und freundlichen Gesichtszügen, gesundem und nur selten etwas bleichen und noch seltener lividem Colorit, oftmals kühlem und reichlichem Schweisse im Gesichte und auf der Stirne, kühlen Extremitäten, geschlossenen Augen, deren Aepfel mit erweiterter Pupille meist nach Innen und Oben gerichtet sind oder convulsivisch sich ständig hin und her bewegen. Nach längerer oder kürzerer Dauer — entsprechend der Dauer der Einathmung — dieses pathologischen Zustandes, während dessen die Respiration gleichmässig und unbehindert, wenn gleich verlangsamt fort dauert, das Herz aber sich nur sehr langsam und merklich mühsam bewegt, mit bis zu 36, 40 bis 45 Schlägen in der Minute verlangsamt und kleinem Pulse: sieht man die betäubten Individuen mit einem Male von selbst wie aus einem tiefen und erquickenden Schlafe erwachen, sich dehnen und recken, schläfrig die Augen ausreiben, verwundert umhersehen, hört sie auch hin und wieder noch unzusammenhängend wie im Traume sprechen — allein rasch kehrt ihnen das Bewusstsein vollständig und ungetrübt wieder. Aufgefodert zu gehen, zeigen sie noch Unsicherheit im Finden des Schwerpunktes, gehen wankend und mit hochaufgehobenen Füßen umher, klagen über Schwin-

1, Mattigkeit, Schläfrigkeit, hin und wieder auch über-
 echnung, und erbrechen sich manchmal auch wirk-
 h, womit indess rasch alle unangenehmen Empfindun-
 n beseitigt und sie sofort ihrem frühern gesunden
 stande völlig wiedergegeben sind. Beunruhigende
 Symptome für längere oder spätere Zeit werden bei
 r Chloroformeinathmung nie bemerkt.

X. Lässt man Thiere das Chloroform über diesen
 stand von Betäubung mit Gefühl-, Bewegungs- und
 wusstlosigkeit hinaus noch längere Zeit einathmen,
 erfolgt, unter immer grösserer Verlangsamung und
 Schwäche der Herz- wie Athmungsthätigkeit, nach eini-
 n convulsivischen Zuckungen der Extremitäten, ein-
 lnen stossweisen, tiefen Inspirationen und hin und
 ieder nach einem letzten Angstgeschrei — *der Tod*.

XI. *Der Einfluss des Chloroformismus auf die Folgen
 der Operation* ist nach den Erfahrungen der ersten Chi-
 rurgen Frankreichs und Englands, wie nach unseren
 egenen Erfahrungen stets ein günstiger. Die Wunden
 ernarben nach dem Gebrauche desselben gerade so
 ie bei Individuen, welche ohne dessen Hilfe operirt
 worden sind, und wenn man durchaus einen Unterschied
 machen soll, eher noch zu Gunsten der nach der Chlo-
 roformeinathmung Operirten. Die Heilung war niemals
 langsamer, ja oftmals schneller als gewöhnlich und durch-
 aus von keinem unangenehmen Zufalle, für welchen das
 Chloroform die Schuld tragen müsste, unterbrochen.

XII. *Die Zeit der Einathmung*, welche zur Erzielung
 eines ergiebigen Chloroformismus nothwendig ist, schwankt
 zwischen $\frac{1}{2}$ bis 5 Minuten; am häufigsten erfolgte indess
 die erforderliche Betäubung binnen 1 bis 2 Minuten lan-
 ger — versteht sich zweckmässiger — Einathmung.

XIII. *Die mittlere hierzu erforderliche Gabe von Chloroform* beträgt $4\frac{1}{2}$ bis 2 Drachmen bairischen Medicinalgewichtes. Bei vielen Versuchen zeigte sich eine noch geringere Quantität (oft schon 20 bis 30 Tropfen) ausreichend, bei einzelnen aber bedurfte man wieder 3 bis 4 Drachmen der Flüssigkeit, um zum Ziele zu gelangen. Dass hierbei wie bei dem vorigen Punkte Reinheit des angewendeten Praeparates, Art und Weise der Einathmung, körperliches und geistiges Verhalten des Einathmenden, dessen Alter, Geschlecht und Constitution u. s. w. den grössten Einfluss haben, bedarf wohl keiner weitern Auseinandersetzung.

XIV. *Der Apparat*, welcher in allen Fällen ausreicht ist ein trichterförmig gefaltetes Taschentuch, oder, was minder gut, ein ähnlich geformter feiner Badeschwamm. *Charrière, Cloquet, Guillon* und *Alphonse Amussat* in Paris und eine Reihe englischer und schottischer Aerzte und Instrumentenmacher waren sehr fruchtbar gewesen in Anfertigung eigens für die Chloroformeinathmung construirter Apparate nach dem Principe der Aethereinathmungsapparate und führten zum Vortheile ihrer Erfindungen an, dass man damit Chloroform erspare, die Reizung der Gesichtshaut verhüte, die Einathmung erleichtere und sie zu graduiren im Stande sei u. s. w. — welche Vortheile indess alle mehr als aufgewogen werden durch die mit diesen complicirten Apparaten und Instrumenten auch wieder verbundenen Nachtheile. Denn abgesehen davon, dass sie gewiss ganz unnöthig sind, kosten sie auch noch ziemlich viel Geld, nehmen erheblichen Raum ein, müssen fortwährend gereinigt und in gutem Stand gehalten werden, sind ferner dem Publicum unbeliebt, ekelerregend, lassen dem Einathmen-

en nicht gehörig Luft, u. s. f., weshalb wir dem angegebenen einfachsten Apparate, der zugleich auch der reinlichste und wohlfeilste ist, durchaus den Vorzug einräumen.

XV. *Um das Chloroformisiren so zweckmässig und erfolgreich als möglich zu betreiben*, sind folgende Momente genau zu beachten:

1) Der Patient muss sowol während der Einathmung als während er zu sich kommt in möglichster Ruhe gehalten, und alle Aufregung desselben in welcher Weise nur immer soll vermieden werden. Mit ihm reden, ihn fragen u. s. w., hemmt den Fortschritt der Narkose. Ruhe aber stimmt die Neigung zur Erregung herab und lässt die betäubende Wirkung des Chloroform leichter und schneller hervortreten.

2) Aus demselben Grunde soll man auch gleich im Anfange und bei den ersten Athemzügen die einzuathmende Luft so sehr als möglich und als es Patient vertragen kann mit Chloroform sättigen und von dessen Einströmen so viel als möglich durch Mund und Nase einströmen lassen — wodurch gewiss weit früher die Wirkung hervortritt, wie auch bevor noch eine zu grosse Quantität Chloroform überhaupt in den Organismus aufgenommen worden ist. Das Gegentheil hiervon ist ein ebenso gewöhnlicher als nicht zu verzeihender Irrthum, indem die Darreichung einer allmählig steigenden Gabe Chloroform anstatt der erwünschten vollen und betäubenden Wirkung nur eine unvollkommene und mehr aufregende erzeugt, und wenn auch endlich eine complete Narkose damit erreicht wird, kommt dieselbe dennoch erst nach längerer Zeit und nach Einathmung einer weit grössern Menge Chloroform zu Stande. Sehr viele misslungene Versuche und unangenehme Erscheinun-

gen im Laufe des Chloroformismus sind zweifellos der Vernachlässigung dieser einfachen Regel zuzuschreiben und nicht die Anwendung des Chloroform, sondern seine *fehlerhafte* Anwendung ist deshalb zu tadeln.

3) Die Rückenlage beim Einathmen unterstützt wesentlich das schnellere Hervortreten der Betäubung und endlich

4) besteht die wichtigste Bedingung um ein befriedigendes Resultat zu erzielen darin, dass man in keinem Falle sich entschliesst, die Operation selbst zu beginnen und niemals ein Messer, Glüheisen u. s. w. ansetzt, als bis der Patient unter der vollen Wirkung des Chloroformdunstes sich befindet und vollständig und zweifellos dadurch betäubt ist.

XVI. Nach dem Angegebenen können wir nun wohl behaupten, *dass das Chloroform den Aether nicht blos vollkommen für die chirurgische Praxis ersetzt, sondern sogar vor letzterm unbedingt den Vorzug verdient.* Die Gründe, warum wir Solches behaupten, sind kurz noch einmal folgende:

1) Bedarf man zur Anwendung des Chloroform keinen Apparat und

2) zur Erzielung einer ergiebigen Betäubung weit kleinere Gaben Chloroform als Aether;

3) erwirken selbst diese kleineren Gaben noch dazu in kürzerer Zeit eine vollständigere Betäubung und zwar

4) auch mit grösserer Sicherheit und weniger unangenehmen Neben- und Nachwirkungen, als dies bei Anwendung des Aether der Fall zu sein pflegt;

5) athmet sich das Chloroform auch leichter ein, denn es riecht und schmeckt sehr angenehm, und endlich

6) beobachtete man beim Chloroformismus durchaus noch nicht den unbedeutendsten Unfall.

NARROW GUTTERS

(1-2 CHARACTERS

LOST ON

SEVERAL PAGES)

gen im Laufe des Chloroformismus sind zweifellos der Vernachlässigung dieser einfachen Regel zuzuschreiben und nicht die Anwendung des Chloroform, sondern seine *fehlerhafte* Anwendung ist deshalb zu tadeln.

3) Die Rückenlage beim Einathmen unterstützt wesentlich das schnellere Hervortreten der Betäubung und endlich

4) besteht die wichtigste Bedingung um ein befriedigendes Resultat zu erzielen darin, dass man in keinem Falle sich entschliesst, die Operation selbst zu beginnen und niemals ein Messer, Glüheisen u. s. w. ansetzt, als bis der Patient unter der vollen Wirkung des Chloroformdunstes sich befindet und vollständig und zweifellos dadurch betäubt ist.

XVI. Nach dem Angegebenen können wir nun wohl behaupten, *dass das Chloroform den Aether nicht blos vollkommen für die chirurgische Praxis ersetzt, sondern sogar vor letzterm unbedingt den Vorzug verdient.* Die Gründe, warum wir Solches behaupten, sind kurz noch einmal folgende:

1) Bedarf man zur Anwendung des Chloroform keinen Apparat und

2) zur Erzielung einer ergiebigen Betäubung weit kleinere Gaben Chloroform als Aether;

3) erwirken selbst diese kleineren Gaben noch dazu in kürzerer Zeit eine vollständigere Betäubung und zwar

4) auch mit grösserer Sicherheit und weniger unangenehmen Neben- und Nachwirkungen, als dies bei Anwendung des Aether der Fall zu sein pflegt;

5) athmet sich das Chloroform auch leichter ein, denn es riecht und schmeckt sehr angenehm, und endlich

6) beobachtete man beim Chloroformismus durchaus noch nicht den unbedeutendsten Unfall.